

**В.М.САМОЙЛЕНКО  
О.М.ТОПУЗОВ  
Л.П.ВІШНІКІНА  
І.О.ДІБРОВА**

**ДИДАКТИКА**



**ГЕОГРАФІЇ**

**Монографія  
(електронна версія)**

**Київ**



**2013**

УДК 911 (07)  
ББК 74.262.7 - 26  
С 17

**Самойленко В.М., Топузов О.М., Вішнікіна Л.П., Діброва І.О.**

С 17 Дидактика географії : монографія (електронна версія) / В.М. Самойленко, О.М. Топузов, Л.П. Вішнікіна, І.О. Діброва. – К.: Ніка-Центр, 2013. – CD (40 Мб), ISBN 978-966-521-619-3. – 570 с. (49,2 д.а.)

**ISBN 978-966-521-619-3**

У монографії викладено основні складники дидактики географії як вчення, що досліджує різні форми взаємодії навчання й учіння в процесі оволодіння учнями змістом географії у загальноосвітніх навчальних закладах.

Розглянуто теоретичні засади навчання географії, особливості його компетентісної орієнтації, методи педагогічного наукового дослідження у шкільній географії й ретроспективу її становлення на теренах України та закордоном, а також характерні риси чинної системи шкільної географічної освіти. Розкрито компоненти психодидактичного підґрунтя навчання географії з виокремленням психодидактичних засад цього навчання, що розвиває, й дидактичних принципів організації такого процесу. Викладено диференціацію й підходи до формування географічних компетенцій учнів і актуальні методи й методичні прийоми навчання географії. Розглянуто сучасні засоби навчання географії разом із географічними навчальними моделями. Висвітлено основні складники комп'ютеризації процесу навчання географії з приділенням головної уваги розробці поступальних електронних підручників і застосуванню географічних інформаційних систем і технологій. Систематизовано й розкрито різноманітні форми організації навчального процесу з географії з висвітленням організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії у різних режимах (традиційному, самостійної роботи й інтерактивному) та розглядом традиційних й нетрадиційних видів уроку географії, практичної й домашньої роботи з географії та позакласного й профільного географічного навчання. Наведено підходи до проектування й реалізації системи контролю, у т.ч. тестового, знань і вмінь учнів з географії. Виконано систематизацію сучасних технологій навчання географії з розкриттям особливостей застосування найбільш провідних.

Для фахівців у сфері педагогіки й географії, студентів і викладачів університетів і вищих навчальних закладів, передусім педагогічних, а також співробітників загальноосвітніх навчальних закладів і інших установ і організацій освітнього профілю.

**Автори:** *В.М.Самойленко* – професор кафедри фізичної географії та геоєкології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор географічних наук, професор  
*О.М.Топузов* – в.о. директора Інституту педагогіки НАПН України, доктор педагогічних наук, професор  
*Л.П.Вішнікіна* – доцент кафедри географії та краєзнавства Полтавського національного педагогічного університету ім. В.Г.Короленка, кандидат педагогічних наук, доцент  
*І.О.Діброва* – асистент кафедри фізичної географії та геоєкології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидат географічних наук

**Рецензенти:** *О.Ю.Дмитрук*, доктор географічних наук, професор (*Київський національний університет імені Тараса Шевченка*)  
*М.Г.Криловець*, доктор педагогічних наук, професор (*Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя*)  
*О.В.Тімець*, доктор педагогічних наук, доцент (*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини*)

УДК 911 (07)  
ББК 74.262.7 - 26

*Рекомендовано до видавання вченою радою географічного факультету  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка  
(протокол № 5 від 30 травня 2012 року)*

**ISBN 978-966-521-619-3**

© В.М.Самойленко, О.М.Топузов, Л.П.Вішнікіна, І.О.Діброва, 2013  
© Ніка-Центр, 2013

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕДМОВА</b> .....	<b>6</b>
<b>1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДИДАКТИКИ ГЕОГРАФІЇ</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 Вступ</b> .....	<b>8</b>
1.1.1 Зв'язок дидактики географії з іншими дисциплінами, предметами й практикою .....	<b>10</b>
1.1.2 Структура й зміст дидактики географії .....	<b>11</b>
<b>1.2 Компетентнісно-зорієнтоване навчання географії</b> .....	<b>13</b>
<b>1.3 Методи педагогічного наукового дослідження у шкільній географії</b> .....	<b>17</b>
1.3.1 Методи педагогічного наукового дослідження теоретичного рівня .....	<b>17</b>
1.3.2 Методи педагогічного наукового дослідження експериментально-емпіричного рівня .....	<b>20</b>
1.3.3 Технологія проведення педагогічного експерименту .....	<b>21</b>
<b>1.4 Історія становлення й розвитку шкільної географії та її дидактики в Україні</b> .....	<b>24</b>
1.4.1 Чинники розвитку шкільної географії та її дидактики .....	<b>24</b>
1.4.2 Періодизація розвитку шкільної географії та її дидактики .....	<b>24</b>
1.4.3 Початковий період розвитку шкільної географічної освіти та дидактики географії .....	<b>25</b>
1.4.4 Радянський період розвитку шкільної географічної освіти та дидактики географії .....	<b>32</b>
1.4.5 Сучасний період розвитку шкільної географічної освіти та дидактики географії .....	<b>36</b>
<b>1.5 Особливості шкільної географічної освіти у зарубіжних країнах</b> .....	<b>37</b>
1.5.1 Навчання географії у країнах Європи .....	<b>37</b>
1.5.2 Навчання географії у США й Бразилії .....	<b>43</b>
1.5.3 Структура шкільної географії у країнах Азії й Африки та Австралії .....	<b>45</b>
<b>1.6 Мета, зміст і структура вітчизняної шкільної географічної освіти</b> .....	<b>50</b>
<b>1.7 Професійне самовдосконалення вчителя географії</b> .....	<b>55</b>
<b>2 ПСИХОДИДАКТИЧНЕ ПІДґРУНТЯ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ</b> .....	<b>57</b>
<b>2.1 Психодидактичні засади навчання географії, що розвиває</b> .....	<b>57</b>
2.1.1 Психолого-педагогічні підвалини навчальної діяльності .....	<b>57</b>
2.1.2 Вплив основних когнітивних процесів на пізнавальну діяльність учнів у процесі навчання географії .....	<b>58</b>
2.1.3 Географічне навчальне моделювання як засіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів .....	<b>68</b>
2.1.4 Психодидактичні засади застосування графічно-знакових навчальних моделей .....	<b>69</b>
<b>2.2 Дидактичні принципи навчання географії</b> .....	<b>72</b>
2.2.1 Єдність змістового й процесуального компонентів навчання географії .....	<b>73</b>
2.2.2 Стиль взаємодії вчителя й учнів у процесі навчання географії .....	<b>75</b>
2.2.3 Основні принципи навчання географії .....	<b>77</b>
2.2.4 Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів .....	<b>80</b>
<b>3 ФОРМУВАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ. МЕТОДИ Й МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ</b> .....	<b>82</b>
<b>3.1 Формування найважливіших географічних компетенцій учнів</b> .....	<b>82</b>
3.1.1 Формування емпіричних знань .....	<b>83</b>
3.1.2 Формування теоретичних знань .....	<b>86</b>
3.1.3 Формування вмій і навичок .....	<b>94</b>
3.1.4 Формування інших географічних компетенцій .....	<b>97</b>

<b>3.2</b>	<b>Методи навчання географії</b> .....	<b>100</b>
3.2.1	Сутність методів навчання .....	100
3.2.2	Систематизація методів навчання .....	101
3.2.3	Вибір методів навчання як основа проектування навчально-виховного процесу .....	106
<b>3.3</b>	<b>Методичні прийоми навчання географії</b> .....	<b>107</b>
3.3.1	Вербальні прийоми навчання .....	108
3.3.2	Ілюстративно-демонстраційні прийоми навчання .....	120
3.3.3	Прикладні прийоми навчання .....	123
<b>4</b>	<b>ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ</b> .....	<b>129</b>
<b>4.1</b>	<b>Система засобів навчання географії</b> .....	<b>129</b>
4.1.1	Диференціація засобів навчання .....	129
4.1.2	Наочність засобів навчання .....	135
<b>4.2</b>	<b>Навчальні моделі у системі засобів навчання географії</b> .....	<b>137</b>
<b>4.3</b>	<b>Графічно-знакові географічні навчальні моделі</b> .....	<b>141</b>
4.3.1	Аналітично-ілюстративні моделі .....	143
4.3.2	Картографічно-геоінформаційні моделі .....	156
4.3.3	Структурно-логічні моделі .....	177
4.3.4	Комбіновані моделі .....	184
4.3.5	Методика застосування карт при навчанні географії .....	187
4.3.6	Методика застосування структурно-логічних моделей на уроках географії .....	191
<b>4.4</b>	<b>Шкільний підручник з географії</b> .....	<b>194</b>
4.4.1	Сучасний підручник з географії .....	194
4.4.2	Функції підручника з географії .....	195
4.4.3	Структура підручника з географії .....	196
4.4.4	Організація навчальної роботи з підручником з географії .....	206
<b>4.5</b>	<b>Кабінет географії</b> .....	<b>208</b>
<b>5</b>	<b>КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ</b> .....	<b>211</b>
<b>5.1</b>	<b>Застосування комп'ютеризованого навчання географії</b> .....	<b>211</b>
<b>5.2</b>	<b>Електронні підручники</b> .....	<b>215</b>
5.2.1	Вихідні поняття й етапність створення .....	215
5.2.2	Основні вимоги .....	222
5.2.3	Найбільш вживані програмні інструментарії та класифікація .....	226
5.2.4	Приклад поетапної розробки .....	233
5.2.5	Приклад високо-комбінованого рівня .....	245
<b>5.3</b>	<b>Географічні інформаційні системи й технології</b> .....	<b>253</b>
5.3.1	Вихідні поняття .....	253
5.3.2	Підвалини просторового аналізу .....	256
5.3.3	Геоінформаційні структури й моделі даних .....	269
5.3.4	Уведення, збереження й редагування даних .....	283
5.3.5	Елементарний просторовий аналіз і вимірювання .....	297
5.3.6	Класифікація й перекласифікація просторових об'єктів .....	314
5.3.7	Стохастичні поверхні .....	321
5.3.8	Аналіз розподілів просторових об'єктів .....	333
5.3.9	Накладання шарів .....	341



5.3.10	Вивід результатів аналізу .....	347
5.3.11	Сучасні програмні засоби просторового аналізу .....	357
<b>6</b>	<b>ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ГЕОГРАФІЇ .....</b>	<b>403</b>
6.1	Систематизація форм організації навчального процесу з географії .....	403
6.1.1	Форми організації навчально-пізнавальної діяльності з географії у традиційному режимі .....	405
6.1.2	Форми організації навчально-пізнавальної діяльності з географії у режимі самостійної роботи .....	412
6.1.3	Інтерактивний режим організації навчально-пізнавальної діяльності з географії .....	415
6.1.4	Диференційований підхід до організації навчально-пізнавальної діяльності з географії .....	426
6.2	Урок – основна форма проведення навчання географії .....	427
6.2.1	Традиційні види й структура уроку географії .....	427
6.2.2	Вимоги до уроку географії .....	430
6.2.3	Проектування традиційних видів уроку географії .....	431
6.2.4	Аналіз і самоаналіз уроку географії як засіб підвищення його ефективності ...	442
6.3	Нетрадиційні види уроку географії .....	447
6.3.1	Диференціація нетрадиційних видів уроку географії .....	448
6.3.2	Урок географії компетентнісного спрямування .....	453
6.3.3	Ігровий урок географії .....	455
6.4	Практична робота з географії .....	471
6.5	Домашня робота з географії .....	478
6.6	Позакласна форма проведення навчання географії .....	481
6.6.1	Особливості й диференціація позакласного навчання географії .....	481
6.6.2	Перманентне позакласне навчання географії .....	484
6.6.3	Систематичне позакласне навчання географії .....	489
6.6.4	Епізодичне позакласне навчання географії .....	493
6.7	Профільне навчання географії .....	495
<b>7</b>	<b>КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Й РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....</b>	<b>499</b>
7.1	Засновки контролю й корекції навчальних досягнень з географії .....	499
7.2	Методика перевірки й оцінювання навчальних досягнень з географії .....	503
7.3	Тестовий контроль результатів навчання географії .....	516
<b>8</b>	<b>ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ .....</b>	<b>527</b>
8.1	Педагогічні технології: терміни й поняття .....	527
8.2	Систематизація технологій навчання географії .....	529
8.3	Технологія проблемного навчання географії .....	541
8.3.1	Сутність проблемного навчання географії .....	541
8.3.2	Застосування технології проблемного навчання географії .....	547
<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....</b>		<b>550</b>
<b>АВТОРИ МОНОГРАФІЇ .....</b>		<b>569</b>

## ПЕРЕДМОВА

У науково-освітньому просторі України вельми актуальною є проблематика, спрямована на систематизацію та модернізацію змісту й структури шкільної географічної освіти з урахуванням закономірностей та особливостей процесу навчання географії у сучасній школі на тлі викликів, що наразі існують до цього процесу. Тому, зважаючи на власні розробки та вагомий досвід викладання у провідних навчальних закладах країни й творчо узагальнивши відповідні наявні вітчизняні й зарубіжні джерела, автори цієї монографії прагнули викласти у ній поступальні науково-педагогічні й навчально-методичні здобутки у царині методів, методичних прийомів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності, під час якої відбувається не лише оволодіння учнями системою географічних знань і вмінь щодо їхнього застосування, а й всебічний розвиток і виховання школярів.

Монографію за змістом органічно поєднано, насамперед, зі створеними її авторами підручником "Загальна методика навчання географії" (вийшов у світ у 2012 році) і навчальною програмою з дисципліни «Методика навчання географії» для студентів педагогічних вузів України, які було рекомендовано до використання Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України. Крім того, за підґрунтя написання монографії правили багаторічний науково-методичний та педагогічний досвід і прикладні розробки авторів за змістом цього видання.

Слід зауважити, що у цілому **предметом дидактики географії** є зміст і структура шкільної географії та дидактичні інструменти навчання, розвитку й виховання учнів у процесі формування їхніх географічних компетенцій. З огляду на це, провідною **метою цієї монографії** була розвідка взаємозв'язків формування географічних предметних компетенцій учнів і їхнього розумового розвитку й виховання, а також розробка критеріїв відбору змісту шкільних курсів географії відповідно до вікових особливостей учнів і різнобічних потреб суспільства, що значною мірою визначатиме успішність життєдіяльності школярів у майбутньому.

Зрозуміло, що досягнення щойно зазначеної мети було б неможливим без модернізації традиційних навчальних засобів і дослідження їхнього впливу на ефективність навчання географії. Відповідно до цього у монографії особливу увагу приділено застосуванню сучасних програмно- й апаратно-забезпечувальних, організаційно-технологічних, у т.ч. інформаційно-мережних, і інтегрованих інформаційних, насамперед мультимедійних, засобів навчання географії, а також упровадженню географічних інформаційних систем і технологій у навчальний процес. Крім того, автори монографії зважали на безальтернативну необхідність реалізації різноманітних поступальних прийомів географічного навчального моделювання під час навчання географії як запоруки плідності результатів цього процесу.

Змістова частина монографії цілком відповідає завданням, що наразі постали перед дидактикою географії як галуззю педагогічної науки. Так, у першому розділі розглянуто теоретичні засади дидактики географії, у т.ч. специфіку її компетентісної орієнтації, методи педагогічного наукового дослідження у шкільній географії та ретроспективу її становлення на теренах України й закордоном, а також особливості чинної системи шкільної географічної освіти. Другий розділ розкриває психодидактичне підґрунтя навчання географії з виокремленням психодидактичних засад навчання географії, що розвиває, й

дидактичних принципів організації такого процесу. Третій розділ присвячено диференціації й підходам до формування географічних компетенцій учнів, а також систематизованому викладу актуальних методів і методичних прийомів навчання географії. Четвертий розділ знайомить із засобами навчання географії, передусім сучасними, у т.ч. із географічними навчальними моделями, де об'єктивно ведуть перед графічно-знакові моделі. При цьому розглянуто й особливості географічного шкільного підручника та кабінету географії. П'ятий розділ висвітлює вельми необхідні наразі основні складники комп'ютеризації процесу навчання географії, серед яких домінують увагу об'єктивно приділено, поперше, розробці електронних підручників, істотний досвід чого мають автори. По-друге, знову-таки на основі вагомого науково-методичного досвіду одного з авторів монографії, стисло та загальнодоступно викладено й підвалини географічних інформаційних систем (ГІС) і технологій, поступальних і революційних у сьогоденні як для географії у цілому, так і для дидактики географії. Зокрема, розглянуто основи просторового аналізу, геоінформаційні структури й моделі даних, підходи до введення, збереження, редагування та аналізу даних у ГІС, поняття про стохастичні поверхні й накладання шарів ГІС, а також способи візуалізації просторових об'єктів і сучасні програмні засоби просторового аналізу. Систематизації й розкриттю різноманітних форм організації навчального процесу з географії присвячено шостий розділ, у т.ч. з методичним висвітленням організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії у традиційному режимі, режимі самостійної роботи й інтерактивному режимі. Тут же розглянуто традиційні й нетрадиційні види уроку географії як основної форми проведення однойменного навчання, а також «дидактичні родзинки» практичної й домашньої роботи з географії та позакласного й профільного географічного навчання. Будь-який з щойно визначених компонентів важко уявити без ефективно спроектованої та реалізованої системи перевірки й оцінювання навчальних результатів, тому розгляд цих складників контролю знань учнів здійснено у сьомому розділі, у т.ч. з викладом підходів до тестового контролю результатів навчання з географії, розвиток якого є характерною ознакою сьогодення. Нарешті, у восьмому розділі виконано систематизацію сучасних технологій навчання географії з розкриттям особливостей застосування найбільш провідних таких технологій.

Монографія є одним з перших науково-навчальних видань, що спираються на адекватну українську мову й термінологію у царині дидактики географії. Таке видання призначено для досить широкої аудиторії користувачів і його може бути використано не тільки фахівцями у сфері педагогіки й географії та студентами й викладачами університетів і вищих навчальних закладів, передусім педагогічних, а й вчителями географії та представниками адміністрації загальноосвітніх навчальних закладів, а також співробітниками інших установ і організацій освітнього профілю.

Автори вдячні за слушні зауваження науковим рецензентам монографії: доктору географічних наук, професору Дмитруку О.Ю., доктору педагогічних наук, професору Криловцю М.Г. і доктору педагогічних наук, доценту Тімець О.В.

Зважаючи на те, що монографія видається вперше, автори будуть вдячні за критичні зауваження й пропозиції стосовно побудови та змісту цього видання, направлені за адресою: МСП-01601, Київ-601, вул. Володимирська, 64, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, географічний факультет, професору кафедри фізичної географії та геоєкології Самойленку В.М. *E-mail: samvic@yandex.ua*

# 1 ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДИДАКТИКИ ГЕОГРАФІЇ

## 1.1 Вступ

Соціально-економічний розвиток України у XXI ст. відзначається переходом від індустріального до постіндустріального інформаційного суспільства, в якому освіту й інтелект розглядають як запоруку національного розквіту. Усебічний розвиток особистості, широта її кваліфікації, професійна мобільність, творчий потенціал і пізнавальні можливості стають основними вимогами сучасного суспільства до його громадян. Відповідно, у сучасній школі учні є центром процесу навчання, який зорієнтовано на розвиток їхніх інтелектуальних і творчих здібностей і формування функціональної грамотності дидактичними інструментами.

Реформа загальноосвітньої школи поставила перед сучасним учителем складну багатоступеневу мету: сформувати в учнів систему географічних знань і навички самостійної пізнавальної діяльності та розвивати критичне й творче мислення. Вирішення поставлених завдань вимагає підвищення ефективності засвоєння знань і урізноманітнення й удосконалення навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Географію як шкільну дисципліну покликано формувати в учнів систему поглядів на світ, їхнє мислення, географічну компетентність й екологічну культуру. У процесі навчання географії, як і іншим дисциплінам, важливо перейти від заучування фактів до засвоєння сенсу подій і явищ, формування інтегрованих умінь і розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Одним зі шляхів реалізації цих завдань має стати усвідомлене опанування теоретичних засад дидактики географії з метою озброєння вчителя методичними знаннями й вміннями, що сприяють зростанню його майстерності й підвищенню професійного рівня, спрямовуючи на самостійну творчу роботу.

Отже, **дидактика географії** – це *галузь педагогічної науки*, яка розглядає зміст і структуру шкільної географічної освіти й закономірності та особливості процесу навчання географії у школі. Вона розробляє й встановлює раціональні методи, методичні прийоми, засоби й форми організації навчально-пізнавальної діяльності, під час якої відбувається не лише оволодіння учнями системою географічних знань і вмінь щодо їхнього застосування, а й всебічний розвиток і виховання школярів.

**Предметом** дидактики географії є зміст і структура шкільної географії та дидактичні інструменти навчання, розвитку й виховання учнів у процесі формування їхніх географічних компетенцій, а **об'єктом** – навчання географії. При цьому дидактика географії досліджує взаємозв'язки формування географічних предметних компетенцій учнів і їхнього розумового розвитку й виховання та розробляє *зміст шкільної географічної освіти*, який має чотири основних *компоненти*, а саме:

- знання й досвід навчально-пізнавальної діяльності;
- вміння й досвід оволодіння способами практичної діяльності;
- досвід творчої діяльності й вміння обирати шляхи розв'язання географічних проблем;
- досвід емоційно-оцінювального ставлення до довкілля.

За таких умов, **дидактика географії**, як будь-яка часткова дидактика, є *вченням*, що розглядає різні форми взаємодії навчання й учіння в процесі оволодіння змістом географії у загальноосвітніх навчальних закладах. Її тісно поєднано із загальною дидактикою,

віковою психологією й теорією виховання. При цьому сучасна загальна дидактика – це педагогічна методологія навчання, яка надає теоретичне обґрунтування його завданням, змісту, методам і організаційним формам. Натомість дидактику географії покликано дати відповіді на запитання на кшталт: "Для чого навчати?", "Чому навчати?", "Як саме навчати?" тощо стосовно шкільної географії.

Тобто, на нинішньому етапі розвитку освіти перед дидактикою географії постають такі **завдання**, як:

- 1) коригування мети навчання, яка має спрямовуватися на формування особистості учнів у процесі навчання шкільним курсам географії ("для чого навчати?");
- 2) розроблення критеріїв відбору змісту шкільних курсів географії відповідно до вікових особливостей учнів і різнобічних потреб суспільства, які визначатимуть їхню успішність у майбутньому ("чому навчати?");
- 3) визначення змісту географічних компетенцій і критеріїв оцінювання рівня компетентності учнів;
- 4) дослідження ефективності застосування різноманітних дидактичних інструментів (методів, методичних прийомів, засобів і форм організації навчання) й навчальних технологій та організація їхнього впровадження в шкільну практику ("як саме навчати?");
- 5) розроблення системи наскрізної діагностики навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень учнів, а також контроль кінцевого результату навчання;
- 6) з'ясування особливостей здобування учнями географічних знань і вмінь і обґрунтування різних форм організації їхньої навчально-пізнавальної діяльності з метою формування навичок самостійного здобуття знань;
- 7) визначення способів діяльності, орієнтованої на набуття практичного досвіду адаптації у соціумі в умовах загострення еколого-економічних проблем.

Дидактика географії має водночас і *теоретичний*, і *прикладний характер*. Вона сприяє впровадженню новітніх педагогічних ідей, навчальних технологій і засобів і форм навчання у шкільну практику, а також надає науковцям матеріал для нових досліджень і розробки осучаснених науково-обґрунтованих рекомендацій учителям.

Саме цими двома аспектами й зумовлено актуальні проблеми, які має розв'язувати сучасна дидактика географії, а саме **проблеми**:

- 1) спрямування мети й завдань шкільної географії на всебічний розвиток учнів;
- 2) подальшого обґрунтування принципів відбору змісту й розробки структури шкільної географії;
- 3) розвитку психодидактичного підґрунтя навчання географії й впровадження психодидактичних засад у практичну діяльність учителів географії;
- 4) обґрунтування відбору методів і форм наукового дослідження, спрямованого на визначення ефективності застосування дидактичних інструментів на уроках географії;
- 5) розробки програм експериментальної апробації й поширення оригінальних авторських методик і технологій навчання;
- 6) удосконалення методичного апарата підручників: ширше застосування навчальних моделей і різних за формою текстів, урізноманітнення запитань і завдань тощо;
- 7) розробки й забезпечення багатоваріантними навчально-методичними комплектами окремих шкільних курсів географії;
- 8) удосконалення змісту й форм організації позакласної роботи з географії;
- 9) створення методичного забезпечення профільних курсів з географії.

### 1.1.1 Зв'язок дидактики географії з іншими дисциплінами, предметами й практикою

Місце дидактики географії у підготовці майбутнього вчителя географії визначається її зв'язком, вже як *дисципліни вищого навчального закладу*, із загальною дидактикою, філософією, психологією тощо, дисциплінами географічного циклу, а також шкільними предметами й практикою (рис.1.1).



Рис.1.1 – Зв'язок дидактики географії з іншими дисциплінами та шкільними предметами й практикою

Отже, дидактика географії має, насамперед, усталені зв'язки з педагогічними дисциплінами. Вона розвивається відповідно до загальних закономірностей і принципів *загальної дидактики* – вчення (дисципліни), що утворює спільну наукову основу дидактик усіх навчальних предметів. Саме тому методику навчання географії й можна розглядати як часткову дидактику, про що вже йшла мова.

Тобто, по-перше, зміст шкільної географії розробляється на базі теорії змісту загальної освіти в школі.

По-друге, система методів навчання географії й вимоги до них співвідносяться з дидактичними класифікаціями методів навчання.

По-третє, основною формою проведення навчання географії в школі є така "загально-дидактична" форма, як урок.

Дидактику географії тісно поєднано також з *теорією виховання*, позаяк ця дидактика розробляє, вивчає, удосконалює та пропагує методи, способи, прийоми й засоби національного виховання у процесі навчання географії.

*Філософія* теж визначає підґрунтя методики навчання. Так, у процесі вивчення природних і соціально-економічних об'єктів, процесів і явищ учні усвідомлюють певні загальні закони розвитку світу. При цьому надзвичайно важливо, що під час навчання географії учні осмислюють актуальні філософські категорії, насамперед такі, як "причина – наслідок", "загальне – одиничне" й "зміни у просторі і часі". Оперування такими категоріями сприяє формуванню інтелектуальних умінь учнів (до аналізу, синтезу, зіставлення, порівняння, узагальнення тощо) й спонукає школярів до самостійного пізнання процесів і явищ, що відбуваються у доквіллі, економіці й суспільстві.



З розвитком дидактики географії поглиблюються й розширюються її зв'язки з *логікою*. Зокрема, закони логіки використовуються у багатьох методичних дослідженнях цієї дидактики: під час побудови системи географічних понять у шкільних курсах географії, розробки системи методів і засобів навчання географії тощо.

Існує глибокий зв'язок дидактики географії й з *психологією*. Він зумовлюється тим, що знання вікових і індивідуальних закономірностей психіки учнів допомагає обирати найефективніші методи та засоби навчання й виховання при формуванні їхніх географічних знань, умінь і навичок. Окрім того, психологія вивчає процеси мислення, запам'ятовування, уваги й формування знань і вмінь. А отже, готуючись до уроку, вчитель має володіти інформацією щодо особливостей перебігу психічних процесів у учнів конкретного класу й враховувати це в проектуванні навчального процесу на уроці. До того ж, значне місце в організації навчально-пізнавальної діяльності школярів посідає аналіз їхніх групових і міжособистісних стосунків. Цей аналіз дає змогу побудувати навчальний процес у такий спосіб, щоб учні з переважанням того чи іншого темпераменту виконували завдання, на які вони психологічно налаштовані. Тому вільне володіння вчителем психологічними засадами навчання географії вможливує диференційований підхід до організації роботи учнів, що сприяє суттєвому підвищенню ефективності педагогічного процесу.

Дидактика географії, як дисципліна вищого навчального закладу, має змістові зв'язки з усіма *дисциплінами географічного спрямування*, оскільки майбутньому вчителеві конче потрібні ґрунтовні знання з географії. Цими дисциплінами є, насамперед, фізична, економічна й соціальна географія, а також геоекологія, регіональна географія (географія материків і океанів, географія України), геологія, кліматологія, гідрологія, географія ґрунтів, зоогеографія, землезнавство, картографія тощо.

Крім того (див. рис.1.1), з одного боку, простежуються також тісні зв'язки дидактики, що розглядається, з біологією, історією, фізикою, математикою, хімією, астрономією, а також екологією, економікою та іншими *предметами, що вивчаються у загальноосвітній школі*.

З іншого боку, дидактику географії щільно поєднано з *удосконаленням практичної роботи загальноосвітніх навчальних закладів*. Так, досвід учителів географії всебічно вивчається науковцями, а в процесі методичних досліджень на етапах експериментів нові ідеї науковців ретельно перевіряються, та, з огляду на їхню ефективність, висвітлюються у публікаціях. На основі цих досліджень і розробляються методичні рекомендації, якими можуть скористатися й молоді, й досвідчені вчителі географії.

### 1.1.2 Структура й зміст дидактики географії

Зазвичай дидактику, що розглядається, структурно поділяють на:

- *загальну дидактику географії*;
- *часткові дидактики географії (дидактики окремих шкільних курсів географії)*

(рис.1.2).

**Загальна дидактика географії** розглядає процес навчання географії у школі у цілому. Натомість **часткові дидактики географії** спрямовано на дослідження особливостей застосування основних положень загальної дидактики географії до процесу навчання за конкретними шкільними географічними курсами, розділами й темами.

ШКІЛЬНІ КУРСИ ГЕОГРАФІЇ					
ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ КУРСИ		ІНТЕГРОВАНІ КУРСИ		СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ КУРСИ	
Природознавство	Фізична географія України	Загальна географія	Географія материків і океанів	Економічна й соціальна географія України	Соціально-економічна географія світу

Напрями досліджень загальної дидактики географії
<ul style="list-style-type: none"> <li>• цілі й завдання шкільної географічної освіти;</li> <li>• принципи навчання;</li> <li>• структура й зміст шкільної географії;</li> <li>• система емпіричних і теоретичних знань учнів;</li> <li>• виховання й розвиток учнів;</li> <li>• засоби навчання географії;</li> <li>• методи й методичні прийоми навчання;</li> <li>• форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів;</li> <li>• організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів;</li> <li>• визначення рівня сформованості географічних компетенцій;</li> <li>• міжпредметні зв'язки</li> </ul>

Напрями досліджень дидактик окремих шкільних курсів географії
<ul style="list-style-type: none"> <li>• мета й завдання окремих курсів;</li> <li>• зміст і структура цих курсів;</li> <li>• специфіка формування системи географічних компетенцій учнів;</li> <li>• засоби навчання;</li> <li>• система методів і методичних прийомів навчання;</li> <li>• форми організації навчально-пізнавальної діяльності;</li> <li>• умови формування й застосування вмінь і навичок учнів;</li> <li>• робота з географічними картами та іншими унаочнювальними засобами навчання;</li> <li>• особливості організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів;</li> <li>• контроль і корекція навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень учнів</li> </ul>

**Рис.1.2 – Диференціація шкільних курсів географії й напрями досліджень загальної та часткових дидактик географії**

У цілому зміст дидактики географії розробляється, передусім, на основі розуміння її як вчення/дисципліни, що обґрунтовує організацію процесу навчання географії в школі, спрямованого на формування географічних компетенцій учнів і навичок їхньої самостійної навчально-пізнавальної діяльності. З огляду на таке, **головними компонентами змісту дидактики географії є:**

- 1) загальна педагогічна мета навчання географії й конкретні освітні, ті, що розвивають, і виховні цілі;
- 2) зміст і структура шкільної географії;
- 3) географічні компетенції й компетентності школярів;
- 4) організація навчально-пізнавальної діяльності учнів при навчанні географії;
- 5) дидактичні інструменти, що застосовуються у процесі навчання географії (методи й методичні прийоми, засоби й форми організації та проведення навчання);
- 6) контроль і корекція навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень учнів.
- 7) технології навчання географії.

Отже, дидактика географії як складник педагогічної науки розробляє конструкцію кожного із щойно зазначених змістових її компонентів та умови його реалізації з урахуванням специфіки окремих курсів географії й вікових особливостей учнів, а також вивчає взаємозв'язки між зазначеними компонентами й обґрунтовує найефективніші технології управління процесом навчання, спрямовані на навчання, розвиток і виховання особистості кожного учня.

## 1.2 Компетентнісно-зорієнтоване навчання географії

На сучасному етапі географічна освіта дотримується нових концептуальних підвалин, що засновано на *компетентнісному підході*. Визначальними категоріями такого підходу в освіті є поняття "компетенція" й "компетентність".

У дидактиках окремих предметів поняття "компетенція" й "компетентність" застосовуються давно. На початку ХХІ ст. вони вийшли на загальнодидактичний рівень і вже як терміни отримали широке застосування й у дидактиці географії. Це було зумовлено потребою розвитку системного підходу до змісту географічної освіти й конкретизації кінцевого результату процесу навчання географії. Крім того, посилення уваги до цих понять було викликано намаганням дотримуватися відповідних рекомендацій Ради Європи щодо оновлення освіти.

У цілому *термін "компетенція"* (від лат. *competo* – досягати, відповідати рівню) отожднюється з сукупністю знань, умінь і навичок індивіда й досвіду їхнього застосування у його практичній діяльності.

*Освітньою ж компетенцією* називають сукупність взаємопоєднаних змістових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності учнів стосовно певного кола об'єктів реальної дійсності, необхідних для особисто- й соціально-значущої продуктивної діяльності школярів.

Запровадження вже терміна "географічні компетенції" до нормативних і практичних складників географічної освіти надало можливість розв'язувати проблему, яка полягає у тому, що, незважаючи на засвоєння набору теоретичних знань, учні не в змозі їх застосувати під час вирішення конкретних життєвих завдань. До того ж, формування географічних компетенцій передбачає не засвоєння школярами непоєднаних між собою географічних знань і вмінь, а інтегроване оволодіння ними.

Отже, *географічні компетенції* – це певні освітні норми, досягнення яких може свідчити про можливість правильного вирішення будь-якого завдання на основі застосування результатів здобутої географічної освіти. *Змістовою основою* таких компетенцій є емпіричні й теоретичні географічні знання, які має бути сформовано в учнів, а *операційною* – вміння, навички, способи діяльності й досвід їхнього застосування, спрямовані на вирішення школярами теоретичних і практичних завдань з географії.

Географічні компетенції поділяються на *ключові, міжпредметні й предметні*.

Вибір **ключових географічних компетенцій** ґрунтується на концептуальних засадах географічної освіти в Україні й основних видах діяльності школярів, необхідних для формування географічного бачення світу, оволодіння соціальним досвідом і набуття навичок практичної діяльності у сучасному суспільстві.

З огляду на сучасні вимоги до географічної освіти виокремлюють такі **групи ключових географічних компетенцій**, як:

1) *навчально-пізнавальні компетенції* (вміння вчитися), тобто сукупність компетенцій учнів у царині самостійно-пізнавальної діяльності, що містить логічні, методологічні й загальнонавчальні елементи. До цієї групи також належить норма володіння школярами способами визначення мети навчання, планування, аналізу, рефлексії й самооцінки. При цьому учні повинні сформувати креативні навички здобування знань безпосередньо з довкілля й застосування прийомів навчально-пізнавальної діяльності у нестандартних ситуаціях;

2) *здоров'язберезувальні компетенції*, що спрямовано на опанування учнями способів фізичної, духовної й емоційної саморегуляції та саморозвитку. До цих компетенцій як норм належать: наявність у учнів досвіду орієнтації й екологічної діяльності у довкіллі та загальної екологічної культури, їхнє знання способів дотримання вимог безпеки життєдіяльності у різноманітних природних і соціальних умовах, а також змога учнів піклуватися щодо особистого здоров'я;

3) *загальнокультурні компетенції*, що нормативно зорієнтовано на: знання учнями, з наявністю досвіду, діяльності на теренах національної та світової культури; розуміння ними ролі науки й релігії у житті людини; здатність школярів дотримуватися духовних і моральних засад у життєдіяльності людини; розуміння учнями культурологічних підвалин соціальних і суспільних явищ і традицій, а також наявність у них досвіду розвитку географічного бачення світу, яке має поширюватися до загального розуміння цивілізації;

4) *комунікативні компетенції*, що як норми передбачають: володіння учнями способами взаємодії з суспільним оточенням і навичками роботи у групі й колективі; їхню здатність виконувати різноманітні соціальні ролі; вміння школярів презентувати себе, свою школу й країну у ситуації міжкультурного спілкування, а також здатність учнів виступати з усними повідомленнями, ставити запитання, дискутувати й вести ділове спілкування в усній або письмовій формі;

5) *соціально-трудова компетенції*, а саме: здатність виконання учнями ролей громадянина, виборця, споживача, клієнта, виробника й члена сім'ї; обізнаність школярів з економічних питань і у сфері професійного самовизначення; вміння учнів аналізувати ситуацію на ринку праці та діяти на користь собі й суспільству, а також володіння ними етикою трудових і громадських відносин;

6) *інформаційні компетенції*, що є нормами, які передбачають: наявність учнівських навичок оперування отриманою під час навчання інформацією в освітній царині й у довкіллі; вміння школярів користуватися сучасними засобами інформації, інформаційними й геоінформаційними системами та технологіями; здатність учнів до пошуку, аналізу й відбору необхідної інформації, її перетворення, збереження й передавання.

Під час навчання географії формуються, крім ключових, і **міжпредметні компетенції**, спрямовані на опанування учнями універсальних навчальних дій, що можуть застосовуватися при навчанні різним шкільним предметам. Такі компетенції відповідають вмінню учнів вчитися, тобто їхній здатності до саморозвитку й самовдосконалення за свідомого засвоєння соціального досвіду. При цьому спроможність до універсальних навчальних дій і поєднані з ними навички пізнавальної діяльності мають забезпечити учням можливість самостійного опанування нових знань і вмінь і здатність школярів до оперування інформацією й орієнтації у світі професій.

**Предметні географічні компетенції** учнів – це окремі, стосовно ключових і міжпредметних, компетенції, що мають як предметні норми формуватися й конкретизуватися

безпосередньо при організації та реалізації навчального процесу з географії. До таких компетенцій належать:

- 1) географічні знання;
- 2) географічні вміння й навички;
- 3) географічне бачення світу (вміння мислити просторово й комплексно в географічному просторі);
- 4) емоційно-ціннісне ставлення учнів до довкілля й людської діяльності у ньому (погляди, переконання, ідеали й ціннісні орієнтації);

5) досвід творчої діяльності учнів при вивчанні географічних об'єктів, процесів і явищ. Системна робота вчителя, спрямована на формування міжпредметних і предметних компетенцій, сприяє всебічному розвитку особистості учня, його вихованню й соціалізації.

На відміну від компетенції *термін "компетентність"* означає набуте визначеною мірою володіння певною компетенцією, яке ґрунтується на об'єктивних можливостях учня та його особистісному ставленні до такої компетенції. З огляду на таке, **предметні географічні компетентності** – це сукупність отриманих географічних знань, умінь і навичок, специфічного географічного мислення й установок учнів, сформованих на певному рівні на підґрунті здібностей і життєвого досвіду школярів і необхідних для їхньої оптимальної діяльності у довкіллі та передбачення наслідків такої діяльності.

Таким чином, необхідною ознакою географічних компетентностей є їхній **рівень**, який тлумачиться як ступінь досягнення учнями певної освітньої норми (компетенції) географічного спрямування. Процес оцінювання рівня географічних компетентностей учнів передбачає врахування освітніх предметних (географічних) вимог і сукупності наявних інтелектуальних і психологічних якостей особистості школярів, необхідних для самостійного й ефективного виходу з різних життєвих ситуацій, а також міри здатності учнів приймати рішення й нести відповідальність за їхню реалізацію у галузях людської діяльності, пов'язаних з географією.

До **сутнісних характеристик рівня предметних географічних компетентностей** учнів належать:

- 1) міра оптимальності використання здібностей, тобто змоги плідно здійснювати навчальну діяльність згідно з установленими вимогами;
- 2) ступінь володіння географічними знаннями, уміннями й навичками, необхідними для здійснення самостійної пізнавальної діяльності;
- 3) ступінь розвиненості співпраці з іншими учнями у навчальному процесі;
- 4) міра синергічного поєднання географічних знань і вмінь, здібностей і установок, необхідних для виконання навчально-пізнавальної діяльності в освітньому середовищі;
- 5) рівень сформованості досвіду творчої діяльності та його застосування у процесі виконання завдань географічного спрямування.

Оцінювання рівня певних предметних географічних компетентностей учнів містить такі **функціональні компоненти**, як оцінювання міри:

- 1) готовності до власне прояву компетентності (*мотиваційний компонент*);
- 2) володіння знаннями змісту компетентності (*когнітивний компонент*);
- 3) досвіду прояву компетентності у різноманітних стандартних і нестандартних ситуаціях (*діяльнісний компонент*);
- 4) ставлення до змісту компетентності й об'єкта її застосування (*ціннісно-змістовий компонент*);

5) емоційно-вольової регуляції процесу й результату прояву компетентності (*емоційно-вольовий компонент*).

Слід також зазначити, що компетентнісний підхід до навчання географії підкреслює діяльнісний складник результатів освіти та їхню практичну значущість у процесі набуття школярами досвіду виконання практично-зорієнтованих завдань. Саме тому практична робота учнів як форма проведення навчання географії (*див. далі п.б.4*) є необхідним засобом пізнання й певним етапом формування географічного мислення школярів. З огляду на це, за **ієрархічну ознаку** певного рівня предметних географічних компетентностей править **визначений рівень географічної навченості учнів**, оскільки саме він характеризує конкретний "шабель" оволодіння учнями емпіричними й теоретичними знаннями, вміннями й навичками та досвідом їхньої реалізації. При цьому оперують такими **рівнями географічної навченості учнів**, як:

1) *спроможність розпізнавання*, коли учні можуть розпізнавати географічні поняття, терміни, назви, об'єкти, процеси та явища;

2) *спроможність запам'ятовування (механічного засвоєння)*, коли учні можуть відтворювати засвоєну географічну інформацію й основні дефініції та завчати ознаки географічних об'єктів, явищ і процесів;

3) *здатність до розуміння й відтворювання*, коли учні, оперуючи географічними поняттями, термінами, назвами й символічними позначеннями, у змозі відтворювати основні географічні причинно-наслідкові зв'язки, закономірності та взаємозв'язки між поняттями й термінами (з виявленням суті, поясненням, доведенням, умовиводами, оцінюванням тощо);

4) *наявність елементарних вмінь й навичок*, коли учні вміють застосовувати завчені алгоритми діяльності під час вирішення стандартних географічних завдань і володіють відповідними елементарними вміннями й навичками;

5) *здатність до перенесення знань і вмінь*, коли учні можуть самостійно вибудовувати низку міркувань і доведень (виконувати нестандартні завдання, для вирішення яких самостійно розробляють алгоритми), встановлювати географічні причинно-наслідкові зв'язки та користуватися джерелами різноманітної географічної інформації, продуктивно застосовуючи знання й вміння;

6) *наявність досвіду здобування й застосування знань і вмінь*, коли учні мають і використовують досвід здобування географічних знань, опановувати певні способи дій, самостійно оцінювати й обґрунтовувати сутність географічних об'єктів, процесів і явищ, вибудовувати особисту позицію щодо них, а також аналізувати географічні проблеми й знаходити шляхи їхнього розв'язання.

*Примітка.* Зрозуміло, що в межах кожного рівня навченості відповідні знання, вміння й навички конкретних учнів можуть бути різними, що потребує додаткового оцінювання (наприклад, уміння застосовувати алгоритми діяльності може бути початковим, середнім, достатнім чи високим).

Як вже наголошувалося у п.1.1, удосконалення визначення змісту й оцінювання рівня географічних компетенцій учнів є одним із завдань дидактики географії, яке потребує подальшого вирішення. При цьому особливу увагу слід приділити деталізації переліку предметних географічних компетенцій за віковими ступенями географічної освіти. А отже, перспективна розробка програм, підручників і посібників має враховувати комплексність репрезентованих у них елементів географічної освіти з огляду на необхідність формування ключових, міжпредметних і предметних компетенцій з орієнтацією на досягнення високого рівня предметних географічних компетентностей.



### 1.3 Методи педагогічного наукового дослідження у шкільній географії

У царині педагогіки у цілому та дидактики географії зокрема дослідженнями займаються не тільки наукові працівники, а й учителі-практики. Відповідно до цього вчителям географії важливо сформувані навички науково-дослідницької роботи, оскільки їхня творча пошукова діяльність сприяє підвищенню ефективності навчально-виховного процесу, об'єктивному оцінюванню й раціональному плануванню власної діяльності та продуктивній рефлексії й самовдосконаленню. З огляду на це, педагогів, що творчо ставляться до власної професійної діяльності, має бути підготовлено не тільки методично, але й, насамперед, методологічно.

У широкому значенні *методологія* – це вчення про методи наукового дослідження. Звідси, методологічна підготовка вчителя географії має складатися з оволодіння науково-дослідницькою діяльністю щодо навчання географії та здатністю застосовувати різноманітні методи педагогічного наукового дослідження.

На основі теорії пізнання (тези "від живого спостереження й сприйняття до абстрактного мислення, а потім до практики") педагогічне наукове дослідження у шкільній географії проводиться поетапно.

**Основні етапи педагогічного наукового дослідження** щільно поєднано один з одним, їхня послідовність відбиває логіку цього дослідження, а власне склад етапів є таким:

- 1) вибір теми дослідження й обґрунтування її актуальності;
- 2) постановка проблеми дослідження;
- 3) вибір об'єкта й предмета дослідження;
- 4) визначення мети й завдань дослідження;
- 5) висунення робочої гіпотези;
- 6) вибір адекватних методів дослідження;
- 7) перевірка гіпотези шляхом експериментального навчання;
- 8) обґрунтування висновків;
- 9) розробка методичних рекомендацій.

На різних етапах педагогічного наукового дослідження застосовують різноманітні науково-педагогічні методи, вибір яких залежить від поставлених цілей і завдань. Під *методом дослідження* у цілому розуміють певні прийоми й способи досягнення всебічного відображення об'єкта й предмета дослідження та розкриття їхньої суті й закономірностей з розв'язанням визначеної наукової проблеми.

Методика навчання географії застосовує методи *теоретичного* та *експериментально-емпіричного рівнів*.

#### 1.3.1 Методи педагогічного наукового дослідження теоретичного рівня

У наукових дослідженнях для навчання географії важливе місце посідають методи дослідження теоретичного рівня. Такі методи спрямовано на встановлення закономірностей процесу навчання географії на основі узагальнення й систематизації результатів розвідок.

До зазначених *теоретичних методів* належать: загальнонаукові *логічні методи* (*абстрагування, аналіз, синтез, ідеалізація, індукція, дедуція, метод аналогії, узагальнення, типізація*), *системно-числові методи* (*системно-структурний, порівняльний, моделюва-*

льний, історичний, кількісний і математично-статистичний), а також метод вивчення першоджерел.

Стислий зміст **логічних методів дослідження** можна звести до такого.

**Абстрагування** – це уявне відсторонення від неістотних, другорядних ознак або властивостей досліджуваного педагогічного об'єкта, предмета і процесу (надалі, разом, – *об'єкта досліджень (вивчання)*), а також виокремлення спільного й істотного, що характеризують певний клас такого об'єкта досліджень.

**Аналіз** – це уявний або практичний поділ об'єкта досліджень на структурні або структурно-функціональні складники (елементи або властивості), а **синтез** – це поєднання частин або властивостей об'єкта вивчання в одне ціле.

**Ідеалізація** – це створення теоретичного об'єкта досліджень, якому притаманна сукупність суттєвих ознак реально існуючого об'єкта, що вивчається.

**Індукція** – це з'ясування причинно-наслідкових зв'язків між різними об'єктами вивчання та узагальнення емпіричних даних шляхом просувань від конкретного до загального, від відомого до невідомого.

**Дедукція** – це використання загальних наукових положень при дослідженні конкретного педагогічного об'єкта, предмета і процесу.

**Метод аналогії** – це сукупність операцій, що дають змогу виявити подібність об'єктів, що вивчаються.

**Узагальнення** – це логічно обґрунтований процес переходу від окремого до загального, результатом якого є отримання інтегрованих понять, суджень, умовиводів, законів, теорій тощо.

*Примітки.*

1. **Наукова ідея** – інтуїтивне пояснення певних закономірностей об'єкта вивчання без застосування детальної проміжної аргументації.

2. **Принцип** – найабстрактніше визначення наукової ідеї.

3. **Гіпотеза** – наукове припущення, висунуте для пояснення деяких закономірностей об'єкта досліджень і/або причин, які зумовлюють певні наслідки.

4. **Поняття** – категорія, подана в узагальненій формі, яка відображає суттєві й необхідні ознаки об'єкта досліджень, а також їхні взаємозв'язки.

5. **Судження** – думка, в якій за допомогою зв'язку понять стверджується або заперечується певна теза.

6. **Умовивід** – розумова операція, за допомогою якої із сукупності заданих вихідних суджень виводяться інші судження, що певним чином поєднано з вихідними.

7. **Термін** – усталене поняття, що увійшло до наукового обігу й подається як одне слово або їхня сукупність.

8. **Визначення (дефініція)** – розкриття змісту поняття або терміна.

9. **Закон** – інтегроване формулювання змістової та/або функціональної структури й суттєвих зв'язків об'єкта вивчання, які зумовлюють його стан і його зміни.

10. **Теорія** – система ідей, поглядів, положень, тверджень і законів, спрямованих на тлумачення закономірностей об'єкта досліджень.

**Типізація** – це групування об'єктів вивчання за визначеними для них класифікаційними ознаками. Такий метод дає змогу вчителю географії типізувати (категорувати) дидактичний інструментарій (методи, методичні прийоми, засоби й форми організації навчання) та виділяти у структурі географічної освіти її головні компоненти – теоретичні й емпіричні знання, вміння й навички.

**Системно-числові методи** педагогічного наукового дослідження розрізняються таким чином.

**Системно-структурний метод** – це формалізація складного об'єкта вивчення як цілісної системи й визначення співвідношення її структурно-функціональних частин. Застосування цього методу в дидактиці географії останнім часом значно розширене. Позаяк суть методу полягає в тому, що об'єкт досліджень розглядається як інтегрована система, що складається із взаємопов'язаних елементів, у центрі уваги знаходиться вивчення саме взаємозв'язків і взаємодії між цими елементами. Звідси, під час дослідження процесу навчання географії спираються на виявлення зв'язків насамперед між: діяльністю учителя й учнів; метою, змістом, методами й засобами навчання; засвоєнням знань, розвитком і вихованням учнів тощо.

**Порівняльний метод** – це виявлення загальних й специфічних особливостей змісту об'єкта вивчення та його спільних рис чи відмінностей від інших таких об'єктів.

**Моделювання** – це метод, який ґрунтується на застосуванні моделі як засобу дослідження. Під *моделлю* розуміють уявну або матеріалізовану систему, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт досліджень, здатна замінити його так, що ця система сама стає джерелом заданої інформації щодо об'єкта вивчення.

**Історичний метод** базується на розгляді педагогічного об'єкта, предмета і процесу, що досліджується, у розвитку та за змін у часі. Він дає змогу проаналізувати заданий часовий період і окреслити подальші шляхи дослідження.

За основу **кількісного методу** править чисельно-кількісне тестування успішності учнів за обраними критеріями такого тестування.

**Математично-статистичний метод** – це метод, що виявляє й пояснює складні взаємозв'язки об'єктів вивчення та сприяє здійсненню їхньої класифікації й типізації за класифікаційними ознаками тощо. Значення цього методу дослідження не обмежується обчисленнями. Головна його функція полягає у визначенні залежності між формами й методами навчання, які застосовує вчитель, і рівнем знань і вмінь учнів з метою виявлення оптимальних чинників удосконалення інструментів дидактики географії. При цьому *статистичний складник такого методу* – це сукупність підходів і операцій для отримання, обробки й аналізу масових числових вихідних даних щодо об'єкта досліджень. У цілому математично-статистичний метод досить часто використовують при узагальненні результатів експериментальної роботи та дослідній перевірці ефективності навчання, що дозволяє робити достатньо обґрунтовані змістові висновки щодо результатів дослідження.

Теоретичні педагогічні дослідження підтримуються й **методом вивчення першоджерел**, який передбачає аналіз літературних, фондових, інформаційно-мережних і ін. джерел учених-географів, педагогів, методистів і учителів-практиків, присвячених розвитку дидактичних ідей на різних етапах існування людського суспільства як основи науково-дослідницької роботи у царині навчання географії. Використання цього методу дає змогу ознайомлюватися як з методологічно-методичною спадщиною, так і з сучасними досягненнями педагогічної науки.

Слід також мати на увазі, що певні методи дослідження теоретичного рівня (абстрагування, аналіз і синтез, індукція й дедукція, моделювання тощо) є застосовними і для експериментально-емпіричного рівня.

### 1.3.2 Методи педагогічного наукового дослідження експериментально-емпіричного рівня

*Методи експериментально-емпіричного рівня* застосовуються під час педагогічного наукового дослідження з метою накопичення фактів і перевірки й уточнення висновків. До цих методів належать: *спостереження за процесом навчання, вивчення (аналіз) шкільної документації, анкетування, бесіда, тестування та педагогічний експеримент*. Зазвичай застосовується поєднання зазначених методів, яке визначається конкретною метою й завданнями дослідження.

**Спостереження за процесом навчання (педагогічне спостереження)** найширше застосовується у процесі методичних досліджень. Постановка й проведення педагогічного спостереження залежать від особливостей проблеми й об'єкта досліджень, а також мети останнього. За *об'єкт спостережень (вивчення)* можуть правити певні способи застосування методів чи методичних прийомів, використання засобів навчання й впровадження інноваційних форм організації навчання, а також прийоми організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках і елементи навчальних технологій тощо. За своїми особливостями *об'єкт спостережень* може бути:

- *простим*, коли спостерігаються окремі елементи методичного апарату вчителя;
- *складним*, коли через спостереження досліджується сукупність елементів і зв'язків методичного апарату вчителя.

За умовами здійснення та метою *педагогічне спостереження* диференціюється на такі його різновиди, як *самоспостереження, об'єктивне й наукове спостереження*.

Навички *самоспостереження* необхідні кожному вчителю як важливий складник його професійної підготовки. Самоспостереження – це спостереження вчителя за власною педагогічною діяльністю й за навчально-пізнавальною діяльністю учнів. Воно тісно поєднане з рефлексією вчителя та сприяє уникненню ним помилок, а також підвищенню його педагогічної майстерності й ефективності застосування методичних інструментів на уроці тощо.

*Об'єктивне спостереження* за навчальним процесом з географії можуть здійснювати методисти, представники адміністрації школи й вчителі. *Наукове ж спостереження*, що характеризується комплексністю та цілеспрямованістю, зазвичай проводять науковці – педагоги й психологи.

При організації й здійсненні спостереження має бути визначено, насамперед, його мету відповідно до досліджуваної проблеми й практичних завдань, що стоять перед спостерігачем. Потім слід розробити детальну програму, де, серед іншого, повинно бути зазначено способи фіксації спостережень. Окрім того, необхідно: зафіксувати умови плину педагогічного процесу, що вивчається; описати й пояснити цей процес; встановити взаємозв'язки між тим, як він спливає, й умовами, за яких це відбувається. При цьому кількість обраних для спостереження шкільних класів повинна бути достатньою для здобуття достовірних результатів такого дослідження.

У цілому за *умови проведення педагогічного спостереження* правлять:

- 1) необхідність збору достовірних даних щодо об'єкта спостережень (вивчення);
- 2) забезпечення об'єктивності спостереження шляхом плановості й системності його проведення;
- 3) фіксування фактів за допомогою протоколювання ходу уроку чи певної позакласної форми проведення навчання географії (*див. п.б.1*);

4) ретельний аналіз уроку чи позакласної форми навчання після їхнього завершення разом з учителем, що їх проводив;

5) перевірка рівня засвоєння учнями географічних знань, умінь і навичок, що формувалися під час проведення спостереження.

Результати спостереження доповнюються й контролюються іншими експериментально-емпіричними методами: вивчання (аналізу) шкільної документації, анкетування, тестування й бесіди.

Так, **вивчання (аналіз) шкільної документації** дає змогу визначити систему організації навчання географії в школі та з'ясувати якість знань школярів. При цьому аналізуються архівні документи, класні журнали, плани роботи методичних об'єднань, календарно-тематичні плани, плани-конспекти уроків, щоденники й зошити учнів, контурні карти, календарі погоди тощо.

**Анкетування** як метод дослідження експериментально-емпіричного рівня застосовується для оцінювання якості певних явищ, фактів і подій процесу навчання географії, наприклад, для оцінювання якості нового підручника, посібника, специфічних засобів навчання, нетрадиційних форм організації навчання, елементів інноваційних технологій тощо. Однією з переваг анкетування у порівнянні з іншими методами є те, що воно дає змогу отримати інформацію від великої кількості осіб. При цьому запитання анкети мають бути чіткими й зрозумілими та не впливати вибір відповіді, а результати анкетування підлягають кількісній обробці й узагальнюванню.

**Тестування** набуло значного поширення у сучасних методичних дослідженнях. *Тест* – це сукупність завдань спеціалізованої форми, нормованих за часом виконання й складністю та спрямованих на визначення рівня засвоєння географічного навчального матеріалу.

Позаяк застосування **бесіди** як методу носить усний характер, дослідник при цьому має ставити заздалегідь підготовлені запитання (як основні, так і додаткові) й фіксувати відповіді учителя чи учнів. У процесі такого діалогу запитання можуть коригуватися залежно від відповідей співрозмовника – у цьому бесіда має переваги над анкетуванням. Бесіди з учнями формують уявлення щодо рівня зацікавленості географією, якості знань учнів, використання ними географічної літератури, їхніх вражень від позакласних форм проведення навчання тощо.

Аналіз закономірностей процесу навчання географії має здійснюватися шляхом розкриття зв'язків між якістю навчально-виховного процесу та його результатами, тобто рівнем сформованості знань, вмінь і навичок учнів. З цією метою проводять **педагогічний експеримент** (див. далі окремих п.1.3.3), який уможливорює накопичення фактичного матеріалу щодо рівня предметних географічних компетенцій учнів, а також ефективності навчання. При цьому ступінь достовірності основних результатів і висновків педагогічного наукового дослідження значно підвищується, якщо воно базується саме на експериментальних даних.

### 1.3.3 Технологія проведення педагогічного експерименту

Отже, **педагогічний експеримент** – це наукове дослідження процесу навчання й виховання, яке створює можливість спостерігати певні складники цього процесу за умов їхнього контролю й обліку.

Педагогічний експеримент є комплексним методом дослідження, що забезпечує науково-об'єктивну й доказову перевірку правильності обґрунтованої на початку дослідження гіпотези. Він дає змогу глибше, ніж інші методи експериментально-емпіричного рівня, визначити ефективність тих чи інших методичних нововведень у практику навчання географії, порівняти значущість різних чинників у структурі навчального процесу й з'ясувати необхідні умови реалізації визначених педагогічних завдань.

Таким чином, *суть зазначеного експерименту* полягає в активному втручанні дослідника в навчально-виховний процес з метою його вивчення за заздалегідь запланованими параметрами й умовами. У експерименті інтегровано використовуються вже розглянуті методи спостереження, бесіди, опитування тощо.

Педагогічний експеримент повинен проводитися за алгоритмом "до – після" з обов'язковим дотриманням гіпотези, побудованої за схемою: "якщо А ..., то Б ...". За такого підходу до формулювання гіпотези експеримент набуває чіткого змісту. При цьому не менш важливою є й неодмінна розробка плану проведення експерименту.

**Алгоритм проведення педагогічного експерименту** має містити такі складники, як:

- 1) визначення педагогічного об'єкта, предмета й процесу, що експериментально досліджуються;
- 2) формулювання гіпотези та постановка мети й завдань експерименту;
- 3) визначення тривалості й місця проведення експерименту;
- 4) вибір експериментальних і контрольних учнівських класів;
- 5) аналіз і розробка необхідних матеріалів для забезпечення проведення експерименту;
- 6) вибір критеріїв оцінки й методів обробки результатів;
- 7) розробка методики спостереження за ходом експерименту;
- 8) проведення експерименту;
- 9) аналіз експериментальних даних, обґрунтування методичних рекомендацій і загальних висновків;
- 10) теоретична обробка результатів експерименту з їхньою науковою інтерпретацією;
- 11) формулювання методичних рекомендацій на основі результатів експериментального дослідження з метою впровадження рекомендацій у шкільну практику.

У методиці навчання географії виділяють кілька основних **різновидів педагогічного експерименту**.

По-перше, **за умовами проведення** розрізняють *природний, лабораторний і комплексний педагогічний експеримент*.

**Природний експеримент** проводиться в реальних для учнів умовах навчально-пізнавальної діяльності, але при цьому запроваджується певне методичне нововведення, обране для вивчення. До такого експерименту доцільно залучати кілька учнівських класів різних шкіл. Утім, можна виділити, як мінімум, і два паралельних класи однієї школи, рівноцінних за успішністю й рівнем загального розвитку учнів. Один із цих класів править за *експериментальний* (саме у ньому перевіряється ефективність досліджуваного методичного нововведення), інший – за *контрольний* (де процес навчання географії відбувається без змін). Вельми бажано, щоб учні, які беруть участь в природному експерименті, не знали про його проведення.

У випадку постановки **лабораторного експерименту** у навчальному колективі виокремлюється група досліджуваних учнів і дослідник працює з ними у спеціально змодельованих умовах. Лабораторний експеримент може передувати природному з метою



уточнення основного алгоритму й доцільності проведення останнього. А проте він може проводитись і після завершення природного експерименту. За таких умов метою постановки лабораторного експерименту буде з'ясування причин, через які під час природного експерименту ті чи інші географічні знання й вміння важко засвоюються чи не сприймаються учнями.

**Комплексний експеримент**, зрозуміло, поєднує елементи як природного, так і лабораторного експериментів.

*За метою проведення* виокремлюють також *констатувальний (першого порядку), формувальний (навчальний) і контрольний (констатувальний другого порядку) педагогічний експеримент*.

Під час проведення **констатувального (першого порядку) експерименту** дослідник експериментальним шляхом встановлює стан сформованості знань, вмінь й навичок учнів і рівень їхнього розуміння географічних причинно-наслідкових зв'язків тощо. Крім того, аналізується робота вчителя й розробляються рекомендації для вчителів-експериментаторів. Також здійснюється уточнення проблеми, гіпотези й завдань дослідження та перевірка деяких його методичних умов.

У процесі постановки **формувального (навчального) експерименту** в експериментальних учнівських класах запроваджуються елементи певної технології навчання географії, а також обрані методи, методичні прийоми, засоби чи форми організації навчання, ефективність застосування яких має довести дослідження. Учні ж контрольних класів при цьому навчаються за сформованих раніше методичних умов.

**Контрольний (констатувальний другого порядку) експеримент** має на меті зафіксувати рівень навчально-пізнавальної діяльності та рівень сформованості навчальних досягнень учнів в експериментальному й контрольному класах на певному етапі проведення формувального експерименту або після його завершення.

У такий спосіб контроль здійснюється на всіх етапах проведення зазначеного експерименту. Цей контроль має базуватися на чіткому спостереженні й точній реєстрації змін, що відбуваються у навчальному процесі, а також на регулюванні такого процесу з метою підтримання заданих параметрів. Звідси, основною функцією контролю при другопорядковому констатувальному експерименті є забезпечення саме "чистоти" експерименту.

Завершується контрольний експеримент переходом від емпіричного вивчання до математично-статистичної обробки здобутих даних, логічних узагальнень, аналізу й теоретичної інтерпретації фактичного матеріалу. При цьому підсумкові дані бажано записувати в уніфікованій формі – у вигляді протоколів, таблиць, схем і графіків, які дозволяють наочно порівняти й проаналізувати здобуте.

*За строком проведення* виділяють *короткотривалий і довготривалий педагогічний експеримент*.

**Короткотривалий експеримент** може бути поставлено, наприклад, студентами під час педагогічних практик. **Довготривалий експеримент** проводиться відповідними фахівцями упродовж, зазвичай, кількох років. Усі апробовані при цьому інструменти методичного дослідження (елементи навчальних технологій, авторські програми, оригінальні засоби навчання, системи навчальних завдань, інноваційні форми організації навчання тощо) мають використовуватися для створення відповідних методичних рекомендацій для вчителів географії.

## 1.4 Історія становлення й розвитку шкільної географії та її дидактики в Україні

### 1.4.1 Чинники розвитку шкільної географії та її дидактики

Дидактика географії – явище історичне. Аби зрозуміти його суть, треба дослідити, як воно виникло, як змінювалося й чим стало нині. До того ж, вивчення особливостей історії становлення шкільної географії та її дидактики необхідне для того, щоб усвідомити здійснене, не повторювати помилок, не відкривати вже відкрите, а також задля використання цінних досягнень минулого у розв'язанні й дослідженні актуальних педагогічних проблем сучасності.

Таким чином, для визначення тенденцій і шляхів подальшого удосконалення географічної освіти особливого значення набуває глибокий і всебічний аналіз наявного досвіду навчання географії та становлення й модифікації її дидактики. І саме історичний підхід дає нам змогу розібратися у закономірностях поступового розвитку шкільної географічної освіти й періодизувати цей розвиток.

У цілому шкільна географічна освіта пройшла тривалий і складний шлях свого реформування. У результаті суттєво змінилися її зміст і мета викладання та принципи й методи навчання географії. При цьому зміни у дидактиці географії, як прогресивні, так і регресивні, було зумовлено, передусім, історичними подіями, що відбувалися в Україні й прискорювали або гальмували розвиток навчання географії. Розвідка таких історичних чинників, а також поступу методичної думки й практики шкільної географії у минулому і дає змогу виявити й загальні тенденції, й характерні особливості процесу навчання географії в окремі його періоди.

За таких умов, **основними чинниками**, що впливали й наразі впливають на розвиток шкільної географії й концептуальних і прикладних засад її дидактики, є:

- 1) стан і рівень розвитку суспільства й освітньої системи у ньому;
- 2) соціальні вимоги до виховання й освіти майбутнього громадянина;
- 3) рівень розвитку географії як базової науки;
- 4) досягнення психолого-педагогічних наук.

### 1.4.2 Періодизація розвитку шкільної географії та її дидактики

Позаяк елементи географічних знань зустрічаються майже в усіх давніх народів, можна говорити, що такі знання були частиною культури *первісного суспільства*. Але ці знання, звісно, були незначними й переважно стосувалися географії своєї місцевості, створюючи загальне уявлення щодо рослинності, тваринного світу й людей, що знаходилися у безпосередньому довіллі. Тоді навчання відбувалося власне під час трудової діяльності: дорослі вчили дітей збирати їстівні й лікарські рослини, полювати та шукати будівельні матеріали. Велике значення для навчання й виховання при цьому мали народні традиції, які було щільно поєднано зі спостереженнями за довіллям. Відомості щодо останнього також зосереджувалися в аграрному календарі, що визначав цикл сезонних сільськогосподарських робіт. Саме за шойно перелічених умов діти й спостерігали за сезонними змінами у довіллі, засвоювали народні прикмети про погоду й вчилися хоч і прагматичному, але досить часто дбайливому ставленню до природи. Способи ж навчання формували люди, які мали великий життєвий досвід і педагогічну мудрість.

Значно вищі географічні знання були у *стародавніх культурних народів*, які мали писемність. Потреба в розселенні й торговельних зв'язках із сусідами, війни та інші суто

життєві потреби змушували людей не тільки нагромаджувати географічні знання, але й фіксувати їх за допомогою записів. До таких великих культурних держав належали стародавні Ассирія, Вавилон, Єгипет, Фінікія, Індія, Китай тощо.

Розвиток географії як науки зумовлено й досягненнями *стародавніх греків*. Вони створили географічних описів більше, ніж будь-які інші народи. Крім того, у Стародавній Греції сформувалася класична система освіти, яка ґрунтувалася на суб'єкт-суб'єктних стосунках між вчителем і учнем (рис.1.3-1.4).



Рис.1.3 – Школа стародавніх Афін (фреска Рафаеля Санті) (за [509])

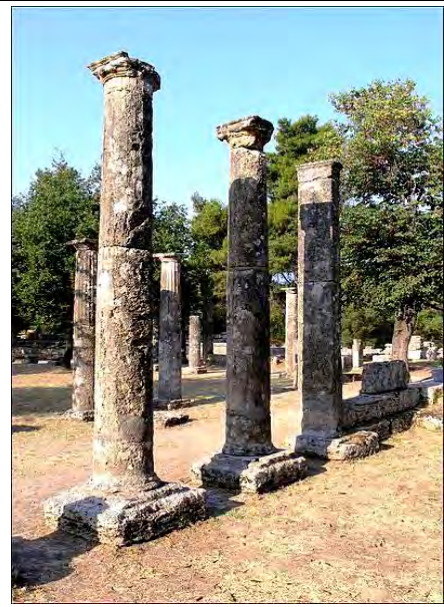


Рис.1.4 – Гімназія (палестра) у стародавній Олімпії (за [509])

Історія ж розвитку навчання географії в *Україні* бере свої витоки з часів Київської Русі й у цілому можна виділити кілька **періодів розвитку української шкільної географічної освіти та дидактики географії**, а саме:

- 1) **початковий період** (від започаткування навчання до початку ХХ ст.);
- 2) **радянський період** (від 1917 р. до 1991 р.);
- 3) **сучасний період** (від 1991 р. до сьогодні).

### 1.4.3 Початковий період розвитку шкільної географічної освіти та дидактики географії

**Зародження й розвиток географічної освіти у Середні віки.** Важливою подією у формуванні нашої країни було утворення в ІХ ст. на землях наших предків, східних слов'ян, *Київської Русі*, яка стала однією з провідних держав раннього середньовіччя. Висока культура й освіченість її населення були загальновідомі, а настінні написи того часу у Софійському соборі свідчать про доступність освіти навіть для простого люду.

Щодо того, які географічні відомості подавались у школах стародавнього світу й раннього середньовіччя, відомо небагато, утім перші школи з'явилися, імовірно, ще в Х ст. Такий висновок можна зробити на підставі літописів 988 р., де йдеться про те, що князь Володимир віддавав дітей "на ученє книжное". У літописі ж 1037 р. згадується, що князь Ярослав (Мудрий) теж доручав служителям церков учити дітей читати священні книги, писати й лічити.



Визначною пам'яткою вітчизняної педагогічної думки є "*Повчання дітям*" *Володимира Мономаха* (ймовірно 1099 р. або 1106 р.), в якому, зокрема, містяться такі дидактичні настанови: самим учитися й поширювати освіту; навчати дітей так, щоб вони добре знали й розуміли природу й навколишній світ; розвивати в них здібності; вимагати повторювати раніше прочитане; старанно, самостійно й наполегливо навчатися. Мономах уперше у вітчизняній літературі обґрунтував необхідність зв'язку освіти з потребами життя людини та її діяльністю (рис.1.6).



Рис.1.6 – Володимир Мономах і його "*Повчання дітям*" (за [518, 519])

У XIV-XV ст. створювалися нові школи у Києві, Львові, на Закарпатті та в інших регіонах України. У цих школах, якими опікувалися парафії та батьки учнів, учителювали *дяки й паламарі* (їх називали "дидасками") й отримали продовження методичні традиції навчання Київської Русі.

Невпинне зростання інтересу до вивчення природи, особливо наприкінці XVI – на початку XVII ст., сприяло вдосконаленню системи й змісту освіти. Важливу роль у цій справі відіграли *братські школи*, які створювалися церковними братствами у 80-ті роки XVI ст. у різних містах і селах України. Тут працювали кваліфіковані вчителі, саме тому за якістю навчання ці школи вигідно відрізнялися від церковно-парафіянських шкіл України. Утім у братських школах Києва, Львова, Луцька й у козацьких школах викладалися лише елементи географії.

У 1631 р. у Києво-Печерській лаврі митрополит Київський Петро Могила заснував за західноєвропейським зразком школу, що після об'єднання Лаврської й Братської шкіл отримала назву *Києво-Могилянська колегія*. Невдовзі цей навчальний заклад (з 1701 р. – *Києво-Могилянська академія*) став центром розвитку освіти того часу. Тут навчали таким предметам, як діалектика, арифметика й астрономія, а пізніше почали викладати географію, природничу історію тощо (рис.1.7).

Значний внесок у розвиток природничих наук було зроблено ректором Києво-Могилянської академії *Феофаном Прокоповичем* (1681–1736). Його буквар мав 12 пере-

видань і містив наскрізну філософію природознавства. Крім іншого, Ф. Прокопович застосовував елементи позакласного й позашкільного навчання, такі як екскурсії у природу, дослідницька робота, дії із збереження довкілля тощо).

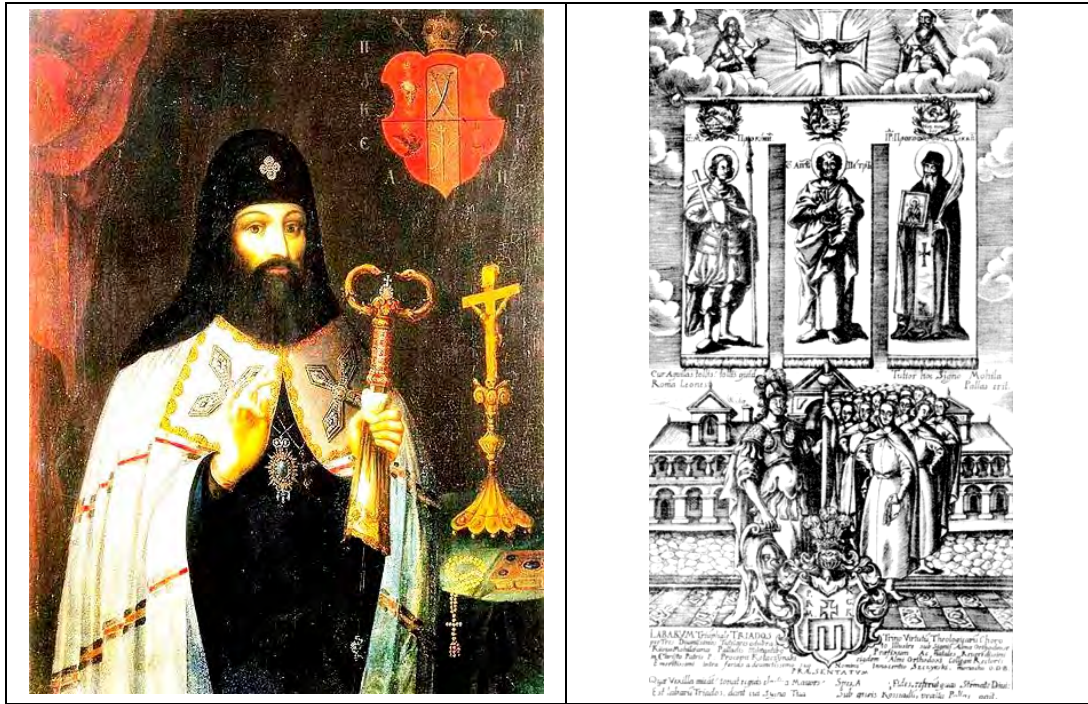


Рис.1.7 – Петро Могила й гравюра "Києво-Могилянська академія та її вихованці" (за [509])

Велике значення для розвитку навчальної географії мали ідеї слов'янського педагога Яна Амоса Коменського (1592–1670). Він першим довів необхідність запровадження географії в школі як самостійного предмета. Відповідно до цього, Коменський не тільки був ініціатором обов'язкового навчання географії в школі, але й сформулював низку цінних методичних настанов, що не втратили своєї актуальності й понині. Він вважав, що, по-перше, початковими кроками у навчанні географії має стати вивчення своєї місцевості. По-друге, у народній школі програма географії повинна розширитися й тут треба ознайомлювати учнів з відомостями щодо кулястості Землі, небесного склепіння, течій в океанах, зміни берегової лінії морів і річок, частин світу й найголовніших держав Європи. Особливу увагу Я.А. Коменський приділяв також навчанню елементам фізичної й політичної географії на засадах вітчизнознавства.

Отже, у XVII ст. на теренах України у цілому склалися передумови для формування й розвитку природознавчих наук.

**Шкільна географія та її дидактика у XVIII-XIX ст.** На початку XVIII ст. зміст курсу географії в окремих навчальних закладах мав різне спрямування. Так, географію в школах Російської імперії, куди входила частина українських земель, розпочали запроваджувати у першій половині XVIII ст. І першою такою школою, напевно, була "Школа математических навигацких наук", відкрита Петром I у 1701 р. у Москві. Там навчали морській астрономії й подавалися відомості з географії. Таку само школу було засновано у Петербурзі в 1715 р. і називалася вона "Петербургская морская академия". У цій школі географії навчали вже як самостійному предмету.

Приблизно у той же час у Москві було відкрито й загальноосвітню школу (т.зв. гімназію Глюка), в якій географія теж була серед предметів навчання.

За прикладом математико-навігаційної школи у Москві згодом було засновано й інші школи – *інженерну й артилерійську*, в яких географія, вочевидь, посідала визначене місце. Імовірно, що елементи географії викладались і в *гірничих школах*, відкритих у 1721 р. при деяких сибірських заводах.

У вже не раз згаданій московській математико-навігаційній школі й деяких інших навчальних закладах навчали переважно математичній географії. У більшості ж навчальних закладів Російської імперії навчали політичній географії, що містила описи різних держав світу. Згодом, перед описом держав, який становив основний зміст географії, почали подавати як вступ і деякі відомості з математичної географії.

У епоху Петра I з'явилася перша справжня навчальна (точніше науково-популярна) книга з географії у перекладі російською мовою. Це була *"География или краткое земного круга описание"*, яку було видано у 1710 р. (загалом перші підручники з географії перекладалися, зазвичай, з іноземних мов і рясніли суттєвими помилками). У зазначеній книзі було наведено відомості з математичної географії й опис частин світу. При цьому кожна частина світу характеризувалася за одним і тим самим принципом: спочатку наводився короткий загальний опис, а потім розповідалося щодо держав. Слід зазначити, що опису Росії книга 1710 р. не містила, а щодо Австралії тільки згадувалося. Утім "елементів фантастики" у цій книзі не було й тим вона вигідно відрізнялась від попередніх.

У 1717 р. було видано у перекладі працю Хр. Гюйгенса *"Книга мировоззрения или мнение о небесных глобусах и их украшениях"*. Вона цікава тим, що наводить систему Коперника й закони тяжіння Ньютона. А проте, у другому виданні цієї книги систему Коперника було вже вилучено як ту, що суперечила релігійним догматам.

У 1718 р. вийшла друком, теж перекладена російською мовою, наукова географічна книга *"Генеральная География, небесный земноводный круг купно с их свойства и действо в трёх книгах описующую"* Бернхарда Варена (*Варениуса*). Це було чудове джерело наукових географічних знань у XVIII ст. не тільки на теренах Російської імперії, але й у країнах Західної Європи. Незважаючи на важку мову, це видання було дуже поширеним.

А у 1719 р. вийшов російськомовний переклад ще однієї книги з географії – *Яна Гюбнера*. Це був підручник, що містив 426 великих сторінок і п'ять карт з пояснювальним текстом до цих карт, викладеним у формі запитань і відповідей. Уперше в цьому підручнику було здійснено опис власне Росії, утім він був надзвичайно стислим – усього 8 сторінок, тоді як на опис, наприклад, Німеччини відводилося 122 сторінки. Не дивлячись на стислість відомостей щодо Росії, відповідний розділ книги Гюбнера було написано настільки погано, що Петро I наказав вилучити цю книгу й створити нову, коректну за відповідною інформацією.

Поряд з перекладеними з іноземних мов, почали з'являтися і російські підручники з географії. Першим таким підручником була книга невідомого автора *"Руководство к географии. В пользу учащегося при гимназии юношества"*, яку було видано у 1742 р. У порівнянні з вищезгаданими, цей підручник був простішим, невеликим за обсягом і мав меншу кількість географічного номенклатурного матеріалу.

Після смерті Петра I шкільна справа в Російській імперії у цілому, у т.ч. стосовно географії, значно занепала. Цей період тривав приблизно до 1760-х років. Пізніше ж, від 1760-х років до кінця XVIII ст., відбувається інтенсивний розвиток шкільної географії. Його не в останню чергу було зумовлено тим, що успіхи географічної науки та зрослі



вимоги до пізнання своєї країни спричинили посилення уваги у викладанні географії до вивчання Російської імперії.

У 1776 р. було видано перший за відомого авторства російський підручник саме з географії – *"Географическое и методическое описание Российской империи"* Харитона Чеботарьова. Як і іноземні географічні книги того часу, у т.ч. перекладені російською мовою, підручник Х. Чеботарьова містив надмірну кількість географічного номенклатурного матеріалу. Але, на відміну від зазначених закордонних видань, цей підручник уперше наводив більш повні й правильні відомості щодо географії Російської імперії, що вже було певним кроком уперед.

Згодом до створення вітчизняного підручника з природознавства долучився відомий російський природодослідник, педагог і методист *Василь Зуєв* (1754–1794). У 1786 р. було надруковано його підручник *"Начертание естественной истории"*, який започаткував природознавство як шкільний предмет. У вступі до цього підручника автор надавав методичні рекомендації учителям і пропонував проводити уроки у формі бесід з демонстрацією унаочнювальних посібників. Підручник було написано доступною мовою, він містив значний обсяг фактичного матеріалу й був цікавим для учнів.

У другій половині XVIII ст. у школах Російської імперії, а отже і в тій частині українських земель, що входили до її складу, почала масово поширюватися *класна система*, що вимагала запровадження нових методів навчання. Так, шкільний імперський статут 1782 р. запроваджував класну систему у всіх видах шкіл і молодша (початкова) школа мала два класи, а головна (середня) – чотири, причім четвертий клас був дворічним.

За цим новим статутом географія стає обов'язковим предметом для головних шкіл. Навчання їй починалося з третього класу й тривало до кінця перебування учнів у школі. Класна система сприяла підвищенню вимог до викладача й зумовила необхідність видання спеціальної настанови, що містила методичні вказівки для вчителів. Окрім того, було створено навчальні географічні карти, глобуси, підручники й атласи.

У відкритих у Російській імперії наприкінці 1780-х рр. чотирикласних губернських народних училищах географію було запроваджено для навчання в двох старших класах (відповідно, вітчизняну й загальну географію). Наприкінці XVIII ст., з метою більш інтенсивного дослідження та використання природних ресурсів, також було відкрито народні училища й вчительські семінарії, в яких уперше почали викладати природознавство.

На початку XIX ст. на теренах Російської імперії географії навчали в усіх типах шкіл. На західних же територіях України, що входили до складу Австро-Угорщини, Румунії та Польщі, існувала власна система освіти, в якій географія, утім, теж була шкільним предметом.

У 1820-ті роки, у зв'язку з посиленням класичної освіти, навчання географії в Російській імперії було перенесено у молодші класи. Більшість пояснень і значну частину описів з курсу географії виключили, внаслідок чого в ньому залишилася переважно географічна номенклатура та розрізнені факти й цифри. Шкільна географія стала для учнів більш важкою й нудною, що викликало справедливу критику з боку прогресивних людей того часу. Так, Микола Васильович Гоголь, який певний час працював у Ніжинській гімназії (рис. 1.8), протестував проти формалізму у викладанні географії, підкреслюючи її величезне освітнє й виховне значення. Він різко критикував номенклатурний характер географії, вважаючи, що в такому вигляді вона не сприяє розвитку учнів. М. Гоголь написав статтю, в якій яскраво змалював любов дітей до географії та окреслив шляхи емоційного й цікавого її викладання у школі.

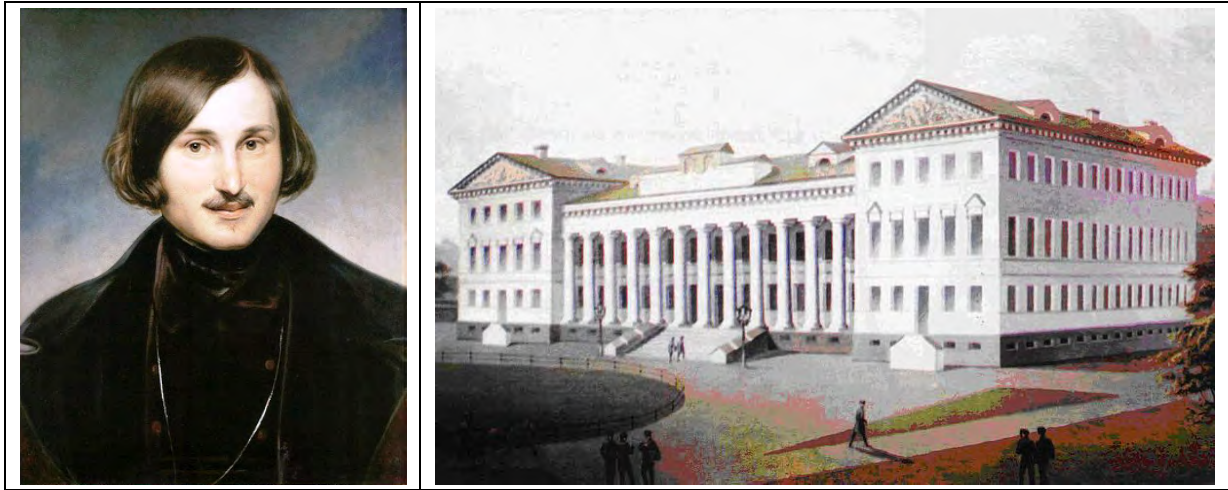


Рис.1.8 – М.В. Гоголь (1809-1852) і Ніжинська гімназія (наразі Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя) (за [509])

У середині XIX ст. географія остаточно стала частиною початкової освіти в Російській імперії, втім предметом другорядного значення. Засновником наукових засад з дидактики географії був видатний педагог *Костянтин Дмитрович Ушинський* (1824–1871) (рис.1.9). У 60-ті роки XIX ст. він визначив головні вимоги до змісту географічної освіти й обґрунтував роль географії як шкільного предмета. У своїх педагогічних дослідженнях і практичній діяльності К. Ушинський відстоював необхідність тісного зв'язку навчання географії з вивченням довкілля й підкреслював виховне значення цього предмета, зокрема його батьківщинознавчий аспект. Він запропонував провідні дидактичні принципи навчання географії: "від відомого до невідомого", краєзнавчий (вивчення рідного краю й своєї країни) та обов'язкового застосування унаочнювальних засобів навчання географії з метою формування найбільш повних географічних уявлень учнів.

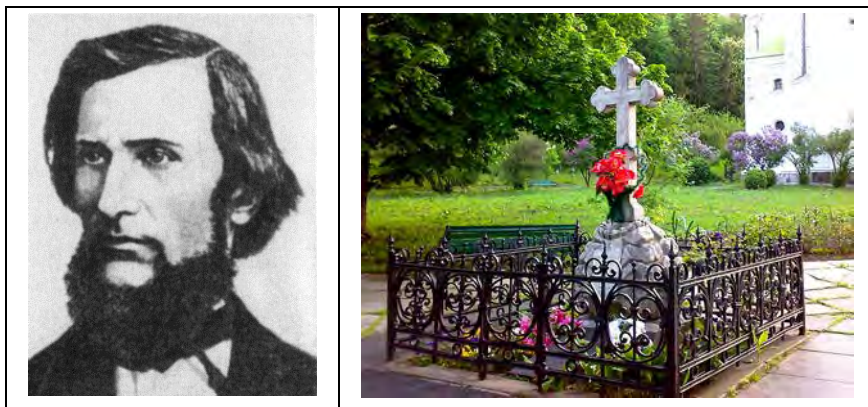


Рис.1.9 – К.Д. Ушинський і його місце поховання у Києві (за [509])

Під впливом таких ідей у Росії з'явилися *перші настанови з дидактики географії* – Д. Семеновим, учнем К. Ушинського, було видано посібники *"Уроки географії"* (1860) та *"Педагогические заметки для учителей"* (1864). У цих посібниках наголошувалось на необхідності посилення ролі унаочнювальних засобів і самостійної роботи школярів (особливо з креслення карт) у навчанні географії ([249]). Прагнення зробити шкільну географію цікавішою викликало появу у 1860-х роках і перших російських *хрестоматій*. Серед них слід відзначити *"Отечествоведение"*, видане в 1864 р. теж Д. Семеновим. До

цієї першої російської хрестоматії увійшли розповіді та нариси мандрівників, письменників і самого автора, які всебічно висвітлювали природу й умови життя людей у різних частинах Російської імперії.

Становленню дидактики географії сприяли інтенсивний розвиток власне географії й відкриття відповідних *кафедр* у Київському (1834), Львівському (1882), Московському (1884) і Харківському (1889) університетах, позаяк на кафедрах географії здійснювалася підготовка спеціалістів, підвищувався рівень нових підручників і удосконалювалися зміст і структура шкільних географічних курсів.

Натомість *наприкінці XIX – на початку XX ст.* політичні події у Росії та Україні спричинили домінування *догматичних засад навчання* у школах, що на багато років загальмувало розвиток нових принципів і методів шкільної географії. Географія в школах остаточно стала другорядним предметом, зведеним до навчання з окремих географічних тем і учіння оповідань, що формували у учнів мізерні географічні знання.

А проте, саме тоді О. Барков, Г. Іванов, О. Крубер, Е. Лесгафт, С. Чефранов створюють шкільні *підручники з географії*, в яких було враховано прогресивні дидактичні положення: доступне й цікаве викладання складних питань, скорочення переліку номенклатурних об'єктів і застосування історичного й країнознавчого підходів до висвітлення географічного навчального матеріалу.

Значним внеском у розвиток методичної науки також став аналіз шкільних підручників, який виконав Л. Весін у своїй праці *"Исторический обзор учебников общей и русской географии"*. Цінність цього видання полягає в тому, що автор простежив тенденції зміни змісту шкільної географії та її дидактики й привернув увагу до необхідності їхнього вдосконалення.

***Шкільна географія та її дидактика на початку XX ст.*** На початку XX ст. у Російській імперії було проведено *реформу загальноосвітньої школи*. У навчальний план початкової школи було запроваджено курс "Природознавство", а з п'ятого року навчання – курс "Батьківщинознавство". Збільшилася й кількість годин (від 6 до 10 годин на тиждень) для навчання цим предметам. Однак єдиних програм навчання власне географії не було. Кожен учитель на свій розсуд визначав обсяг матеріалу у межах часу, що відводився на навчання географії (2 години на тиждень).

Починаючи з 1907 р., географія поступово запроваджується у навчальні програми молодших класів гімназій, реальних і відомчих училищ, а також приватних шкіл. Утім рівень навчання їй ще протягом тривалого часу залишався незадовільним, а методика навчання була застарілою й примітивною. Ніяких пояснень на уроках учитель не давав, а сама географія вважалася предметом "непояснювальним". За словами Е. Лесгафта, "процвітав номенклатурний напрям у шкільній географії" ([1]). Зокрема, від учнів у віці 10–12 років вимагалось пам'ятати до двох тисяч назв і близько тисячі цифр і "зазубрити" матеріал підручника.

Обов'язковим видом занять на уроках географії було креслення й розмальовування карт, яке базувалося на їхньому перемальовуванні. Згодом до цього виду занять додалося складання діаграм і картограм. Кресленням захоплювалися настільки, що значну частину географічної навчальної роботи у багатьох школах було перенесено на малювання. Це забиравало багато часу в учнів, але зовсім не поглиблювало їхні географічні знання.

Гальмом розвитку шкільної географії була також недостатня кількість географічних матеріалів для потреб саме шкільної географії, зокрема карт, атласів і інших засобів унаочнювання й підручників.

Утім, поступове реформування середньої школи дало можливість поліпшити навчання географії у гімназіях і удосконалити його в молодших класах. При цьому посилювався інтерес до вивчення природознавства й зменшувався обсяг навчання географічній номенклатурі.

Значний вплив на розвиток шкільної географії в Україні мали III з'їзд викладачів природничих наук, який відбувся в Києві у грудні 1909 р. і Перший з'їзд викладачів географії, який було проведено у березні 1915 р. у Москві. На з'їздах відзначалося, що навчання шкільній географії розвиває думку учнів, привчає їх до спостережливості й викликає допитливість і інтерес до предмета. Важливими питаннями, що обговорювалися на з'їздах, були: створення шкільних географічних кабінетів і залучення до навчання географії осіб, що обрали її своєю спеціальністю.

Різні підходи до викладання географії в школі знайшли свій концентрований вияв у тривалій і гострій дискусії щодо того, яким повинен бути шкільний підручник з географії. Професор Харківського університету О. Івановський у 1915 р. виділив *групу підручників нового типу*, авторами яких були П. Броунов, А. Свиридов, Е. Лесгафт, Г. Іванов, С. Русова та С. Меч. Географічну номенклатуру в них було оптимізовано, а самі підручники були невеликі за обсягом і викладені доступною мовою.

А проте, нові програми й накреслені прогресивні зрушення у географічній освіті не було реалізовано внаслідок відомих політичних подій, що відбулися упродовж 1917 р. і в наступні роки.

#### **1.4.4 Радянський період розвитку шкільної географічної освіти та дидактики географії**

Початок цього періоду умовно поєднано й з нетривалим існуванням України як самостійної держави (1917–1921). Саме тоді закладалися концептуальні засади національної освіти, в якій географії відводилося значне місце.

Зокрема, у 1918 р. вийшла друком *"Початкова географія"* (для народних шкіл) С. Рудницького (рис.1.10). У 1919 р. було надруковано *"Коротку географію України"* В. Кістяківського, яка пізніше доопрацьовувалась автором у дев'яти її виданнях. Відчутний внесок у розвиток шкільної географії та її дидактики в Україні зробив видатний географ К. Воблий (рис.1.11), який був автором навчального посібника для учнів з економічної географії. Цей посібник, виданий у 1919 р., було присвячено характеристиці окремих галузей господарства України. Суттєвий внесок у формування шкільного курсу географії та методики навчання йому у Західній Україні зробили В. Геринович, В. Кубійович, А. Реман.

Після утворення СРСР Україна початково отримала значну автономію в організації освіти та її методичному забезпеченні. Але, на жаль, цю автономію було реалізовано у *"лівацькі" експерименти над шкільною географією*, які мотивувалися необхідністю реформування "старої школи". Навчання географії при цьому вкрай примітивізувалось на тлі намагань відмінити оцінювання знань і вмінь учнів, завдання учням додому й урочну систему навчання тощо.

Більше того, з метою скорочення кількості предметів робилися спроби взагалі ліквідувати шкільну географію як навчальний предмет, а необхідні для учнів географічні відомості безсистемно "розкидалися" між дисциплінами природничого циклу. Так, у 1920-ті роки у школах України було поширено т.зв. *ландшафтну програму*, в якій основна увага у навчанні географії зосереджувалася виключно на розкритті особливостей певних



ландшафтів. При цьому термін "географія" майже зник зі шкільного вжитку, натомість з'явився предмет "Вивчення ландшафтів".



Рис.1.10 – С.Л. Рудницький (1877-1937) і його "Початкова географія" (за [509])



Рис.1.11 – К.Г. Воблій (1876-1947) і його меморіальна дошка на вул. Лютеранській у Києві (за [509])

Далі, у 1922–1923 роках, у школах України на зміну щойно згаданим ландшафтним програмам прийшли т.зв. *комплексіві*, що панували у різних варіантах майже впродовж 10 років. Унаслідок цього географія як шкільний предмет зникла і в початковій, і в середній школі, "розчинившись" у природознавстві, фізиці й суспільствознавстві. "Комплексове" навчання зводилося, по суті, до безпредметного викладу матеріалу, тож стан справ з шкільним навчанням географії істотно погіршився. При цьому навчання фізичній географії й робота з картою зовсім занепали.

З 1929 р. спостерігалось масове захоплення вже "*методом проектів*" і "*дальтон-планом*" (системою організації навчально-виховної роботи, яка ґрунтувалася на принципі індивідуального навчання в школі). Ці методи продовжували практику безпредметного навчання.

А от *позитивні зміни* у навчанні географії в школі зумовлено постановами вищих державних органів СРСР щодо розвитку освіти у 1931–1934 роках. Ці постанови стали віхою позитивних змін у розвитку радянської шкільної географічної освіти.

Так, у Постанові ЦК ВКП (б) від 25 серпня 1932 р. наголошувалося на необхідності забезпечити знання карти, особливо карти СРСР, і сформуванню базові поняття фізичної й економічної географії. Основною формою навчання знову став вважатися *урок* разом із запровадженням оцінювання якості знань учнів.

Як шкільний предмет географію було відновлено у 1934 р. спеціальною Постановою РНК СРСР і ЦК ВКП(б) "Про викладання географії в початковій і середній школі". У цій постанові зазначалися головні недоліки навчання географії: відірваність від життя й формалізм навчання, незначна кількість фізико-географічного матеріалу, слабкий рівень формування картографічних вмій і перевантаженість підручників статистично-економічними відомостями й загальними схемами.

Постанови 1930-х років стали визначальними для розвитку шкільної географічної освіти в СРСР. Зріс інтерес до шкільної географії, визначився перехід до активних форм викладання й постійно поліпшувалася матеріальна база навчання предмету. Обсяг шкільного курсу географії було збільшено як ніколи (15 уроків на тиждень з 3-го по 9-й клас). До того ж географію було запроваджено у навчальний процес шкіл як *обов'язковий предмет*.

Праці видатних географів і методистів *В. Буданова, О. Баркова, О. Половінкіна, М. Баранського та В. Ерделі* започаткували розвиток теоретичних і прикладних аспектів дидактики географії. Зокрема, В. Ерделі обґрунтував необхідність створення географічних майданчиків і географічних кабінетів у школах, а О. Половінкін розробив методику застосування малюнка, що моделює, на уроках географії. У праці М. Баранського "*Нариси з методики викладання економічної географії*" вперше було окреслено важливі дидактичні проблеми правомірного відбору навчального географічного матеріалу та його генералізації, а також процедуру роботи з картами й статистичними матеріалами. М. Баранський став першим редактором *журналу "Географія в школі"*, який почав виходити у 1934 р. і сприяв підвищенню методичного рівня вчителів географії.

Разом з підвищенням вимог до навчання географії зростали вимоги і до кваліфікаційного рівня вчителів. На той час тільки 10% з них мали вищу географічну освіту. Саме тому на початку 1936/1937 навчального року Раднарком СРСР затвердив план підвищення кваліфікації та заочного навчання вчителів, які працювали в школі й не мали повної педагогічної освіти.

У *1940-х роках* у школах України за основну форму організації занять *остаточно став правити урок*. У межах уроку стали можливими різні варіанти поєднання індивідуальної, групової й фронтальної форм роботи учнів. Учителів же було зобов'язано викладати географічний матеріал у певній послідовності відповідно до стабільних програм і підручників.

Для проведення уроку вимагався творчий підхід учителів до вибору активних форм і методів викладання матеріалу. З огляду на таке, щоб полегшити підготовку вчителів до уроків, методичні журнали "*Географія в школі*", "*Комуністична освіта*", "*Радянська педагогіка*" та "*Радянська школа*" друкували на своїх сторінках дослівний опис конкретних уроків. Утім, при цьому висновків і узагальнень дидактичного характеру щодо їхнього проведення не наводилося.

Таким чином, підвищення рівня української географічної освіти вимагало методичного вдосконалення навчання шкільній географії. Тому у Харкові, Дніпропетровську, Одесі, Вінниці, Донецьку й Чернівцях було організовано заняття з актуальних питань дидактики географії, а у всіх адміністративних районах було відкрито методичні кабінети та районні, кущові й шкільні методичні об'єднання вчителів.

Мирну працю вчителів України було перервано *війною 1941–1945 років*. Воєнний період висунув нові завдання та вніс певні зміни у зміст і методи роботи вчителів. Цей період засвідчив як успіхи у шкільному навчанні географії, так і наявність низки недоліків. Зокрема, недостатня увага до вироблення картографічних навичок випускників шкіл спричинювала їхнє невміння читати ці карти для орієнтування на місцевості тощо.

У *повоєнний період* відбулися суттєві зміни у суспільно-політичному житті, господарстві й системі освіти СРСР, що, зрозуміло, вплинуло на розвиток шкільної географії. На тлі переходу до загальної середньої освіти виникла потреба у вдосконаленні загальної географічної освіти, що вимагало зміни програм навчання географії.

У 1947 р. Міністерство освіти розробило нові навчальні плани й програми, які внесли певні зміни до структури й змісту шкільної географії. Побудова шкільного курсу географії стала *ступінчасто-лінійною*. У 2-му й 3-му класах було запроваджено навчання природознавству з елементами географічних відомостей, у 4-му – системний курс з природознавства, а у 5–9-му класах – послідовне навчання фізичній і економічній географії.

Програми тепер містили практичні заняття, екскурсії, спостереження й різні види краєзнавчої роботи. Такі зміни відповідали підвищеним вимогам до здобуття географічної освіти у країні. Відповідно до нових програм протягом 1948–1950 рр. усі шкільні підручники з географії було перевидано. При цьому Державною премією СРСР було відзначено такі підручники з географії, як *М. Баранського* з економічної географії СРСР і *І. Вітвера* з економічної географії зарубіжних країн.

У 1948 р. почали виходити *методичні предметні щорічники* "Географія в школі" та "Краєзнавство в школі", які відіграли значну роль у пошуку шляхів перебудови організації навчальної діяльності учнів. У цей період визначаються підходи до класифікації методів навчання географії. Зокрема, В. Ерделі у посібнику "Методика викладання географії" (1949) виокремив *дві групи методів*:

- методи, що відображають специфіку викладання географії (порівняльний, картографічний);
- методи, що є загальними для всіх предметів (живе слово, ілюстрації й демонстрації, використання класної дошки, використання підручника, спостереження, досліди й екскурсії).

Спеціальна Постанова ЦК КПРС і Ради Міністрів СРСР "Про зміцнення зв'язку школи з життям і про подальший розвиток системи народної освіти в країні" (1956) сприяла розробці нових програм, спрямованих на активне засвоєння школярами знань, умінь й навичок та отримання досвіду їхнього застосування з метою вирішення практичних завдань. Програму з географії було доповнено практичними роботами, що посилювало увагу вчителів до методичного забезпечення навчального процесу.

У 1967 р. побачив світ *збірник "Методика викладання географії"*. Його було присвячено не лише проблемам дидактики географії в середній школі, а й підготовці вчителів географії у вищих навчальних закладах.

У другій половині радянського періоду розвитку шкільної географічної освіти та дидактики географії було видано оновлені підручники й ґрунтовні дидактичні посібники для вчителів географії, підручники з дидактики географії для студентів педагогічних спеціа-

льностей, а також книги з окремих дидактичних проблем таких російських методистів-географів, як А. Даринський, Т. Герасимова, М. Ковалевська, В. Коринська, В. Максаковський, І. Матрусов, Л. Панчешнікова та інших.

В Україні шкільні підручники з географії перекладали з російських видань. Українські ж автори обмежувалися підготовкою різного роду посібників з дидактики географії. Винятком був лише підручник з географії Української РСР, написаний *О. Дібровою*. Пізніше йому на зміну прийшов підручник *М. Паламарчука*.

До 1959 р., за сприяння відділу методики географії Інституту педагогіки України, було видано низку *методичних посібників для вчителів і учнів*. Досі не втратили свого значення змістові роботи із загальних питань дидактики географії українських географів і методистів. Так, вийшли друком праці, присвячені підвищенню майстерності вчителя географії й ефективності уроку (В. Замковий, В. Корнеєв, В. Поданчук, А. Сиротенко, Б. Чернов, Є. Шипович, М. Янко), організації роботи учнів з географічними картами (Й. Заславський, М. Откаленко), методиці виготовлення й застосування навчальних унаочнювальних посібників і дидактичних матеріалів (А. Волкова, Л. Картель, Г. Коваленко, В. Корнеєв, М. Янко), роботі на географічному майданчику (Т. Тетерський), виконанню практичних робіт (Л. Картель, Є. Шипович), методиці позакласної роботи (С. Бабишин, П. Бурдейний, В. Корнеєв), застосуванню проблемного навчання на уроках географії (В. Замковий, М. Топузов) і дидактикам окремих курсів шкільної географії (Л. Картель, Л. Круглик, М. Откаленко, В. Поданчук, Г. Скарлато та ін.).

#### **1.4.5 Сучасний період розвитку шкільної географічної освіти та дидактики географії**

Сучасний період бере свій початок з 1991 р., коли Україна відновила незалежність. Почалася напружена робота зі створення нових програм і підручників і у перші роки незалежності навчання географії відбувалося за двома структурними варіантами програми.

З'явилися альтернативні для вибору під час навчання підручники й навчальні посібники. Одним з перших було видано підручник П. Шищенка і П. Масляка "Географія України" (1992). У 1994 р. вийшли друком підручники: "Географія України" (автори А. Сиротенко, Б. Чернов і В. Плахута), а у 1995 році – "Загальна географія" (автори О. Скуратович, Р. Коваленко, Л. Круглик), "Географія світу" (автори В. Пестушко, В. Сасихов, Г. Уварова). Починаючи з 1996 р., друкується кількома виданнями підручник з географії України П. Масляка та П. Шищенка. У 1997 р. за редакцією Б. Яценка вийшов підручник з економічної та соціальної географії світу. Для поглибленого вивчення географії України учнями профільних і спеціалізованих класів загальноосвітньої школи та коледжів і гімназій, а також студентами вищих навчальних закладів призначалися посібники львівських авторів Ф. Заставного й О. Шаблія (1994).

Протягом 1990-х років було створено не тільки підручники, а й робочі зошити, атласи, контурні карти й посібники для контролю рівня засвоєння знань і вмінь для всіх курсів шкільної географії. Почали виходити журнал "Географія та основи економіки в школі", газета "Краєзнавство. Географія. Туризм", а пізніше – науково-методичний журнал "Географія" ("Географія в школі").

Значна роль у становленні географічної освіти у нашій незалежній державі належить *лабораторії географічної та економічної освіти* Інституту педагогіки НАПН України, яка розпочала свою наукову діяльність у 1934 році на чолі з К. Пяртлі і називалась тоді відділом методики географії. З 1945 по 1947 роки цим відділом завідував І. Старовойтен-



ко, а з 1947 по 1959 роки – професор О. Діброва. Як зазначалося вище, за його авторством створено той, що був чинним тривалий час, підручник з географії України, який витримав 16 видань. З 1959 по 1980 роки відділом керував М. Откаленко, знаний в Україні вчений-методист. Надалі у різний час зазначену лабораторію очолювали А. Сиротенко, Г. Пустовіт, О. Топузов і Т. Назаренко, а з 2008 р. її роботою керує доктор педагогічних наук, професор О. Топузов. За участю співробітників лабораторії розроблялася Концепція географічної освіти України (2001), географічний компонент Державного стандарту базової та повної середньої освіти (затвердженого Кабінетом Міністрів України у 2004 р.) й Програма з географії та економіки для загальноосвітніх навчальних закладів (затверджена МОН України у 2004 р.). Крім того, співробітниками лабораторії було розроблено Концепцію профільного навчання географії (2009 р.), програми з географії й економіки для 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів та географічних курсів за вибором і факультативів (затверджені МОН України у 2010 р.).

У 2006 р. відбувся перший *конкурсний відбір* підручників з географії для 6-го класу, а надалі такий відбір проходять підручники для усіх класів. У цілому у сучасній Україні впроваджуються нові навчальні технології й тестовий контроль знань і значного поширення набуває комп'ютеризоване навчання географії. Зокрема, створюються електронні посібники й підручники (у т.ч. авторів цієї монографії, *див. п.5.2*). До того ж учителі шкіл починають опановувати географічні інформаційні технології (*див. п.5.3 і п.4.3.2*).

28 жовтня 2011 р. відбувся з'їзд працівників освіти України, на якому було схвалено оновлений Державний стандарт базової та повної середньої освіти.

## 1.5 Особливості шкільної географічної освіти у зарубіжних країнах

Аналіз зарубіжного досвіду навчання географії є важливою ланкою дослідницької роботи для розвитку дидактики географії. При цьому слід зважати на те, що, по-перше, освіта нашої країни наразі інтегрується із загальносвітовою освітньою спільнотою, позаяк вітчизняна школа не може розвиватися ізольовано. По-друге, вивчення зарубіжного досвіду дає змогу реально оцінювати вітчизняні здобутки й враховувати педагогічні досягнення науковців і вчителів інших країн у царині шкільної географічної освіти.

У різних регіонах світу існують свої підходи до організації навчання географії у школі. Особливості такої організації визначаються, передусім, різноманіттям природних умов і ресурсів країн, рівнем їхнього економічного й соціального розвитку та політико-адміністративним устроєм.

Так, за *централізованої системи* управління навчальний процес спрямовується центральними органами освіти та є універсальним для всіх освітніх закладів країни. Це стосується, наприклад, Італії, Китаю, Нідерландів, Франції, Японії тощо.

Якщо ж системне управління освітою має *децентралізований характер* і відбувається на місцевому рівні, то, зрозуміло, спостерігається більше різноманіття навчальних програм і підвищення рівня диференціації навчання. До країн з такою системою освіти належать, зокрема, Австралія, Канада, Німеччина, США, Швейцарія та ін.

### 1.5.1 Навчання географії у країнах Європи

За всієї різноманітності шкільних систем *країн Західної Європи* там зберігається поділ школи на три її основні шаблі – *початкову, середню й старшу* школу. Кожна з них вико-

нує певну освітню функцію, а процес навчання географії відрізняється для кожного з цих шаблів.

У отриманні шкільної географічної освіти Західної Європи виділяють *три послідовних стадії*, кожна з яких відповідає певному змісту такої освіти. Перша стадія є "енциклопедичною", коли учні накопичують різні знання щодо світу в цілому. Головною метою географічної освіти на другій стадії є навчальне ознайомлення школярів з проблемами взаємодії суспільства й довкілля в окремій країні чи регіоні. Третя стадія характеризується поєднанням географії з іншими гуманітарними предметами у межах єдиних інтегрованих курсів, а також скороченням кількості годин, що відводяться на вивчення регіонів світу.

Слід зазначити, що дидактичні підвалини західноєвропейської географічної освіти дотримуються таких *принципів*, як:

- розвиток пізнавальної активності й географічного мислення учнів на основі особистісно-зорієнтованого навчання;
- широке використання знань з психології при проектуванні процесу формування географічних компетенцій;
- підвищена увага до врахування вікових особливостей розумового розвитку учнів;
- особливе опікування формуванням в учнів просторового сприйняття довкілля з виробленням вмінь школярів орієнтуватися у ньому;
- широке застосування методів проблемного навчання, різноманітних ігор і навчального моделювання.

Так, у **Франції** (рис.1.12) географія у цілому є окремим самостійним шкільним предметом. І хоча на початковому шаблі їй, зазвичай, навчають як природознавству, учні, втім, знайомляться з місцевою природою й соціально-економічною сферою (рис.1.13), накопичуючи на красназвчій основі певний фактичний матеріал для подальшого навчання географії. А отже, у цьому пропедевтичному курсі вони отримують перші, хай навіть здебільшого локалізовані географічні уявлення щодо своєї країни й світу.

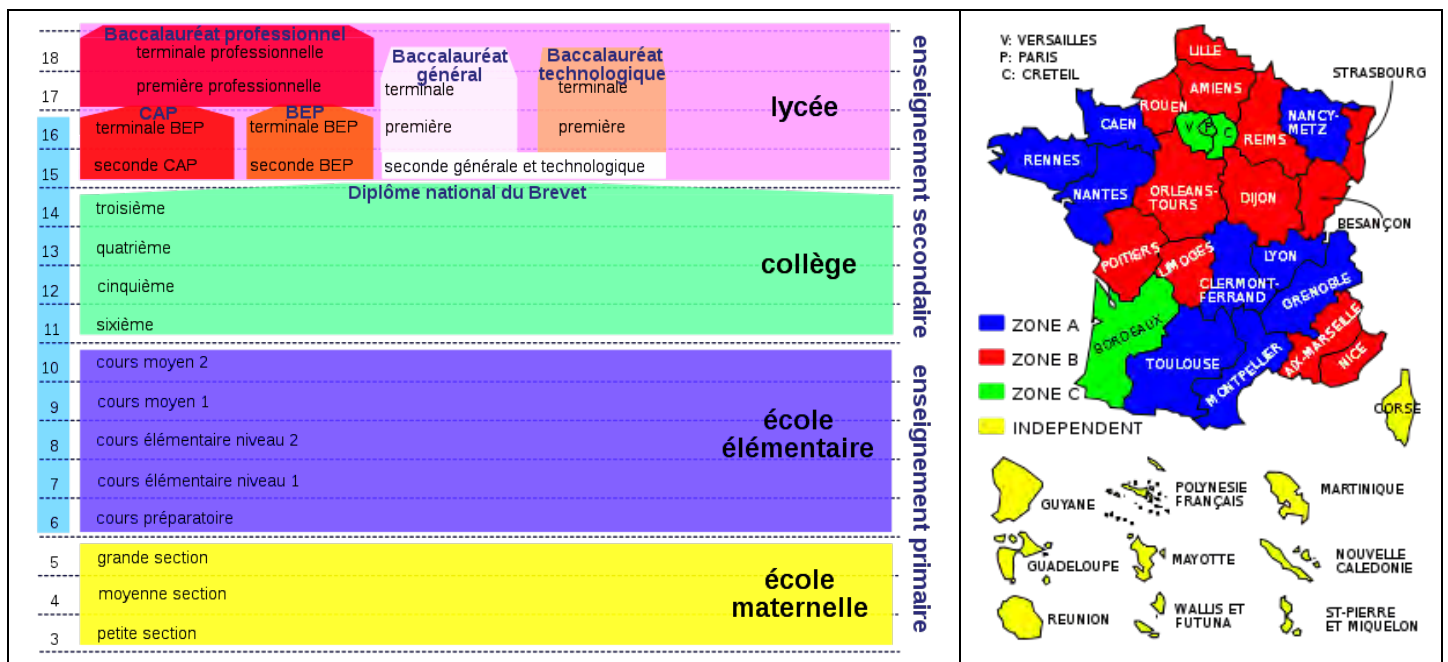


Рис.1.12 – Система освіти (за *Thomas Steiner*, [509]) та академічні й шкільні зони у Франції (за *ChrisDHDR*, [509])



Рис.1.13 – Замок-фортеця у французькому м. Каркасон (за [336])

На середньому шаблі починається вже систематичне навчання географії, яке триває, у залежності від конструкції самої шкільної системи, від 3-х до 6-ти років. У цей період під керівництвом вчителя учні займаються, за можливості, безпосередніми спостереженнями довкілля й соціально-економічного оточення.

У випускних класах, на більш поглибленому географічному рівні, учні набувають знань щодо країн світу. Другу ж частину курсу випускного класу присвячено глобальним економічним проблемам людства з вивченням світової економіки й закономірностей розвитку окремих країн і регіонів світу.

Особливе значення у всіх випадках французькі фахівці надають картографічним засобам навчання. Це робиться для того, щоб, передусім, навчити учнів за допомогою карт, насамперед електронних, отримувати інформацію щодо різних регіонів Землі.

Загалом географічною програмою передбачається формування у школярів переконання щодо необхідності міжнародного співробітництва й взаєморозуміння людей усієї планети. Тобто учні мають відчувати себе водночас громадянами Франції, Європи й світу. За головну мету навчання географії при цьому править формування загальної культури школярів й ознайомлення їх з "духом географії", її науковими ідеями та методологією.

Отже, у Франції, втім як і в інших країнах Європи, під час формування географічних знань приділяється значна увага загальнолюдським цінностям. А проте, необхідність пізнання довкілля й об'єктивної реальності залишається провідною метою географічної освіти. Тобто коло проблем, яке охоплює географія, об'єктивно підводить учнів до розуміння матеріалістичності світу.

Важливого значення набуває останнім часом у Франції й природоохоронна освіта, спрямована на виховання громадянської відповідальності за стан довкілля. Формування екологічних переконань школярів є провідним завданням і поєднано з вимогою формування особливої "природоохоронної моралі". І хоча природоохоронне навчання у Франції значною мірою реалізується через його позакласні й позашкільні форми та зосереджене у різних гуртках і клубах, основний обсяг знань щодо взаємодії природи й суспільства покликано сформувати саме шкільні географічні предмети, що спричинює підвищення їхнього престижу в освіті.



У **Німеччині** (рис.1.14) перше знайомство учнів з географічною інформацією відбувається у 3-х–4-х класах на уроках краєзнавства (рис.1.15). Цей курс надає школярам початкові знання з географії, а також з біології та історії. Навчання систематизованому курсу географії проходить з 5-го по 8-й клас. При цьому навчають географії європейських і інших територій із формуванням знань з топографії й картографії. У гімназіях (11-ті–13-ті класи) географії навчають подекуди як самостійному предмету, а подекуди – інтегровано з іншими предметами, що залежить від профілю гімназії. Також у шкільних курсах з географії значного поширення набуло вивчення комплексних проблем, що є міждисциплінарними (наприклад, експоненційного зростання чисельності людства, обмеженості доступних природних і інших ресурсів тощо).

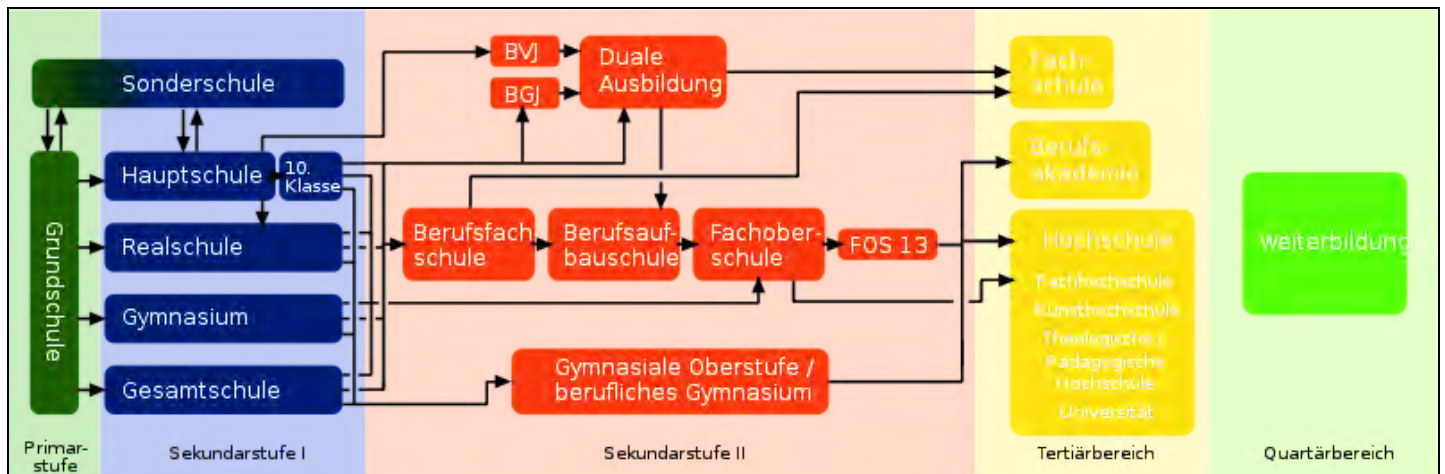


Рис.1.14 – Система освіти Німеччини (за [509])



Рис.1.15 – Національний парк "Баварський Ліс" (Німеччина) (за [336])

У цілому для країн Західної Європи можна виділити низку *спільних тенденцій* розвитку географічної освіти, які відображають тези про те, що:

- географія є комплексною наукою та поділ її на фізичну й соціально-економічну дуже умовний;
- головним завданням вчителів є не стільки формування в учнів остаточних знань з географії, скільки формування здатності перманентно удосконалювати свої географічні знання;

– географія має здебільшого прикладний акцент і її треба максимально наблизити до повсякденного життя окремої людини чи родини;

– у географії немає остаточно усталених напрямів, вона є загалом динамічною поступальною наукою.

Особливості вивчення шкільної географії у *країнах Центральної та Східної Європи* зумовлено тим, що держави цього регіону до початку 1990-х років багато в чому орієнтувалися на структуру шкільної географії, яка склалася в радянській школі. Саме тому на першому рівні навчали природознавству й загальній географії, а на другому – географії материків і океанів і географії своєї країни. Завершувало ж шкільну географічну освіту, зазвичай, навчання курсу соціально-економічної географії світу. А проте, в деяких країнах існував курс і загальної фізичної (а іноді й економічної) географії в одному з старших класів.

У першій половині 1990-х років у Центральній і Східній Європі було проведено шкільні реформи, які охопили й викладання географії. Суть цих змін можна продемонструвати, з одного боку, на прикладі зміни структури шкільного курсу географії у Болгарії.

У **Болгарії** у 1980-ті роки у 5-му класі, після пропедевтичного курсу фізичної географії, починали навчання географії материків, яке тривало й у 6-му класі. У 7-му класі школярів навчали курсу загальної фізичної географії, у 8-му – курсу соціально-економічної географії світу й окремих країн, а в 9-х–10-х класах – курсу фізичної й соціально-економічної географії Болгарії.

А от з 1992 р. у Болгарії почалося впровадження нової структури шкільної географії, яка має такий вигляд:

5-й клас — природознавство, інтегроване з біологією (рис.1.16);

6-й клас — географія материків (без Європи);

7-й клас — географія Європи, Балканського півострова й Болгарії;

8-й клас — загальна фізична географія (геосистеми, екологія);

9-й клас — соціально-економічна й політична географія світу;

10-й клас — фізична й соціально-економічна географія Болгарії.

Слід зазначити, що у шкільній географічній освіті країн Центральної та Східної Європи у цілому посилюються інтеграційні тенденції на тлі підвищення уваги до вивчення географії свого регіону.



Рис.1.16 – На Шипкинському перевалі (Болгарія) (за [336])

З іншого боку, за головну мету сучасної географічної освіти в **Російській Федерації** декларується формування всебічної освіченої ініціативної особистості. До завдань, які покликані вирішувати російську шкільну географію, належать ([248]):

- 1) формування просторового мислення школярів;
- 2) розвиток особистісної установки учня на дбайливе ставлення до довкілля;
- 3) розкриття засад економічних знань з метою виховання свідомого громадянина;
- 4) формування розуміння того, що Земля пройшла тривалий шлях еволюції, причім наразі діяльність людства є зіставною за мірилом з впливом геологічних чинників;
- 5) формування картографічної грамотності учнів;
- 6) розвиток комплексного стилю мислення задля створення цілісних образних уявлень і інтегрованих географічних знань учнів;
- 7) реалізація комунікативної функції географії, яка сприяє налагодженню контактів між людьми усієї планети.

Згідно з базисним навчальним планом освітніх закладів Російської Федерації, шкільна географія має таку структуру: у 5-му класі навчають курсу "Природознавство" (70 годин на рік), у 6-му класі – курсу "Географія. Світ Землі" (35 або 70 годин), у 7-му класі – курсу "Географія. Земля – планета людей" (70 годин), у 8–9-тих класах – курсу "Географія Росії" (140 годин).

Отже, у російській школі у 5-му класі формується цілісна картина світу та уявлення щодо властивостей живої й неживої природи та відбувається підготовка учнів до навчання системним курсам з географії, біології, хімії й фізики. У 6-му класі навчають початковому курсу з географії, який формує елементарні знання щодо оболонки Землі та їхніх частин, а також знання з картографії, щодо населення Землі та природних компонентів й природних комплексів місцевості, де мешкають учні, населення, що їх оточує, його побут і економічну діяльність. У 7-му класі ж вивчаються материки, океани, народи й країни, у 8-му – природа Росії, а у 9-му – населення й економіка Росії. Обов'язковий мінімум базової освіти старшої школи передбачає навчання за темами, що входять до курсу "Економічна й соціальна географія світу".

Федеральний базисний освітнянський план для 10–11-х класів у Росії зорієнтовано на базовий і профільний рівень федерального компонента державного стандарту загальної освіти. Географію як самостійний навчальний предмет при цьому не включено до переліку обов'язкових навчальних предметів на базовому рівні (в інваріантній частині) цього плану. У варіативній же частині плану їй навчають у обсязі 70 годин, а на профільному рівні – 210 годин за два роки.

Необхідно зазначити також, що у профільній школі місце географії, як шкільної дисципліни, визначається індивідуальним навчальним планом певної школи.

Концепцією змісту географічної освіти у Російській Федерації пропонується близько 40 назв елективних (за вибором учнів) курсів. Зокрема це: "Глобальні зміни у географії", "Геоурбаністика", "Географія культури", "Народи та релігії Росії", "Медична географія", "Екологія міста", "Географія природного й техногенного ризику", "Картографія та геоінформатика", "Комерційна географія" тощо.

Таким чином, підсумково можна зазначити, що, відповідно до сучасної концепції шкільної географічної освіти під орудою освітньої програми Російської Федерації "Школа 2010", географія бачиться інтегративним шкільним предметом, спрямованим на створення в учнів комплексного й системного уявлення щодо Землі як планети людей.

### 1.5.2 Навчання географії у США й Бразилії

Історія географічної освіти у США яскраво демонструє вплив на неї як розвитку науки у країні, так і тенденцій суспільної думки.

У XVIII–XIX ст. шкільній географії надавалося виняткове значення, що зумовлювалося територіальною експансією США й освоєнням нових земель. Утім, слід зазначити, що тоді навчання географії зводилося лише до заучування фактичного матеріалу. На початку XIX ст. з'явилися пропозиції щодо необхідності зробити акцент на навчанні географічних ідей і поняттям, а не фактам, посилити картографічну спрямованість знань і ширше використовувати досвід, накопичений європейськими країнами. Унаслідок цього до середини XIX ст. навчання географії значно поліпшилося. Але на межі XIX і XX ст., поперше, відбувся перехід від навчання фізичній географії загалом до навчання переважно регіональній географії. По-друге, у 1911 р. Національна асоціація з освіти США ухвалила рішення щодо запровадження в середніх школах країни інтегрованого предмета "Соціальні науки" (*Social Studies*), який, за задумом, мав містити навчання всім наукам про людину й суспільство, у т.ч. географії, особливо соціальної. Практично цю ідею було реалізовано вже в середині 1920-х рр. Наслідки цієї ініціативи для шкільної географії можна вважати катастрофічними. Як самостійний предмет її було майже витіснено із навчальних планів шкіл, а у складі курсу "Соціальні науки" географія посіла другорядне допоміжне місце. Рівень підготовки вчителів географії різко знизився та й сам курс "Соціальні науки" викладали переважно історики й представники інших соціальних наук. Американське суспільство все більше ігнорувало шкільну географію, що у сукупності зазначених чинників призвело до масової географічної безграмотності населення країни.

Ситуація почала поліпшуватися лише у 1980-ті роки під час суттєвого реформування американської освітньої системи (рис.1.17-1.18). У 1983 р. з'явилися ґрунтовні аналітичні документи "Нація у небезпеці: необхідність реформи школи" та "Освіта для XXI століття", а у 1991 р. було прийнято своєрідний підсумковий документ "Америка 2000. Стратегія освіти". У всіх цих документах знайшла відображення й боротьба географічної спільноти за відродження в американській школі географічної освіти. Національне географічне товариство США підготувало нову програму шкільної географії, яка ґрунтувалася на поступальних принципах і була спрямована на застосування сучасних педагогічних технологій. Ця програма опікується, передусім, відродженням в американській школі географії як самостійного навчального предмета. Такий підхід підтримується й сучасними державними ухвалами США, які відносять географію до предметів, що визначають стратегію розвитку школи на довготривалу перспективу.

Наразі відповідно до змісту Американських національних географічних стандартів географічні знання групуються за такими *напрямами*:

- 1) світ у просторових термінах;
- 2) місцевості й регіони;
- 3) природні системи;
- 4) суспільні системи;
- 5) довкілля й суспільство;
- 6) застосування географії.

У цілому щодо сучасної структури географічних знань у США можна засвідчити наявність щільних зв'язків між фізичним і суспільним складником географії.





Рис.1.17 – Герб Міністерства освіти США та урок географії в американській школі (за [520])



Рис.1.18 – Шкільний автобус у США і випускники старшої школи у Колорадо (за [509])

**Бразилія**, як країна Латинської Америки, має типову для цього регіону структуру шкільної географічної освіти. У початковій школі тут формуються доволі елементарні знання з географії. У молодшій середній школі географія входить до складу інтегрованих курсів разом з історією, соціологією й політологією. На цьому рівні програма містить знайомство з Бразилією (рис.1.19) й географією материків. А от у старшій середній школі немає фізичної й економічної географії як окремих дисциплін. Утім останнім часом у країні окреслилася тенденція до підвищення рівня географічної освіти. Це пояснюється інтенсивним освоєнням природних ресурсів країни й загостренням екологічних проблем.



Рис.1.19 – Знайомство з Бразилією (за [507])



### 1.5.3 Структура шкільної географії у країнах Азії й Африки та Австралії

Стислий аналіз перебігу подій в освітньому процесі окремих азійських і африканських країн і Австралії може бути корисним для розуміння сучасних змін у дидактиці географії у школах України.

Так, у *Китаї* географія як окремий шкільний предмет з'явилася у 1949 р. У 1950-х роках значний вплив на формування всієї загальноосвітньої системи Китаю здійснював СРСР. Географії навчали протягом шести років по 2–3 години на тиждень. Однак із початком "культурної революції" у 1958 р. години, відведені на географію, було скорочено більш ніж удвічі. Водночас було спрощено викладання регіональної географії й ту частину предмета, що залишилася, було поділено на два складники: фізичну географію Китаю й зарубіжних країн та економічну географію Китаю й зарубіжжя. Погіршення навчання географії спричинили її дидактична недосконалість і нестача підручників і унаочнювальних посібників, а також недостатня професійна підготовка вчителів. Згодом географію було зовсім вилучено із шкільних навчальних планів і програм.

Лише з 1978 р. Міністерство освіти КНР поставило завдання повернутися до шкільної географії у вигляді, що існував до "культурної революції". Уже в 1990-ті роки з'явилася нова, більш розгорнута програма, розроблена китайськими географами з відображенням певних науково-методичних поглядів і концепцій. Головну увагу в ній було зосереджено на соціально-економічній географії, яка охоплює ресурсну, економічну й демографічну проблематику та взаємодію суспільства з довкіллям. Утвердилася структура шкільної географії, за якої в обов'язковій десятирічній школі вона навчається у 7-х, 8-х і 10-х класах. При цьому у 7-му класі запроваджено курс географії Китаю. Курс "Всесвітня географія" у 8-му класі сконструйовано на основі співвідношення елементів загальної фізичної географії у початковій частині та країнознавчого огляду головних регіонів світу й окремих країн в основній частині. У 9-му класі географії взагалі не навчають, утім цей "недобір" значною мірою компенсується запровадженням географічних курсів у старшій школі. Зокрема, у 10-му класі викладають зовсім новий для Китаю курс загальної (систематичної) географії (рис.1.20).



Рис.1.20 – Середня школа у Китаї (за [521])

*Японія* після другої світової війни запозичила не лише американську структуру загальноосвітньої школи у цілому, а й притаманне цій структурі особливе ставлення до інтегрованих і елективних (за вибором учнів) курсів. Однак потім, у міру зростання економічної потужності країни, почалося поступове реформування шкільної системи на власний кшталт. Таке реформування почалося в Японії у 1984 р., коли було створено Державний

комітет зі шкільної реформи, який піддав критиці вітчизняну освітню систему передусім за одноманітність, відсутність гнучкості й авторитарний стиль викладання.

У другій половині 1990-х рр. в Японії почалася ще радикальніша перебудова школи, яку було спрямовано на задоволення потреб інформаційного суспільства початку ХХІ ст. Національна рада з освіти підготувала спеціальні доповіді, в яких було визначено строки переходу до нової, більш досконалої шкільної системи. Розроблені заходи передбачали проведення необхідних педагогічних експериментів, підготовку й перевірку в школах нових комплектів підручників, забезпечення потрібним фінансуванням тощо.

Структура географії в японських школах після другої світової війни неодноразово змінювалася. У початковій школі в 1980-ті роки викладався курс географії Японії, який містив три розділи: виробництво продуктів харчування в Японії та її населення; промисловість і життєдіяльність населення; територія країни. У молодшій середній школі географію було представлено у складі курсів із соціальних наук. При цьому основна увага приділялася регіональній географії з підрозділами: світ і його регіони; Японія та її регіони; Японія у світі.

У середній і старшій школі географія протягом тривалого часу залишалася одним з курсів за вибором учнів (поряд із всесвітньою історією, історією Японії, етнографією й соціологією та політичними науками). При цьому вона поділялася на "географію А" (яка містила елементи загальної фізичної географії й географії людини) та "географію Б" (яка мала переважно регіональний зміст). Лише в 1982 р. їх було об'єднано в один предмет "Географія", що складався з чотирьох головних частин: Земля та людство; населення, природні ресурси й виробництво; великі регіони й країни світу та умови життя в них; світ і Японія.

Під час нового етапу реформування японської школи, який розпочався в другій половині 1990-х років, було розроблено програму вже не елективного, а обов'язкового курсу географії (рис.1.21).



Рис.1.21 – Японська школа у ХІХ і ХХІ столітті (за [509])

У *Південній Кореї* протягом останніх десятиріч навчальний план загальноосвітньої школи змінювався декілька разів з огляду на міру змін у соціально-економічному розвитку країни й відповідних змін соціального замовлення до освіти (рис.1.22). Однак щодо географії навчальний план у цілому зберіг певну стабільність. Так, у початковій школі



навчання зорієнтоване на краєзнавчі засади, потім навчають географії Кореї та, врешті-решт, світу. У молодшій середній школі навчають практично тим же самим предметам, але вже на поглибленому рівні. А в старшій середній школі географію поділено на два напрями. При виборі першого учні, на прикладі своєї країни та всього світу, знайомляться з такими аспектами проблеми, як життя та географія, довкілля й життя, природні ресурси та промисловість, село й місто, населення та культура, розвиток суспільства й охорона довкілля, Корея та світ. При виборі другого напрямку учнів на більш вищому рівні навчають регіональній географії, географії своєї країни й світу.



Рис.1.22 – Старша середня школа при університеті та у Гапчеоні (Південна Корея) (за [509])

**Індія** є прикладом країн, де географії навчають фактично в усіх класах школи (рис.1.23). При цьому у початковій школі вона, зазвичай, входить до складу інтегрованих дисциплін, але якщо викладається як окремий предмет, то має таку структуру: 1-й клас – будинок і школа; 2-й клас – суспільство; 3-й клас – наш штат і країна; 4-й клас – наша Індія; 5-й клас – Індія у світі.

У молодшій середній школі поєднується тематика загальної фізичної й регіональної географії. У 6-му класі, після навчання за вступною темою про Землю як планету, розглядаються південні материки, у 7-му класі, після вступної теми про атмосферу й гідросферу, – північні материки, а у 8-му класі, після знайомства з літосферою Землі, – Азія та власне Індія. Два класи ж старшої середньої школи присвячено вивченню проблем взаємозв'язків людини з довкіллям (9-й клас) і навчання географії Індії (10-й клас).



Рис.1.23 – Заснований у 1888-1892 роках коледж Святого Джозефа у Найнігалі (Індія) (за Ashokdaga і Self, [509])

У *Єгипті* (рис.1.24) географії навчають з 4-го по 12-й клас за такою схемою: 4-й клас – рідний край; 5-й клас – географія Єгипту (рис.1.25); 6-й клас – арабські країни та інші регіони світу; 7-й клас – основи загального землезнавства й життєдіяльність людей в різних природних умовах; 8-й клас – географія Африки та інших крупних регіонів світу; 9-й клас – географія арабських країн і Єгипту; 10-й клас – людина та її діяльність; 11-й клас – загальна фізична географія й географія людини; 12-й клас – загальна характеристика арабського світу.



Рис.1.24 – Юні єгиптяни за читанням (за [509])



Рис.1.25 – Річка Ніл (за [336])

У *Південній Африці* географію тривалий час було інтегровано з системою інших шкільних предметів. При цьому за єдину тему, де приділялась увага власне географічним знанням, правила "Планета людей". Решту географічних понять було розпорошено за різними курсами. На початку 1997 р. Міністерство освіти країни офіційно запровадило нову шкільну програму, названу "Програма-2005" і зорієнтовану на кінцевий результат навчання. Ця програма спричинила істотні зміни – суспільні науки стали окремими підрозділами для середньої й старшої школи. Історія ж та географія ввійшли до цих підрозділів і виокремилися як самостійні предмети. І наразі, в процесі навчання географії, учні мають оволодіти такими її поняттями, як, зокрема, "простір", "відстань", "види взаємодії людини з довкіллям" тощо (рис.1.26).

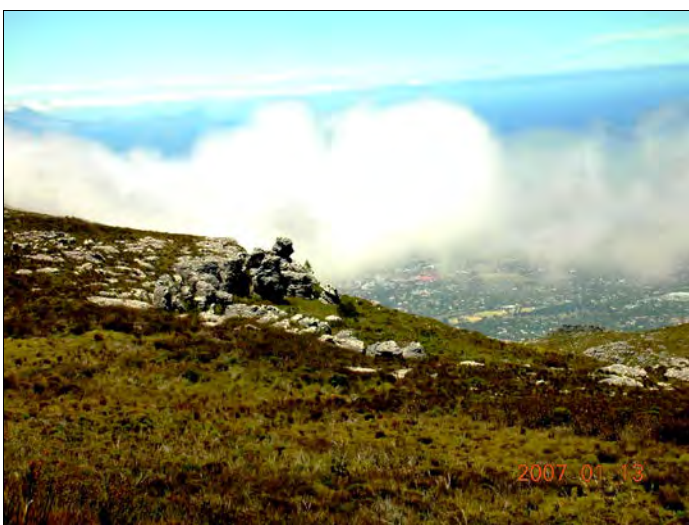


Рис.1.26 – Краєвид зі Столової гори (Кейптаун) і колонія пінгвінів (Південна Африка) (за [336])



У *Австралії*, незважаючи на можливість самостійного вибору шкільної стратегії в окремих австралійських штатах (рис.1.27), ставлення адміністрації останніх до шкільної географії є досить схожим до 10-го класу включно. Так, у початковій школі (1–4-й класи) географія скрізь входить до складу курсів з соціальних наук (рис.1.28). На рівні основної середньої школи (7–10-й класи) у більшості штатів зберігається такий же підхід. У двох же останніх класах географії навчають як предмету за вибором учнів і його зміст відрізняється у різних штатах країни. Зокрема, у Новому Південному Уельсі програма 11-го класу передбачає вивчення Австралії у світовому контексті, а 12-го класу – глобального оточення Австралії й сусідніх країн. Натомість в інших штатах програми 11–12-го класів мають дещо інше географічне спрямування.

Штат / територія	6-7 років	7-8 років	8-9 років	9-10 років	10-11 років	11-12 років	12-13 років	13-14 років	14-15 років	15-16 років	16-17 років	17-18 років	18-19 років
Австралійська столична територія	Початкова школа							Середня школа (High School)				Коледж	
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас
Новий Південний Уельс	Початкова школа							Середня школа (High School)					
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас
Північна Територія	Початкова школа							Середня школа (Middle School)			Середня школа (High School)		
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас
Квінсленд	Початкова школа							Середня школа (High School)					
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас
Південна Австралія	Молодша Початкова Школа			Старша Початкова школа				Середня школа (High School)					
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас
Тасманія	Початкова школа							Середня школа (High School)				Коледж	
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас
Вікторія	Початкова школа							Середня школа (Secondary School)					
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас
Західна Австралія	Початкова школа							Середня школа (High School)					
	0 клас	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас	5 клас	6 клас	7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас	12 клас

Рис.1.27 – Структура шкільної освіти у різних штатах Австралії (за [522])

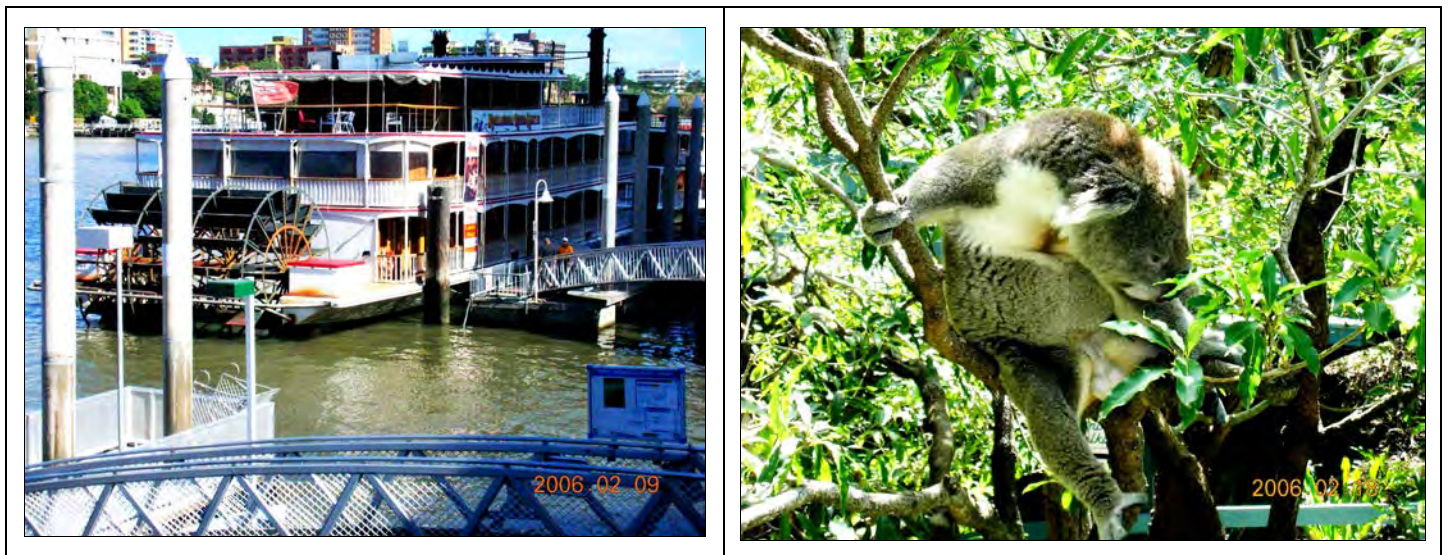


Рис.1.28 – Старовинний пароплав на р. Брісбен і коала у зоопарку Сіднея (Австралія) (за [336])

Необхідно також у цілому зазначити, що у багатьох зарубіжних країнах шкільна географія конструюється не за принципом "один клас – один курс", а за принципом тематичного планування. Він полягає у тому, що зміст навчального предмета розподіляється не за більш-менш стабільними річними курсами, а за низкою модулів, які можуть бути суто географічними чи міждисциплінарними.

## 1.6 Мета, зміст і структура вітчизняної шкільної географічної освіти

**Навчання географії** у цілому – це спеціально організований, спланований і керований процес взаємодії між учителем і учнями з метою досягнення результатів, визначених відповідними державними нормативно-правовими документами у галузі освіти (державними стандартами, програмами тощо).

Системотвірними елементами структури процесу навчання географії є його мета, взаємопоєднана діяльність учителя й учнів і результат. До змінних складників структури цього навчального процесу належать: зміст навчального матеріалу; дидактичні інструменти навчання (методи й методичні прийоми та засоби навчання, а також форми організації процесу навчання, у т.ч. організації навчально-пізнавальної діяльності учнів і проведення навчання); контроль і корекція навчальних досягнень школярів. Граф структури процесу навчання географії подано на рис.1.29.

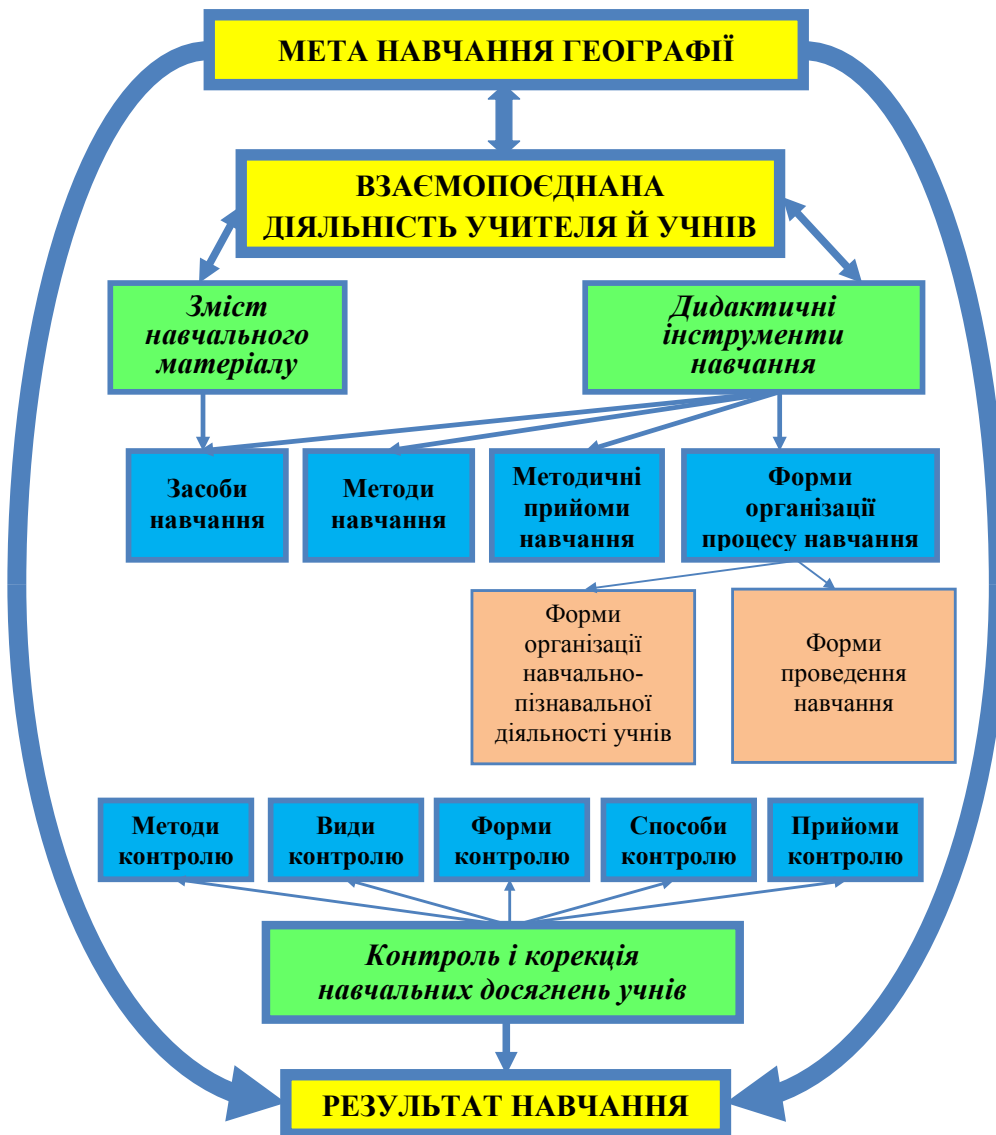


Рис.1.29 – Структура процесу навчання географії

Мета й завдання шкільної географічної освіти визначаються, передусім, потребами суспільства. Однією з таких потреб є формування всебічно розвиненої особистості учня, географічна культура якого формується в результаті пізнання довкілля. Географічна ж

культура школяра (на основі [229]) складається з таких основних компонентів, як географічне бачення світу, географічне мислення та географічні методи й мова (поняття, терміни, карта).

Таким чином, **мета шкільної географічної освіти** має багатокомпонентний характер і передбачає щодо учнів:

- 1) всебічний розвиток особистості;
- 2) створення навичок і накопичення досвіду самостійної навчально-пізнавальної діяльності;
- 3) формування географічних компетенцій, спрямованих на їхнє застосування у майбутньому дорослому житті (географічні знання, вміння й навички, емоційно-ціннісне ставлення до довкілля та географічне бачення світу);
- 4) розвиток критичного й творчого мислення.

У 1990-х роках в Україні з'явилися альтернативні програми й підручники з географії, які з різних позицій визначали зміст шкільної географічної освіти. При цьому виникли певні суперечності між традиційними критеріями оцінювання підготовленості випускників середньої школи з географії та дедалі більшою диференціацією й профільною спеціалізацією процесу навчання в загальноосвітній школі. Саме тому в Україні розробляється **Державний стандарт базової та повної середньої освіти** – зведення норм і положень, що визначають державні вимоги до освіченості учнів і випускників початкової, основної та старшої загальноосвітньої школи України.

**Функціями цього державного стандарту є:**

- збереження єдиного освітнього простору країни;
- забезпечення цілісності змісту загальної середньої освіти та його наступності між ступенями школи;
- нормування навчального навантаження школярів відповідно до Закону України "Про загальну середню освіту";
- створення передумов для реалізації в школі диференційованого навчання;
- впровадження особистісно-орієнтованих систем навчання й розвитку учнів.

Норми й вимоги, встановлені стандартом, є еталоном оцінки якості освіти. У такий спосіб держава нормує лише мінімально необхідний рівень освіченості школярів. Увага акцентується на розвиткові учнів, формуванні їхньої мотиваційної сфери й критичного стилю мислення, оскільки на сучасному етапі становлення шкільної освіти в Україні саме учні знаходяться у центрі навчального процесу.

Загалом Державний стандарт базової та повної середньої освіти **містить:**

- *базовий навчальний план середньої школи*, який дає цілісне уявлення щодо: структури цього плану (інваріантного й варіативного складника); змістового наповнення й співвідношення основних галузей знань за роками навчання в середній школі; мінімальної тривалості навчання змісту конкретної освітньої галузі знань або предмета; тижневого навантаження учнів на різних ступенях навчання;
- *освітні стандарти галузевих знань (навчальних предметів)*, які конкретизують цілі загальноосвітньої підготовки учнів середньої школи й визначають обов'язковий для кожного учня рівень засвоєння змісту освітньої галузі чи предмета;
- *державні вимоги до рівня засвоєння змісту середньої освіти за ступенями навчання (початкова, основна й старша школа)*, що засвідчують досягнення учнями мети загальноосвітньої підготовки на певному віковому етапі їхнього розвитку.



Згідно з положеннями щойно зазначеного Державного стандарту, **шкільний курс географії** є складником освітньої галузі "**Природознавство**", в якій виокремлено такі **загальні змістові лінії**, як:

- 1) рівні та форми організації живої й неживої природи, які структурно подано в кожному компоненті освітньої галузі специфічними для неї об'єктами й моделями;
- 2) закони й закономірності природи;
- 3) методи наукового пізнання, специфічні для кожної з природничих наук;
- 4) значення природничо-наукових знань у житті людини та їхня роль у суспільстві.

Залежно від спрямування шкільного курсу географії його **основні змістовні лінії** можуть мати певні особливості. Так, при навчанні фізико-географічним курсам основними змістовними лініями є геокомпонентна (окремі оболонки Землі й природні компоненти), комплексна (географічна оболонка, ландшафти) та геоекологічна (екологічні й геоекологічні проблеми та шляхи їхнього розв'язання). При навчанні ж соціально-економічним курсам домінантними є структура й розміщення населення та економіки, а також економіко-географічне районування України та світу.

При цьому спадно розрізняють просторові об'єкти вивчення різних рівнів. Зокрема, у 6-му класі вивчаються переважно об'єкти глобального рівня (оболонки Землі), у 7-му і 9–11-х класах – об'єкти субглобального й регіонального рівнів (океани, материки та їхні окремі регіони й держави), а у 8-му класі – об'єкти регіонального й субрегіонального рівнів (Україна та її регіони).



**Рис.1.30 – Формування цілісного географічного образу Землі (за [507])**

Географія у цілому належить до інваріантної частини навчальних планів загальноосвітніх закладів. Тому Державний стандарт і сучасна Концепція географічної освіти конкретизують **завдання**, які дадуть змогу реалізувати мету навчання географії, а саме:

- формувати в учнів цілісний географічний образ Землі (рис.1.30) через розкриття регіональних і планетарних закономірностей і процесів;



- розвивати геопросторове мислення школярів і вміння ними логічно викладати свої думки, які співвідносяться з географічними об'єктами, що реально пізнаються;
- обґрунтувати єдність людини й довкілля у територіальному аспекті та доцільність наукового підходу до природокористування;
- формувати картографічну грамотність і культуру учнів;
- навчити учнів практично застосовувати здобуті географічні знання та набуті вміння й навички, а також користуватися джерелами географічної інформації;
- виховувати національно свідомого громадянина, патріота, дбайливого господаря, грамотну освічену людину, гуманіста й природолюбця;
- розвивати здатність учнів до співпраці й самореалізації їхніх здібностей, інтересів і життєвих планів засобами географії.

Цілі й завдання географічної освіти втілюються в її *зміст*, який відображено у навчальній програмі та підручниках. **Навчальна програма з географії** для загальноосвітніх навчальних закладів – це затверджений Міністерством освіти, науки, молоді та спорту України своєрідний стандарт шкільної географічної освіти, який визначає зміст географії у школі, її структуру, послідовність навчання за курсами, розділами й темами, а також систему необхідних знань, умінь і навичок, які має бути сформовано у школярів.

У *пояснювальній записці* до навчальної програми: розкриваються основні завдання шкільної географії загалом, а також особливості кожного географічного курсу; повідомляється щодо можливості зміни педагогом кількості годин, орієнтовно відведених на навчання з окремих тем і розділів у межах певного курсу; наводяться загальні рекомендації щодо виконання практичних робіт. Чільне місце у пояснювальних записках відведено рекомендаціям щодо перевірки й оцінювання навчальних досягнень учнів із зазначенням видів і критеріїв цього контролю.

Навчальна програма з географії поділяється *на три частини*:

- орієнтовна кількість годин, яку передбачено програмою на навчання за кожним розділом чи темою;
- зміст навчального матеріалу й перелік обов'язкових для виконання практичних робіт;
- державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учнів.

Особливе значення має однойменна з такими вимогами рубрика, що конкретизує предметні компетенції кожної теми й спрямовує роботу вчителя на досягнення визначеного, задалегідь передбаченого результату. Отже, матеріал цієї рубрики має стати основою тематичного контролю (перевірки й оцінювання) навчальних досягнень учнів.

Навчання шкільній географії також структурно відповідає *лінійно-ступінчастій побудові*, що характеризується постійним ускладненням знань з кожним роком навчання. Водночас кожен наступний навчальний матеріал ґрунтується на попередньо вивченому. Саме така побудова забезпечує системність і безперервність формування знань і умінь учнів і логічний зв'язок між окремими шкільними курсами.

Отже, шкільна географічна освіта має таку *ординацію*:

- 1) у 5-му класі вивчається пропедевтичний курс "Природознавство" або пропедевтичний курс "Рідний край" (за вибором школи);
- 2) у 6-му класі – "Загальна географія";
- 3) у 7-му класі – "Географія материків і океанів";
- 4) у 8-му класі – "Географія України";
- 5) у 9-му класі – "Соціально-економічна географія світу".

У старшій школі географічна освіта може формуватися як на базовому, так і на профільному рівнях. У 10-му класі можуть навчати курсам за вибором учнів, а у 11-му класі або триває навчання за обраними раніше учнями географічними курсами або школярі вправі віддати перевагу іншим предметам.

*Планування вчителем географії навчально-виховної роботи* передбачає складання календарно-тематичного плану та проектування уроків у вигляді поурочних планів. Форма й зміст цих планів здебільшого і визначають якість навчання.

**Календарно-тематичний план** складається на основі навчальної програми для загальноосвітніх навчальних закладів з географії на рік або семестр. У ньому зазначаються розділи й теми певного курсу згідно з навчальною програмою. Кількість уроків, що відповідають розділам і темам, має відповідати кількості годин, зазначеній у програмі. Темі уроків і календарні строки їхнього проведення визначаються особисто вчителем. Окрім того, у плані обов'язково наводиться зміст практичних робіт, передбачених програмою.

Зазначений план надає можливість раціонально організувати початковий процес, запобігає перевитраті часу й сприяє створенню системи уроків. При цьому кожен урок, залишаючись оригінальним за своєю метою, змістом, структурою й результатом, повинен бути частиною такої системи, тобто його має бути поєднано з попереднім і наступним уроками.

Планування уроків як системи передбачає виокремлення тематичних блоків, які відповідають окремим темам або об'єднують кілька невеликих тем. У межах окремого блоку уроки проектуються згідно з етапами навчально-пізнавальної діяльності школярів, а саме з *етапами*: сприйняття й логічного осмислення нових знань; усвідомлення й застосування цих знань за відомим алгоритмом і у змінених умовах з метою формування вмінь і навичок; закріплення, систематизації й поглиблення знань і вмінь. Зазвичай завершують блок уроків контроль і корекція навчальних досягнень учнів, що сприяє регулярному виявленню рівнів засвоєння знань і формуванню вмінь і навичок учнів.

Календарно-тематичний план у цілому є *авторською моделлю* навчального процесу, яка забезпечує проведення вчителем уроків різних типів (згідно з основною дидактичною метою) та дотримання ним принципів цілісності й системності, що значно підвищує ефективність навчання учнів (табл.1.1).

Табл.1.1 – Орієнтовна схема структури календарно-тематичного плану

№ уроку	Розділи й теми навчальної програми	Тема уроку	Практичні роботи	Домашні завдання	Календарні строки	Тип уроку	Примітки

На основі календарно-тематичного плану проектуються моделі уроків у вигляді **поурочних планів** або, інколи, **планів-конспектів**. Такі плани можуть мати довільну форму, а проте проектування уроку вчителем передбачає дотримання певних вимог. Так, учитель має визначити тему уроку, його навчально-виховну мету й завдання учням, тип уроку та обладнання, що використовуватиметься. Відповідно до типу уроку розробляється його структура й визначається тривалість його окремих структурних частин. Особлива увага приділяється проектуванню методики проведення уроку (цей аспект розглядатиметься докладніше у п.6.2) та формулюванню запитань і завдань учням.

Проектування сучасних уроків як системи передбачає також формування навичок навчально-пізнавальної діяльності учнів і її поступове ускладнення. Доцільно планувати й формування чи вдосконалення конкретних інтелектуальних умінь школярів (до аналізу, синтезу, визначення причинно-наслідкових зв'язків, узагальнення тощо).

Учителі-початківці зазвичай складають плани-конспекти уроків, де фіксують визначення понять і термінів, фактичні матеріали й відповіді на заплановані запитання тощо.

Загалом робота над проектуванням уроку – це творчий процес, що триває впродовж усієї педагогічної діяльності вчителя.

### 1.7 Професійне самовдосконалення вчителя географії

Досягнення мети сучасної географічної освіти зумовлене, крім іншого, особистісним потенціалом учителя, його загальною культурою й компетентністю. На попередніх етапах розвитку шкільної географії вчитель виконував три *провідні функції*, а саме функції *інформування, контролю й оцінювання*. Сучасна ж освітня концепція передбачає, що діяльність учителя має бути спрямовано, насамперед, на розвиток і становлення особистості учня. Реалізація вже саме *функції, що розвиває*, вимагає від учителя постійного саморозвитку й самовдосконалення та творчого підходу до власної професійної діяльності. Отже, наразі основною суспільною вимогою до вчителя є наявність, передусім, професійної компетентності, педагогічної майстерності, професійної поведінки, емоційної гнучкості й здатності до самовдосконалення.

**Самовдосконалення вчителя** поєднане з його здатністю ставити за провідну мету професійне зростання й вибирати способи її досягнення з розробленням відповідних планів і програм і здійсненням самоконтролю. Основними ланками такого процесу є ті, що забезпечуються вчителем, організація, проведення, регулювання, оцінювання й корекція своєї діяльності.

Особливе місце в цьому процесі посідає рефлексія, що править за точку відліку при підвищенні професійного рівня вчителя географії. *Рефлексія* (від пізньолат. *reflexio* – *повернення назад*) – це самоспостереження й аналіз учителем власної діяльності у навчально-виховному процесі. Це не просто розуміння вчителем самого себе, а з'ясування того, як його сприймають учні, батьки й колеги, з метою подальшої корекції своєї педагогічної діяльності.

Отже, рефлексія вчителя – це здатність оцінювати себе зовні й пошук питань, що виникають у процесі педагогічної діяльності та продукують потребу в самоосвіті й самовдосконаленні.

Сучасний вчитель у процесі професійної діяльності створює власну модель навчання географії, яка має відповідати педагогічним вимогам сьогодення й індивідуальності вчителя. З огляду на це, він повинен враховувати як здобутки традиційної моделі навчання, зорієнтованої на формування в учнів знань, умінь і навичок, так і актуальні перспективні напрями, поєднані з розвитком і самореалізацією особистості кожного учасника навчально-виховного процесу.

Компетентнісний підхід у підготовці вчителя географії передбачає відповідність рівня компетентності вчителя вимогам сучасної географічної освіти. *Професійна компетентність* полягає у поєднанні теоретичної й практичної готовності вчителя до здійснення педагогічної діяльності. Така компетентність проявляється у здатності вчителя оволоді-

вати новими концепціями навчання географії й новітніми педагогічними технологіями та вибирати оптимальні підручники з кількох альтернативних на основі оцінювання їх з огляду на відповідність методиці предмета, своїм можливостям, типу навчального закладу й індивідуально-психологічним особливостям школярів.

У процесі навчання у вищому навчальному закладі майбутній вчитель географії формує сукупність компетенцій, які складають його **початковий рівень компетентності**. Серед них розрізняють такі основні *групи компетенцій*:

– *соціально-особистісні компетенції*: вільне володіння рідною мовою, здатність до навчання, критики й самокритики; креативність, адаптивність і комунікабельність; турбота щодо якості роботи, що виконується; екологічна грамотність;

– *загальнонаукові компетенції* як наявність: уявлень з основ філософії, психології, педагогіки; базових знань в галузі інформатики (геоінформатики); базових географічних знань і вмінь;

– *інструментально-технологічні й дослідницькі компетенції*: навички роботи у комп'ютерному середовищі; володіння основами сучасних інформаційних (геоінформаційних) і інформаційно-мережних технологій; науково-дослідницькі педагогічні навички тощо;

– *загальнопрофесійні компетенції* як здатність: реалізовувати мету й завдання шкільної географічної освіти; планувати й організовувати навчально-пізнавальну діяльність учнів; здійснювати особистісно-орієнтовану виховну діяльність; підтримувати ефективну педагогічну взаємодію з батьками й громадськими організаціями; проводити відбір методів, прийомів і засобів навчання; застосовувати педагогічні технології; організовувати участь учнів у позакласній і позашкільній діяльності; забезпечувати контроль і корекцію навчальних досягнень учнів і розвивати у них уміння й навички самоконтролю; здійснювати діагностику та об'єктивну самооцінку власної педагогічної діяльності; підвищувати рівень педагогічної освіти, самоосвіти й самовдосконалення.

Формування **фундаментального рівня компетентності** вчителя географії, який є основою його професіоналізму, відбувається вже після закінчення ним навчання в процесі накопичення досвіду професійної діяльності. При цьому під впливом змін у змісті праці сучасного вчителя географії загальні вимоги до його підготовки перманентно зростають і з'являється необхідність постійно підвищувати власний освітній і кваліфікаційний рівень.

Система неперервної освіти та підвищення кваліфікації вчителя географії підтримується комплексом державних і громадських закладів, що скоординовано вирішують завдання професійної підготовки й перепідготовки вчителів.

Так, по-перше, наступною, після вищих навчальних закладів, ланкою у цьому комплексі є інститути післядипломної педагогічної освіти, які реалізують різні форми підвищення кваліфікації, спрямовані на здобуття нових або удосконалення раніше сформованих компетенцій вчителів географії.

По-друге, значну роль у професійному зростанні вчителів географії відіграють методичні об'єднання (шкільні, районні, міські тощо), на базі яких організовуються навчально-тематичні семінари за різними напрямками педагогічної діяльності. При цьому вчителі-практики залучаються до науково-дослідницької діяльності з дидактики географії, а наукові спостереження й навчальні експерименти уможлиблюють об'єктивний аналіз інноваційної діяльності вчителів і поширення їхнього поступального досвіду.

## 2 ПСИХОДИДАКТИЧНЕ ПІДГРУНТЯ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ

### 2.1 Психодидактичні засади навчання географії, що розвиває

Однією з цілей шкільної географічної освіти є всебічний розвиток особистості учня. Досягнення такої цілі вимагає посилення зв'язків між дидактикою географії й педагогічною психологією. Психологи й педагоги зазвичай розділяють єдиний процес навчання на діяльність педагога (навчання), яку вивчає дидактика, та діяльність учня (учіння), яку вивчають у педагогічній психології. *Психодидактика* ж інтегрує ці науки і її головною метою є організація навчально-пізнавального процесу як активного, керованого й підконтрольного.

А отже, на сучасному етапі розвитку шкільної географії вчитель має усвідомлено формувати й удосконалювати свою психодидактичну компетентність і застосовувати знання закономірностей психології учнів у своїй повсякденній педагогічній праці.

#### 2.1.1 Психолого-педагогічні підвалини навчальної діяльності

Слід розуміти, що *навчально-пізнавальна діяльність учнів* – це особлива активізація їхніх органів відчуття, яка веде до цілеспрямованого й усвідомленого засвоювання ними знань і вмінь. Мозок учнів не просто запам'ятовує інформацію, яку він отримує від органів відчуття, а цілеспрямовано опрацьовує її, щоб підняти на вищий рівень абстракції й удосконалити індивідуальні інтелектуальні здібності. Ефективність цього процесу залежить від того, як саме його організовано вчителем.

Ефективне гармонічне навчання можливе тільки на підґрунті розуміння психолого-педагогічних підвалин навчально-пізнавальної діяльності школярів. Тому методичні дослідження, спрямовані на розвиток і організацію такої діяльності на уроках географії, ґрунтуються на інформаційному базисі педагогічної й вікової психології щодо психофізіологічних особливостей учнів різного віку.

Результатом дослідження процесу навчання психологами стала розробка декількох **психолого-педагогічних теорій навчальної діяльності**, на які має спиратися вчитель географії під час проектування та організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. До таких теорій належать передусім:

- *теорія навчальної діяльності*, яка обґрунтовує зв'язок між змістовими й операційними особливостями такої діяльності (Г. Костюк, [71]);
- *теорія поетапного формування розумових дій*, яка базується на положенні про те, що процес навчання – це оволодіння системою розумових дій (О. Леонтьєв, П. Гальперін і Н. Талізін, [217, 74, 75, 372]);
- *теорія щодо знакової природи психічного*, яка доводить необхідність матеріалізації наявних знань і запровадження засобів, що забезпечують розвиток знаково-інструментальної діяльності (Л. Виготський, [55]);
- *теорія цілеспрямованої навчальної діяльності*, в основу якої покладено відомий факт: навчитися чомусь можна лише у процесі діяльності, яку спеціально спрямовано на навчання (Д. Ельконін, В. Давидов, [121, 100, 101]);
- *теорія щодо стимулювання розумового розвитку*, яка роз'яснює особливості такого розвитку учнів під час навчання й доводить обов'язковість їхнього урахування (Н. Менчинська, Д. Богоявленський, [1, 246]);

– теорія щодо етапів процесуального аспекту навчальної діяльності, яка обґрунтовує необхідність наявності мотиваційного, операційно-пізнавального й рефлексивно-оцінювального компонентів навчального процесу (Л. Фрідман, [403]).

Слід зазначити, що вищезазначені теорії навчання у цілому обґрунтовують тезу про те, що саме *діяльність учнів* має домінантне значення у навчально-виховному процесі. А отже, активна пізнавальна діяльність на уроках географії сприятиме всебічному розвитку школярів і саме у діяльності формуються їхні інтелектуальні вміння й пізнавальні навички.

### **2.1.2 Вплив основних когнітивних процесів на пізнавальну діяльність учнів у процесі навчання географії**

Як вже було зазначено, активізація пізнавальної діяльності учнів є однією з головних умов свідомого засвоєння ними навчального матеріалу. Учні повинні не просто запам'ятовувати й здобувати певну суму знань, а вчитись аналізувати, порівнювати, узагальнювати й самостійно розкривати причинно-наслідкові зв'язки.

Б.О. Чернов і В.П. Корнєєв у [409] таким чином розкривають *сутність мотивації пізнавальної діяльності учнів* на уроках географії: "формування пізнавальних інтересів в учнів підлягає загальному порядку формування психічної діяльності: спочатку для збудження пізнавального інтересу необхідна конкретна предметна дія певної особи в певній обстановці, потім узагальнений, але розгорнутий певний тип дії – пошуки наукової істини, і, нарешті, дія, яка розгортається цілком самостійно і потребує тільки зовнішнього поштовху – специфічного умовного подразника у вигляді наукової задачі, запитання".

*Пізнавальні можливості* учнів відносяться до основних чинників процесу навчання й безпосередньо впливають на цілі, зміст і характер навчально-пізнавальної роботи. Зокрема, з урахуванням пізнавальних можливостей учнів визначається рівень викладу навчального матеріалу у шкільних підручниках, адаптується й опрацьовується учителем і учнями матеріал конкретних уроків, готуються варіанти навчально-пізнавальних завдань тощо. Відповідно до пізнавальних можливостей учнів певного класу формуються й уточнюються завдання конкретного уроку.

Окрім того, вчителі географії мають приділяти увагу *віковим і індивідуальним* пізнавальним можливостям учнів. Без аналізу пізнавальних можливостей і за браку уявлень щодо досягнутого рівня їхнього розвитку неможливо сформулювати цілі навчання, які визначають необхідність ускладнення чи спрощення матеріалу, що вивчається школярами. Тобто саме у такий спосіб обґрунтовується доцільність посилення складності навчального матеріалу для успішного розвитку добре підготовлених учнів або спрощення такого матеріалу для менш підготовлених.

*Пізнавальні особливості* школярів зумовлюють також міру розвитку їхніх інтересів і виникнення чи згасання цікавості до учіння географії, а емоційно-ціннісні орієнтації детермінуються мотиваційною сферою. Власне від цього й залежить вибір оптимальних форм, прийомів і засобів навчальної роботи, характер пізнавальної діяльності школярів на уроці, вибір учителем моделі навчання та спільні й індивідуальні результати навчання.

Саме *функція, що розвиває*, географічної освіти визначає поступ пізнавальних інтересів учнів. Це досягається, передусім, завдяки оновленню навчального матеріалу й використанню сучасних унаочнювальних засобів навчання, у т.ч. комп'ютеризації цього



процесу, а також емоційного викладу вчителем навчального матеріалу й методичних інновацій.

Таким чином, *пізнавальний інтерес* учнів відіграє провідну роль у формуванні знань через спрямування особистості на постійний пошук нової інформації. При цьому інтерес виступає як енергетичний стимулятор не лише пізнавальної, а й будь-якої іншої діяльності.

Отже, пізнавальні інтереси школярів, які підтримуються вчителем, забезпечують їм достатньо високу активність у навчальному процесі й у пошуку як основної, так і додаткової інформації. Зокрема, інтереси учнів старшого шкільного віку зумовлюються прагненням знайти відповіді на питання, що стосуються загальнолюдських проблем і визначення свого місця в суспільстві. На цьому тлі у них розвивається інтерес до етичних норм і оцінок моральних дій і вчинків людей, активізуються самопізнання й роздуми щодо життєвих перспектив тощо. Усе це необхідно враховувати вчителям географії при проектуванні навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроках.

Разом з пізнавальним інтересом зароджується й *пізнавальна активність* учнів, яка має такі *ознаки*, як: вибірковість; усвідомленість (здатність школярів поєднувати навчально-пізнавальну діяльність з життєвими планами й перспективами); результативність; репродуктивний, продуктивний і творчий рівень.

Варто зупинитися на визначенні *рівнів пізнавальної активності* учнів на уроках географії. Так, *репродуктивний* рівень припускає намагання школярів зрозуміти, запам'ятати й відтворити отримані знання та оволодіти способами виконання дій за зразком. *Продуктивний* рівень характеризується бажанням учнів досягнути зміст того, що вивчається, інтерпретуванням і застосуванням знань і засвоєних способів діяльності у нових навчальних умовах. За *творчого* рівня передбачається здатність школярів до усвідомлення теоретичних знань, розуміння ними зв'язків між об'єктами, процесами та явищами й самостійної пошукової діяльності.

З огляду на вищевикладені мотиваційні засновки, перейдемо до основних дефініцій за змістом цього підпункту.

Отже, **навчально-пізнавальний процес** у цілому є сферою взаємодії вчителя й учнів. Ця сфера визначається інтеграцією основних когнітивних процесів як векторів-складників результувального вектора, яким є загальний навчально-пізнавальний процес. При цьому гармонійність таких складників під час навчання і є умовою розвитку особистості.

Психологія є для методики навчання географії джерелом уявлень щодо загальних особливостей **когнітивних процесів** школярів, тобто таких процесів, як *відчуття* й *сприйняття*, *увага*, *пам'ять*, *мислення*, *уява*, *мова*. Усвідомлене врахування специфіки цих процесів і є умовою досягнення освітньої мети на уроках географії. Крім того, вчитель географії мусить пам'ятати про принцип єдності й цілісності психічного життя учнів, тобто про те, що усі психічні функції поєднані між собою й впливають на пізнавальну активність школярів. Тобто, гармонійне формування й взаємодія когнітивних процесів у навчанні є запорукою всебічного розвитку особистості, а отже ефективне навчання географії має ґрунтуватися саме на закономірностях цих процесів.

Першим з когнітивних процесів є **відчуття**, що створює окремі уявлення щодо предметів і явищ з оточення учнів. Через відчуття вони дізнаються щодо таких якостей предметів як колір, запах, смак, нерівності поверхні, конфігурація тощо.

Відчуття створює першооснову для сприйняття й пізнання довкілля. Природа відчуття зумовлюється рефлекторною дією аналізаторів мозку (зорових, слухових тощо) внаслідок дії подразників. Відповідно до цього, за види відчуття й правлять зорове, слухове, нюхове, смакове та шкіряне (тактильне) відчуття учнів (табл.2.1).

**Табл.2.1 – Класифікація й атрибути відчуття та особливості врахування його впливу на навчально-пізнавальну діяльність учнів**

Види відчуття	Атрибути й підвиди відчуття	Особливості врахування впливу відчуття на навчально-пізнавальну діяльність учнів
Зорове	Ахроматичне (від білого до чорного), хроматичне (всі кольори). Відчуття кольору зумовлює певне емоційне тло: чорний – небезпека, зелений – спокій, блакитний – відкритий простір, червоний – збудження. Чим більш віддаленим є предмет, тим більшою має бути контрастність зображення.	Кольори посилюють пізнавальну здатність учнів, тому особливості їхнього поєднання враховуються при оформленні кабінету географії, створенні унаочнювальних засобів навчання географії тощо.
Слухове	Мовне (забезпечує фонематичний слух – розпізнавання й розуміння мови), музичне (впливає на емоційний стан), шумове (природні шуми впливають на емоційне налаштування, технічні й голосові – втомлюють і заважають сприймати навчальний матеріал).	Звуки допомагають активізувати асоціативне мислення учнів, можуть створювати позитивне емоційне тло на уроці й використовуватися як супровідні засоби навчання (шум моря, пташиний спів тощо).
Нюхове	Неприємні запахи можуть викликати почуття небезпеки й роздратування та знижувати рівень уваги й працездатності учнів. Приємні запахи формують позитивні асоціації.	Приємні запахи спричинюють активізацію асоціативного мислення учнів і сприяють створенню позитивного емоційного тла на уроці.
Смакове	У цілому має асоціативний характер, утім подекуди може спричинити формування відчуття голоду, що відволікатиме учнів від навчального процесу.	Можна використовувати при формуванні асоціативних географічних понять, таких як "солоність води Світового океану" тощо.
Шкіряне (тактильне)	Реалізується через відчуття дотиком – специфічну систему пізнавальної діяльності руки.	Застосовне для сприйняття окремих унаочнених географічних об'єктів і зразків: гірських порід і мінералів, деяких видів промислової сировини тощо.

Найважливішим серед усіх когнітивних процесів є **сприйняття**, що акумулює набутий досвід людини у вигляді уявлень і знань. У результаті впливу певних визначених предметів і явищ довкілля на органи чуття формується *предметність сприйняття*. Повнота й точність сприйняття залежать від практики та досвіду людей і накопичених ними знань про особливості й якості предметів. А отже, у своїй пізнавальній діяльності учні здобувають знання, уточнюють їх і розширюють і поєднують з тими, що вже відомі. Тож практика править за джерело знань учнів і певних змін і доповнень цих знань.

У свідомості учнів виділяють наочно-образне й просторово-часове відбиття об'єкта, процесу та явища, яке базується на різному відчутті (кольору, звуку, запаху, форми, об'єму тощо) й розумінні цього об'єкта, процесу та явища чи осмисленні його на основі

попереднього досвіду (віддаленість, швидкість, напрям руху, тривалість і інші властивості). При цьому провідними у навчанні географії є зоровий і слуховий аналізатори. Закономірним є також те, що під час такого навчання учні по-різному відтворюють географічну інформацію, виявляючи різні *типи сприйняття*, такі як: *синтетичне* (узагальнене сприйняття об'єктів, процесів і явищ і легке відтворення й виділення їхніх головних рис), *аналітичне* (виділення й аналіз окремих частин загального), *аналітико-синтетичне* (аналіз змісту об'єктів, процесів і явищ і їхнє підтвердження) та *емоційне*. Тому вчитель географії має враховувати індивідуальні особливості сприйняття учнів, а для розвитку такого сприйняття використовувати відповідні різноманітні унаочнювальні засоби навчання, проводити практичні роботи та екскурсії тощо.

Сприйняття у цілому – це когнітивний процес, у якому відображення об'єктів, процесів і явищ відбувається за їхнього безпосереднього впливу на *органи чуттів* учнів. Сприйняття учнів нерозривно поєднано з їхнім мисленням (усвідомленням того, що сприймається), мовою (називанням об'єкта сприйняття), почуттям (певного ставлення до зазначеного об'єкта) та волею (організацією процесу сприйняття). Учитель може активно впливати на характер сприйняття учнями географічного навчального матеріалу учнями через їхню предметну діяльність, коли виконання, передусім, практичних робіт дає змогу учням дізнаватися про властивості географічних об'єктів, процесів і явищ.

Наприклад, виконуючи практичну роботу "Визначення за картою географічного положення, напрямку течії й найбільших приток однієї з річок світу (за вибором)", учні 6-го класу формують знання про одну таку річку. Отримані на практиці окремі відомості при цьому синтезуються у цілісне знання, тобто зумовлюють цілісне сприйняття річок з усіма їхніми особливостями (рис.2.1-2.7). Саме у такий спосіб у процесі сприйняття, на основі здобутого практичного досвіду діяльності та знань, учень і поєднує окремі елементи у цілісний образ.



Рис.2.1 – Річка Сінгапур (Сінгапур) і річка Брісбен (Австралія) (за [336])

У навчально-пізнавальному процесі сприйняття має переходити у спостереження. *Спостереження* – це цілеспрямоване сприйняття географічних об'єктів, процесів і явищ, пізнанням яких зацікавлено учня. Починається воно з постановки мети й завдань, а також попередньої теоретичної підготовки. Систематичний характер спостереження дає можливість учням вивчати географічні об'єкти, процеси та явища в різних умовах, відзначати характер змін, що з ними відбуваються, й аналізувати причини таких змін.



Наприклад, спостереження учнів за погодою, у т.ч. за даними інформаційних мереж, дає їм змогу підготуватися до навчання за темою "Атмосфера".



Рис.2.2 – Річка Тонгаріро (Нова Зеландія) і гирло річки, що тече підземними карстовими порожнинами (п-ів Юкатан, Мексика) (за [336])



Рис.2.3 – Річки Ніл і Замбезі (Африка) (за [336])



Рис.2.4 – Річка Бентота (Шрі-Ланка) та річка Тей (Шотландія) (за [336])

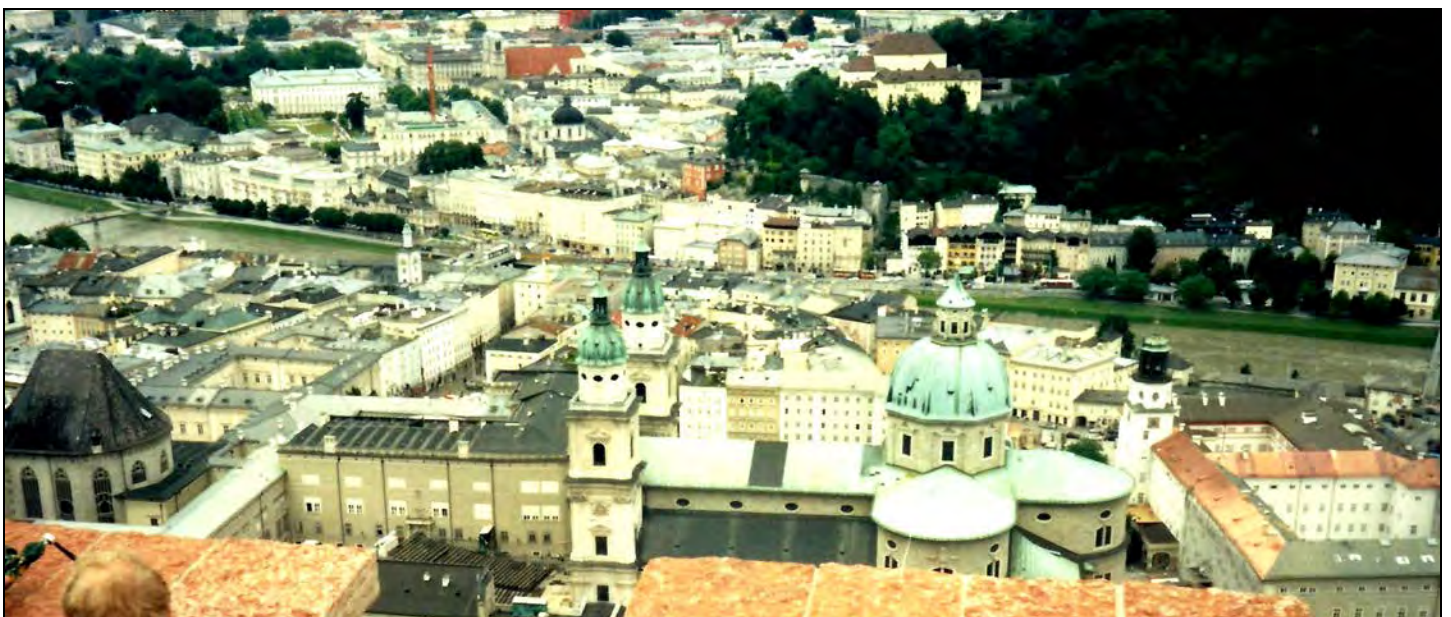




**Рис.2.5 – Річка Темза (Англія) та річка Дунай (Німеччина) (за [336])**



**Рис.2.6 – Гірські річки Туреччини та річка Сена (Франція) (за [336])**



**Рис.2.7 – Річка Зальцах (Австрія) (за [336])**

Відчуття й сприйняття є основою процесу пізнання. Тому дидактичний *принцип наочності* (див. далі п.4.1.2) базується саме на залученні усіх видів відчуття й сприйняття до навчально-пізнавальної діяльності учнів.

**Увага** як ще один когнітивний процес – це концентрація пізнання на конкретному об'єкті вивчення для забезпечення його відображення. Позаяк учитель організовує й концентрує увагу учнів на уроці, то саме він має продумати, як саме й куди спрямувати цю увагу та як її утримувати. Дослідження свідчать, що увага учнів може бути концентрованою лише тоді, коли навчально-пізнавальна діяльність вимагає від них інтелектуальної активності за умови доступності навчального матеріалу. Залежно від форм організації навчального процесу з географії (див. далі р.б) виокремлюють *колективну, групову й індивідуальну увагу*.

Увага є необхідною умовою продуктивної діяльності учнів. Різні види діяльності на уроці географії висувають особливі вимоги: іноді необхідно швидко перенести увагу учнів з одного об'єкта вивчення на інший, а в деяких випадках – зосередити на одному такому об'єкті. При цьому *концентрація й стійкість уваги* школярів посилюються, якщо географічний навчальний матеріал чи зміст навчально-пізнавальної діяльності викликає їхню зацікавленість. *Перенесення* ж сприяє запобіганню відволікання уваги учнів. Утім, плануючи застосування набору різноманітних унаочнювальних засобів навчання, вчитель має пам'ятати, що *здатність до розподілу й обсяг уваги* учнів є обмеженими.

Тож недоцільно, наприклад, водночас використовувати на уроці велику кількість об'єктно-замінювальних засобів навчання географії (карт, малюнків і ін., див. п.4.1.1) і такий аспект доцільно враховувати і загалом при обладнанні кабінету географії тощо.

Увагу учнів також можна диференціювати на *мимовільну, довільну й післядовільну*.

З огляду на таке, при проектуванні уроку вчитель має зважати, насамперед, на думку К.Д. Ушинського ([398]) про те, що "увага є саме тими дверима, через які проходить все, що входить до душі людини із зовнішнього світу". Отже, з метою залучення *мимовільної уваги* учнів, необхідно використовувати цікаві факти, оригінальні навчальні засоби й форми організації та проведення навчання. При цьому атрибути засобів навчання, які сприяють у його процесі створенню яскравого емоційного тла (яскраві кольори, мелодійні звуки, пахощі), й викликають мимовільне зосередження уваги. А проте, найбільший вплив на активізацію мимовільної уваги мають почуття подиву, захоплення й зацікавлення.

У цілому до загальнопсихологічних принципів побудови уроку, на якому мимовільна увага підтримується зацікавленням, належать: змістовність навчального матеріалу, подання його у винятково цікавій формі, урізноманітнення методичних прийомів і форм організації й проведення навчання, захопленість самого вчителя, а також жвавість і емоційна насиченість уроку.

Процес навчання географії передбачає формування й *довільної уваги*, яка створюється постановкою мети діяльності й потребою у вольовому зусиллі учнів. Таке стає можливим за умови доступності навчально-пізнавальної діяльності для школярів, коли почуття успіху надихає їх на виконання наступних завдань. Значно полегшують організацію довільної уваги й практичні дії, відсутність відволікаючих подразників і сприятливий психічний стан учнів.

При виникненні *післядовільної уваги* сама діяльність сприймається учнями як потреба, тобто ця увага має бути результатом їхнього особистого зацікавлення.



У цілому формування уваги в навчально-пізнавальній діяльності учнів є провідною психодидактичною метою, що досягається шляхом залучення школярів до власне такої діяльності. Тобто, якщо учні вивчають географічні об'єкти, процеси та явища під час їхньої діяльності, то вони напевно будуть уважними. Саме таку можливість на уроках географії надає застосування навчальних моделей (див. далі п.2.1.3 і р.4), що викликають бажання аналізувати, порівнювати, встановлювати географічні причинно-наслідкові зв'язки й виконувати інші види мисленнєвої діяльності, зменшуючи чи взагалі ліквідуваючи неуважність учнів.

**Пам'ять** є складним когнітивним процесом, особливості якого вчитель географії повинен враховувати при проектуванні навчально-пізнавальної діяльності учнів. Запам'ятовування, збереження інформації й досвіду та їхнє забування – це процесуальні ланки пам'яті, які базуються на відчутті, сприйнятті й мисленні учнів. За часом збереження пам'ять поділяється на *довгострокову, короткострокову й оперативну*. У залежності ж від того, як саме відбувається запам'ятовування, виокремлюють *механічну, логічну (вербальну) й образну пам'ять*.

*Механічна пам'ять* – це вид пам'яті, який ґрунтується на повторенні навчального матеріалу без його осмислення. При цьому витрачається доволі багато зусиль і часу як учителя так і учнів, утім отримані навчальні результати є вельми низькими.

*Логічна пам'ять (вербальна)* – це вид пам'яті, який спирається на встановлення у матеріалі, що вивчається, змістових зв'язків, тобто це пам'ять на знання у мовній формі, графічно-знаковій символіці й у вигляді логічно структурованих схем. Учні з таким, до того ж гарно розвинутим видом пам'яті досить легко сприймають, насамперед, структурно-логічні графічні моделі різного виду (див. далі п.4.3.3).

*Образна пам'ять* – це пам'ять на уявлення, зумовлена переведенням інформації в образи, малюнки, схеми тощо. Залежно від того, які рецептори мозку учнів максимально задіяно у процесі образного запам'ятовування, виокремлюють *зорову, слухову, смакову, нюхову, дотикову, а також моторну (рухову) й емоційну образну пам'ять*.

У навчанні легко простежується переважання в учнів одного з видів пам'яті й зрозуміло, що індивідуальні особливості пам'яті учнів слід враховувати у навчальному процесі. Для цього треба, по-перше, надавати можливість школярам використовувати той вид пам'яті, який у них найкраще розвинуто, а, по-друге, розвивати у учнів усі види пам'яті. Тож плануючи прийоми формування різних видів знань і вмінь школярів, учитель має застосовувати ті різновиди методичних прийомів навчання, які б ефективно сприяли реалізації різних видів учнівської пам'яті, зважаючи на рівень розвитку, швидкість, точність, міцність і готовність до відтворення знань кожного учня.

Окрім того, необхідно будувати навчальний процес таким чином, щоб він обов'язково містив як розуміння й осмислення учнями географічного навчального матеріалу, так і його кількаразове повторення у різній формі для кращого запам'ятовування.

При цьому слід зважати на те, що процес запам'ятовування у цілому має три форми: відбиття, мимовільне та довільне запам'ятовування. На уроках же географії провідне значення має *довільне запам'ятовування*, що зумовлюється необхідністю формувати нові знання й уміння. Саме з цією метою вчитель може знайомити учнів з мнемотехнікою й привертати увагу до усвідомленого асоціативного запам'ятовування тощо.

Загалом же вчителю в аспекті, що розглядається, слід орієнтуватися на основні *закономірності запам'ятовування* географічного навчального матеріалу, до яких належать:

1) залежність запам'ятовування від міри усвідомлення учнями його мети. Тобто, значуща в емоційному чи практичному сенсі мета сприяє стійкому запам'ятовуванню;

2) визначеність запам'ятовування засобами презентації географічного навчального матеріалу. При цьому основними засобами передавання знань традиційно є мова вчителя й текст підручника. Утім психологічно виправданим є використання на уроці образів географічних об'єктів, процесів і явищ, позаяк учням при заучуванні корисно відновлювати у пам'яті не тільки теоретичні знання, а й образи, що сприймалися на уроці (рис.2.8);

3) залежність запам'ятовування від міри універсальності логічного структурування географічного навчального матеріалу. У цьому сенсі розділи й теми курсу корисно будувати за однією логічною схемою. Наприклад, коли вивчення материків, океанів і країн відбувається за стандартними схемами, то після засвоєння таких схем учні легше запам'ятовують нові порції відповідного навчального матеріалу;

4) необхідність залучення до процесу запам'ятовування всіх видів пам'яті. При цьому вчитель має спиратися, передусім, на образну й логічну пам'ять. Тому він повинен так планувати навчальну роботу учнів, щоб вони мали змогу слухати, спостерігати, розуміти, записувати й замальовувати, читати, повторювати та пояснювати вголос і подумки географічний навчальний матеріал;

5) доцільність застосування мнемотехнічних прийомів при запам'ятовуванні географічних назв, зокрема шляхом проведення аналогій і створення асоціацій. Ефективним прийомом є також запам'ятовування опорних слів і дат, з якими пов'язано нову географічну інформацію.

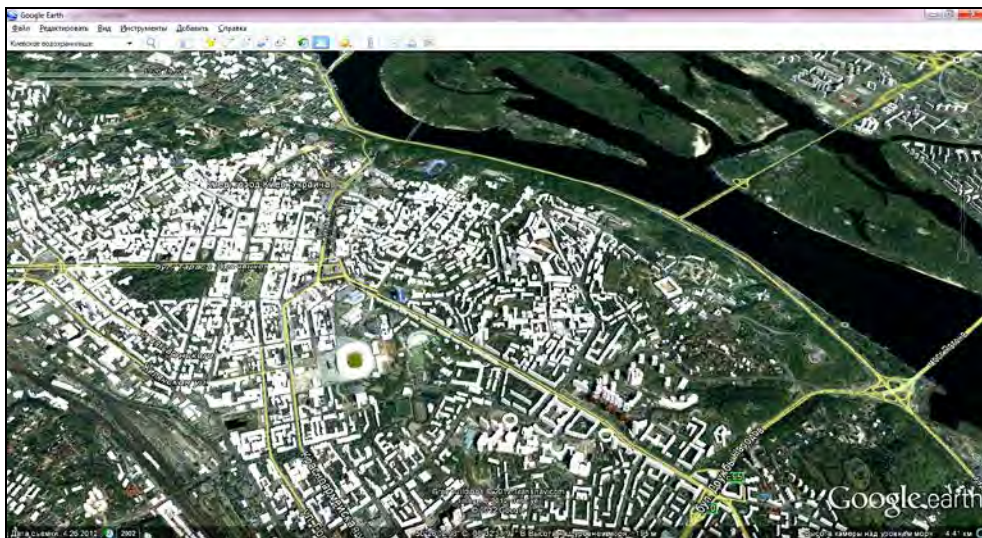


Рис.2.8 – Образ великого міста (на прикладі Києва) (за [507])

Найвищим ступенем навчально-пізнавальної діяльності учнів є **мислення**. Як ще один когнітивний процес воно відображає суттєві властивості й взаємозв'язки об'єктів, процесів і явищ дійсності в узагальненій та опосередкованій формі. Зароджуючись у чуттєвому пізнанні й спираючись на нього, мислення виходить за межі цього пізнання, позаяк відображає об'єктивну дійсність глибше, повніше й точніше, ніж відчуття та сприйняття.

Отже, мислення – це процес творчого відображення дійсності. Воно цілковито формується в учнів старшого шкільного віку саме як здатність до творчого перетворення наявних у пам'яті уявлень і образів. У психології розрізняють такі основні *види мислення*, як: теоретично-образне, теоретично-понятійне, наочно-образне й наочно-діюче.

Формування цих видів мислення в навчально-пізнавальному процесі є важливим саме у географічній науці, адже учні мають безпосередньо в процесі географічно спрямованої діяльності вирішувати відповідні пізнавальні питання й вільно оперувати географічними схемами, графіками й символічними значеннями.

У процесі навчання географії вчителю слід завжди пам'ятати, що саме мислення дає змогу учням встановлювати причинно-наслідкові зв'язки у докільлі, які сприяють зрозумінню того, як і чому виникають ті чи інші процеси та явища, й допомагають прогнозувати їхні можливі зміни у майбутньому.

Результатом мисленнєвої діяльності учнів на уроках географії є формування у них теоретичних форм знань: *суджень, умовиводів, понять* тощо (див. п.1.3.1). При цьому, вже за спрямованістю цього розділу, відмінність понять від уявлень (як елемента емпіричних знань) полягає в тому, що уявлення – це образ, а поняття – висловлена думка. *Уявлення* вміщує суттєве й несуттєве, а *поняття* зберігає лише суттєві ознаки об'єкта, процесу та явища.

Найважливішими мисленнєвими операціями, які спричинюють формування інтелектуальних умінь учнів, вважаються *аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, узагальнення, класифікація й типізація* (див. щодо них як методів п.1.3.1).

Розвиток мислення школярів у процесі навчання є одним з найважливіших завдань географічної освіти. Сучасний рівень розвитку суспільства й інформаційних процесів потребує формування в учнів навичок інтенсивної мисленнєвої діяльності та готовності до самовизначення у майбутньому дорослому житті.

У процесі навчання географії особливе місце посідає **уява**, що як когнітивний процес полягає у створенні *уявлень* – наочно-почуттєвих образів об'єктів, процесів і явищ. Уява буває трьох видів: *репродуктивна, творча й фантастична*. Саме на уяву учнів спирається вчитель, формуючи уявлення в їхній свідомості.

Неабияке значення як когнітивний процес має **мова**, за допомогою якої відбувається вираження власних думок, поглядів, переживань і роздумів. Розвиток мовлення учнів є підґрунтям формування їхньої комунікативної компетенції. З огляду на це, живе спілкування на уроці географії має посідати провідне місце.

Для того щоб організувати навчальний процес на підґрунті *навчально-пізнавальної діяльності учнів*, учитель географії має чітко розуміти *послідовність* такої діяльності, яка містить *три етапи*:

- перший – *етап інтеріоризації*, коли відбувається сприйняття нової географічної інформації, абстрагування її змісту й попереднє розуміння сприйнятого;
- другий – *етап інкорпорації*, на якому нова географічна інформація усвідомлюється й вбудовується у внутрішній світ учнів, набуваючи суб'єктивних форм уявлень;
- третій – *етап екстеріоризації*, який полягає в оперуванні географічними знаннями, яке здійснюється зворотним перетворенням суб'єктивних (внутрішніх) форм подавання знань у зовнішні (об'єктивні) форми.

Якщо вчитель географії, проектуючи навчально-пізнавальну діяльність учнів на уроці, створює умови для плинності цієї діяльності у повному за її етапами обсязі – відбувається творча діяльність, у результаті якої формуються нові географічні знання. Організація ж зазначеної діяльності учнів у неповному за етапами обсязі веде до формування знань лише шляхом механічного запам'ятовування.

### 2.1.3 Географічне навчальне моделювання як засіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів

*Навчально-пізнавальна діяльність* – це особлива активізація органів відчуття учнів, яка має призвести до цілеспрямованого й усвідомленого засвоювання ними знань і вмінь. Мозок учнів повинен не просто запам'ятовувати інформацію, яку він отримує від органів відчуття, а тематично опрацювати її, щоб підняти на вищий рівень абстракції й удосконалити індивідуальні інтелектуальні здібності. Наявність і ефективність такого переходу залежить від того, як його організовано вчителем.

Навчальне моделювання безпосередньо поєднане з процесом навчання, є його складовою частиною й ґрунтується на розумінні психологічних закономірностей засвоювання нових способів діяльності.

Необхідність оволодіння методом моделювання як особливою навчально-пізнавальною дією визначається не тільки його значущістю як методу педагогічного наукового дослідження (див. п.1.3.1), а й психолого-педагогічними міркуваннями.

Зокрема, у такому аспекті навчально-пізнавальна діяльність характеризується, по-перше, запровадженням предметно-образної ланки як головного інформаційного каналу спілкування в активному середовищі навчання та, по-друге, переходом від вербально-логічного, аналітичного мислення до синтетичного, образно-інтуїтивного й ситуативного.

У цілому вирізняють **три форми** навчально-пізнавальної діяльності – *предметну, образну й символічну*. З огляду на таке й зважаючи на етапи навчально-пізнавальної діяльності (див. п.2.1.2), вчитель, з метою оптимізації засвоювання знань, має дотримуватися відповідних **трьох рівнів організації** пізнавальної діяльності учнів в процесі навчання географії, а саме:

- перший – *предметний рівень*: організація предметно-пізнавальної діяльності учнів;
- другий – *образний рівень*: організація пізнавальної роботи учнів насамперед із зображеннями;
- третій – *символьний рівень*: навчання учнів позначенням символами й роботі з ними.

Відповідно до щойно зазначених рівнів, учителю необхідно послідовно запроваджувати й три види передавання інформації учням – через дію, зображення та символи. При цьому, стосовно першого рівня, під *предметно-пізнавальною діяльністю* слід розуміти безпосередню взаємодію учнів з реальними географічними об'єктами, процесами та явищами (разом – об'єктами вивчення), спрямовану на здобування інформації щодо особливостей і властивостей цих об'єктів.

Утім, більшість географічних об'єктів вивчення неможливо "предметно" надати учням для пізнавальної діяльності. Тому доцільно замінити їх на моделі, які створюють можливість учням здійснювати *концептуально-пізнавальну діяльність* з об'єктами вивчення, що відповідає другому й третьому навчально-пізнавальним рівням. При цьому, за змістом, найбільш корисними будуть *образно-символьні (графічно-знакові)* моделі, у т.ч. картографічні, за допомогою яких учні й будуть виконувати розумову дію, що формується. У цілому ж і предметно-пізнавальна, і концептуально-пізнавальна діяльність школярів є органічно взаємопоєднаними складниками загального навчального процесу з географії.

Власне навчальне моделювання, вже як дидактичний процес, ґрунтується на психологічних засадах пізнавальної діяльності школярів. Для того щоб забезпечити впровадження навчального моделювання у шкільну практику, необхідно розробити навчальні моделі, на основі застосування яких учитель й зможе конструювати задані модельні процеси.

Таким чином, **географічне навчальне моделювання** – це створення *моделі як заміника* певного оригінального *географічного об'єкта вивчення* (географічного об'єкта, процесу та явища), який зберігає ті властивості цього об'єкта, які є корисними для вивчення, й підтримує активну навчально-пізнавальну діяльність учнів.

У *географічному навчальному моделюванні* можна виокремити *три етапи* (рис.2.9), а саме *етапи*:

1) переходу від географічного об'єкта вивчення до моделі, тобто безпосередньо її створення;

2) дослідження моделі, яка одночасно виконує у навчальному процесі подвійну роль як:  
– заміник оригінального географічного об'єкта вивчення;  
– засіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів (тобто вже як засіб деталізації пізнання об'єкта вивчення);

3) переходу від моделі до певного географічного об'єкта, процесу та явища, тобто перенесення (екстраполяції) результатів, здобутих під час дослідження моделі, на об'єкт-оригінал вивчення.



Рис.2.9 – Етапи географічного навчального моделювання

Слід також підкреслити, що, по-перше, *головною навчальною функцією моделі* є саме здобуття нових знань про географічний об'єкт-оригінал вивчення, якому відповідає ця модель.

По-друге, для розуміння сутності навчального моделювання необхідно усвідомити, що в його основу покладено загальну модель, що відображає й відтворює у простій і схематичній формі структуру, взаємозв'язки й логіку пізнавального процесу.

Насамкінець варто зазначити, що навчальне моделювання, як дидактичний інструмент, є одночасно і метаметодом, і метаприйомом дидактики географії.

#### 2.1.4 Психодидактичні засади застосування графічно-знакових навчальних моделей

Добре відомими є ідеї Л.С. Виготського ([55]) щодо знаково-інструментальної природи психічного, на основі яких доцільно будувати навчальний процес.

Саме тому для забезпечення розвитку знаково-інструментальної природи психіки фахівці з психології рекомендують запроваджувати в навчальний процес графічно-знакові моделі.

Отже, під **графічно-знаковими навчальними моделями (ГЗНМ)** у цілому будемо розуміти навчально-пізнавальні моделі, побудовані за допомогою знакових утворень – власне графічних засобів і іншої семантично-знакової символіки.

Графічно-знакове зображення нового матеріалу є зоровим подразником. Кожний *графічний знак* – це сигнал, носій певного змісту. Тому під час показу й коментування ГЗНМ учитель спричинює дію зорових і слухових аналізаторів мозку учнів. Більше того, позаяк графічно-знакове моделювання передбачає перенесення окремих змістових блоків відповідних моделей в учнівські зошити, відбувається активізація й моторних аналізаторів учнів. При цьому здійснюється просторова локалізація й диференціація матеріалу, що вивчається, та його осмислення й розуміння.

Сприйняття графічно-знакових моделей у процесі навчання географії, як результат дії зорових, слухових і моторних аналізаторів, власне й формує цілісні образи географічних об'єктів, процесів і явищ. За своєю суттю *образ* – це і початковий пункт, і результат будь-якого пізнавального процесу. Саме тому умовні позначення в ГЗНМ повинні мати узагальнювально-образний характер. А оскільки в основі сприйняття лежить процес розпізнавання, то обов'язковою вимогою є й використання уніфікованих умовних позначень, з якими учні ознайомилися раніше.

Методичні прийоми й форми організації навчання, що ґрунтуються на використанні графічно-знакових сигналів, ураховують властивості не тільки мимовільної, а й довільної *уваги* учнів (див. п.2.1.2). Така увага забезпечує початок динамічного процесу пошуку учнями відповіді на запитання "Що це таке?". При цьому мимовільна увага є невмотивованою й вибірковою і для її активізації в графічно-знакових схемах використовують кольори з урізноманітненням їхньої структури, а також запроваджують оригінальні умовні позначення тощо. Довільна ж увага є вмотивованою, базується на вольовій активності учнів і істотно визначається методикою застосування ГЗНМ, яку обрано вчителем.

Крім того, під час застосування графічно-знакових моделей у процесі навчання географії слід враховувати *обсяг уваги* учнів різного віку, який визначатиме кількість графічно-знакових об'єктів, що сприймаються одночасно. Поєднані за змістом такі об'єкти сприймаються у більшій кількості, тому ефективніше використовувати логічно структуровані графічно-знакові моделі, в яких обрані знакові утворення інтегровано внутрішньою логікою викладання причинно-наслідкових зв'язків. До того ж, чим менша ділянка, що сприймається учнями, тим більшою є концентрація їхньої уваги. Саме тому ГЗНМ необхідно поділяти на окремі змістові, структурні чи структурно-функціональні блоки. Великі ж за обсягом інформаційні графічно-знакові схеми, з огляду на таке, використовувати недоцільно.

Необхідною умовою забезпечення стійкості уваги учнів є також *різноманітність вражень і дій*, що виконуються. Тому використання графічно-знакових моделей обов'язково має спиратися на варіативність методичних прийомів, форм і засобів навчання.

При цьому позитивний вплив на стійкість уваги викликає відповідно підтримувана вчителем зацікавленість учнів графічно-знаковим матеріалом, що вивчається (рис.2.10). Негативний же вплив має, зрозуміло, одноманітність навчально-пізнавальних дій учнів. З фізіологічної точки зору, останнє пояснюється тим, що під впливом тривалої дії одного подразника на одну й ту саму ділянку кори головного мозку виникає її гальмування, що викликає зниження стійкості уваги школярів.



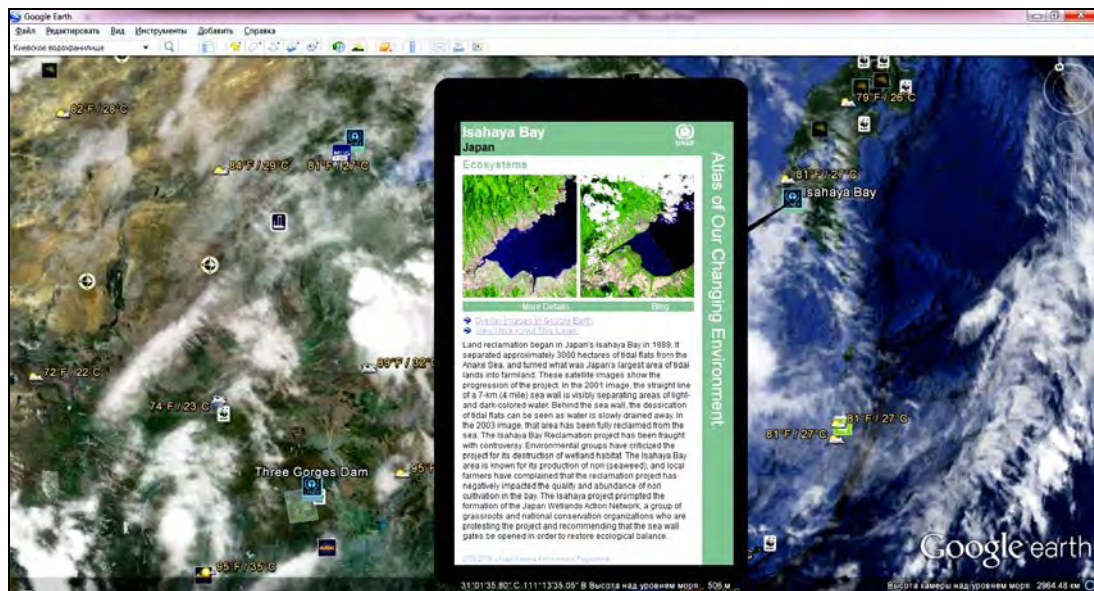


Рис.2.10 – Карта світових природоохоронних проектів і її поступова деталізація (за [507])

Під час модельного формування нових знань і вмінь учитель має враховувати й *особливості процесу запам'ятовування* учнями. Так, у ході навчання новому матеріалу початково використовується мимовільне запам'ятовування, яке є дуже розвиненим в учнів. За таких умов нова інформація просто запам'ятовується ними під час вихідної роботи з певною графічно-знаковою моделлю (при її дешифруванні, озвучуванні й переписуванні). Поступово, з накопиченням досвіду роботи, учні усвідомлюють необхідність цілеспрямованого, тобто довільного запам'ятовування (*див. п.2.1.2*) й у них формуються відповідні прийоми та навички свідомого застосування *ГЗНМ*.

В основу графічно-знакового навчального моделювання покладено й обов'язкове використання *різних видів пам'яті учнів*: механічної, логічної (вербальної) та образної (зокрема, зорової, слухової й моторної). Це створює можливість враховувати індивідуальні особливості психіки учнів. Застосування *ГЗНМ* передбачає також 2-3-разове повторення нового матеріалу, що сприяє збереженню отриманої учнями інформації. Слід також зважати на те, що, по-перше, коли учні роблять графічно-знакові схеми у своїх зошитах, вони краще запам'ятовують і осмислюють поняття, зв'язки й закономірності. По-друге, однією з ланок графічно-знакового навчального моделювання є активне використання учителем практичних методичних прийомів, спрямованих на те, щоб під час практичної діяльності учні використовували свою *оперативну пам'ять*, яка забезпечує формування умінь і навичок.

Під час підготовки до графічно-знакового навчального моделювання вчитель географії орієнтується на дві основні його частини, а саме на *моделювання*:

- процесу навчання, в основі якого лежить пізнавальна діяльність учнів;
- навчального матеріалу з метою його логічного упорядкування й побудови графічно-знакової схеми, в якій цей матеріал подано в унаочненій формі.

При моделюванні *навчальний процес* відтворюється у простій і схематичній формі, зважаючи на його структуру, взаємозв'язки й внутрішню логіку. За рахунок цього вчитель готується у цілому ініціювати та задіяти пізнавальну діяльність учнів, ведучи їх шляхом пізнання й усіляко сприяючи формуванню навичок самостійного здобування знань.

Спосіб же моделювання *навчального матеріалу* на уроці географії має вирішальне значення. При цьому графічно-знакове моделювання здійснюється асоціативно-зображувальними або знаково-символьними засобами.

*Інтегрований процес* навчання із застосуванням графічно-знакового навчального моделювання складається з таких *структурних компонентів*, як:

1) ознайомлення з навчальним матеріалом переважно у вербальній формі, результатом якого є несистематизовані уявлення щодо об'єктів вивчення;

2) формування понять і причинно-наслідкових зв'язків із застосуванням опорних графічних знаків;

3) графічно-знакове конспектування з виявленням зворотного зв'язку між учнями та вчителем;

4) аналіз навчального матеріалу на творчому рівні й розв'язання проблемних завдань.

Застосування графічно-знакового моделювання сприяє реалізації переходу від наочно-образного до теоретично-образного й теоретично-понятійного мислення учнів. Суть цього переходу полягає у тому, що нове поняття, яке знаходиться на стадії формування, через схематичне зображення перманентно набуватиме реального змісту.

Графічно-знакове навчальне моделювання є багатокроковим і підпорядковується такій *загальній алгоритмічній схемі*:

– спочатку вчитель пропонує учням окремі дидактичні графічно-знакові конструкції (одиночні графічні знаки, блоки тощо), в яких фіксує знайдені раніше зв'язки між об'єктами вивчення та інтерпретує їх разом з дітьми, демонструючи легкість запам'ятовування й відтворювання знань;

– далі, за допомогою кількох дидактичних графічно-знакових конструкцій, учитель разом з учнями моделює складні об'єкти, процеси та явища, стимулюючи участь дітей у виборі модельних засобів, читанні створених схем і їхній альтернативній видозміні;

– насамкінець, за систематичного застосування, графічно-знакові моделі можна вже використати як засіб організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів та їхнього взаємонавчання.

У цілому формування індивідуальної здатності учнів до графічно-знакового моделювання є повільним процесом, що залежить від багатьох чинників і вимагає від учителя організації особистісно-зорієнтованого навчання. Зокрема, учні повинні знайти та застосувати свої персональні засоби графічно-знакового моделювання, які й створять можливість для вчителя зрозуміти та коректно оцінити рівень пізнавального руху учнів.

Зазначимо також, що власне графічно-знакові моделі не є головним складником у графічно-знаковому навчальному моделюванні. Це тільки засіб логічного упорядкування навчального матеріалу. Пріоритетною ж основою такого моделювання є пізнавальна діяльність учнів і формування прийомів цієї діяльності з розвитком критичного мислення.

## **2.2 Дидактичні принципи навчання географії**

У навчанні географії виокремлюють два системних аспекти, які ми послідовно й розглянемо далі, а саме:

– взаємопоеднані змістовий і процесуальний компоненти навчання географії;

– навчання (діяльність учителя) та учіння (діяльність учня) географії, які теж плинуть у нерозривному зв'язку й взаємодії.

## 2.2.1 Єдність змістового й процесуального компонентів навчання географії

Отже, основними компонентами навчання географії є зміст шкільної географії та власне процес навчання їй. Ці компоненти утворюють цілісну систему й визначають одне одного. Тобто, по-перше, зміст втілюється у різних формах навчально-пізнавальної діяльності. По-друге, зміст шкільної географії можна відділити від такої діяльності лише з метою його аналізу й конструювання.

Перший компонент, тобто *зміст шкільної географії* – це не скорочена й спрощена копія однойменної науки, а дидактично перероблена й обґрунтована та призначена для освітянських цілей система географічних наукових знань. Крім того, до цього компонента належить також система вмінь і навичок, необхідних для формування географічних компетенцій.

Географічні наукові знання відображаються у формі фактів, понять, теорій, гіпотез і наукових концепцій і правлять за структурно-функціональні елементи змісту географічної науки. Крім цього, при навчанні географії формуються власне вже згадані предметні вміння й навички учнів. І тільки засвоєні у сукупності географічні знання й вміння формують географічний світогляд учнів (докладніше структуру географічних знань і вмінь буде розглянуто у п.3.3).

Отже, *зміст географії як навчального предмета* не обмежується лише трансформованим змістом географії як науки, а й *спирається на:*

- різні види навчально-пізнавальної діяльності учнів і особливості формування їхніх інтелектуальних умінь;
- механізм формування елементів географічних знань і їхнього застосування;
- планування й організацію навчально-пізнавальної діяльності школярів;
- аналіз, контроль (перевірку й оцінювання) та корекцію навчальних досягнень учнів;
- діяльність із унаочнювальними засобами навчання, передусім підручниками та навчальними посібниками, зокрема електронними (рис.2.11);
- спілкування учителя з учнями у навчально-пізнавальній діяльності.



Рис.2.11 – Фрагмент настанови користувачу електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (за [336], див. детальніше п.5.2)

Другий компонент, тобто власне *процес навчання географії* – це закономірний перебіг педагогічної взаємодії, який характеризується постійною взаємозалежною діяльністю вчителя (педагогічне управління, *навчання*) й навчально-пізнавальною діяльністю учнів (*учіння*), які зумовлюють зміну якостей особистості кожного учня, спрямовану на формування його географічних компетенцій.

Цілі й зміст шкільної географії, а також методи, методичні прийоми, засоби й форми організації та проведення навчання в їхніх взаємозв'язках і взаємозалежностях і визначають плин процесу навчання. Тому *процес навчання географії* спирається на такі *складники його реалізації*, як:

- 1) мета навчання, його цілі й завдання;
- 2) стимулювально-мотиваційні засоби взаємодії вчителя й учнів;
- 3) зміст шкільної географії, який зорієнтований на досягнення освітньої мети й визначається навчальними програмами;
- 4) операційно-діяльнісні алгоритми взаємодії вчителя й учнів, спрямованої на засвоєння змісту шкільної географічної освіти;
- 5) емоційно-вольовий компонент навчально-пізнавальної діяльності школярів;
- 6) заздалегідь передбачуваний результат навчання, який вимагає наскрізної перевірки та оцінювання навчальної діяльності учнів й визначає характер подальшого навчання;
- 7) контроль і корекція навчальних досягнень учнів.

Досягнення педагогічних цілей навчання географії детермінується певною послідовністю педагогічної взаємодії вчителя й учнів. Ця послідовність визначається логікою процесу навчання і суть її полягає в поетапному русі учнів від незнання до знання шляхом оволодіння певною частиною змісту географії.

*Ефективність процесу навчання географії* визначається такими чинниками, як:

- системність знань;
- оволодіння способами діяльності й формування вмінь і навичок;
- досвід творчого застосування знань і вмінь;
- сформованість емоційно-ціннісного ставлення до довкілля.

Основною структурною одиницею змісту географічної освіти, на основі якої здійснюється цілісний процес навчання, вважається *урок*.

Процес навчання географії у цілому дотримується такої *послідовності його етапів*:

*I етап*: постановка цілей і завдань, загальна мотивація діяльності учнів;

*II етап*: актуалізація географічних знань і життєвого досвіду учнів з метою формування на їхній основі нових знань і вмінь;

*III етап*: створення почуттєво-наочних образів (уявлень) географічних об'єктів, процесів і явищ;

*IV етап*: формування понять (що є формою абстрактного мислення), які відображають суть географічних об'єктів вивчення й щільно поєднані зі сформованими раніше уявленнями;

*V етап*: застосування сформованих географічних знань у практичній діяльності й формування вмінь учнів;

*VI етап*: наскрізний контроль рівня формування учнівських знань і вмінь (з виявленням зворотного зв'язку між учителем і учнями) та їхня корекція;

*VII етап*: систематизація й узагальнення засвоєних географічних знань і вмінь учнів;

*VIII етап*: перевірка й оцінювання рівня засвоєння знань, умінь і навичок школярів.



Водночас з формуванням знань і вмінь відбувається засвоєння досвіду творчої діяльності й емоційно-ціннісного ставлення учнів до довкілля (рис.2.12-2.13).



Рис.2.12 – Африканське узбережжя Червоного моря (за [336])



Рис.2.13 – Скелі Близнюки на о. Ла-Гомера (Канарські острови) (за [336])

Між вищенаведеними етапами процесу навчання існують функціональні зв'язки, до того ж послідовність реалізації етапів може певним чином змінюватися. При цьому важливою є теза про те, що досягнення поставлених педагогічних цілей не може бути забезпеченою окремим етапом, бо кожен із них виконує конкретну освітню, ту, що розвиває, та виховну функції. Лише у процесуальній єдності етапи процесу навчання впливають на формування системи географічних знань і вмінь учнів.

### 2.2.2 Стиль взаємодії вчителя й учнів у процесі навчання географії

*Взаємодію* між учнями та вчителем опосередковано змістом шкільної географії. Учитель здійснює навчання, використовуючи освітній зміст як засіб взаємодії з учнями. Учні ж сприймають зміст і взаємодіють з цим змістом, тобто засвоюють його.

У такий спосіб зазначена взаємодія забезпечує цілісність процесу навчання й формує дидактичні взаємо-зворотні відносини: учитель – учні, учні – навчальний предмет, учень – інші учні. Системотвірними при цьому є взаємини між учителем і учнями, а конкретніше – між двома видами діяльності: *навчанням й учінням*.



Для організації ефективного учіння особливе значення має стиль спілкування вчителя й учнів, бо, по-перше, позитивне емоційне тло на уроках географії сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності школярів.

По-друге, саме вдало обраний стиль взаємин учителя й учнів є основним показником позитивного характеру їхнього спілкування, що визначається, зрозуміло, рівнем професіоналізму педагога.

Виокремлюють **три основних стилі спілкування вчителя з учнями**:

- 1) *авторитарний (конфліктний)*;
- 2) *ліберальний (нейтральний або стиль потурання)*;
- 3) *демократичний (гармонійний)*.

**Авторитарний стиль** спілкування передбачає, що вчитель самостійно визначає мету й характер взаємодії з учнями та суб'єктивно оцінює їхню навчальну діяльність і досягнення. Учні пасивно виконують вимоги вчителя, не беруть участь у обговореннях, дотримуються суворої тиші на уроках тощо. Ініціатива учнів, зазвичай, ігнорується вчителем або оцінюється негативно. Результативність діяльності таких педагогів, з одного боку може бути позитивною за рахунок дисциплінованої поведінки учнів, їхньої успішності тощо. З іншого боку, на уроці переважає несприятливий соціальний-психологічний клімат, що призводить до формування психологічного бар'єру між вчителем і учнями та зниження зацікавленості географією, і як шкільним предметом, і як наукою. Самооцінка учнів за такого стилю спілкування часто буває неадекватною, що призводить до певних конфліктів з учителем.

**Ліберальний стиль** спілкування відзначається байдужим і безвідповідальним ставленням учителя до своєї професійної діяльності й потреб учнів. Такі вчителі формально виконують свої функції, але не контролюють динаміку пізнавальної діяльності учнів і їхні навчальні досягнення. Незацікавленість учителя інтересами учнів стає причиною відсутності міжособистісних контактів на уроках і викликає надмірне й малокорисне для навчання емоційне напруження учнів. Цей стиль називають ще нейтральним або стилем потурання. Успішність і дисципліна на уроках учителів-лібералів є, зазвичай, незадовільними.

**Демократичний стиль** спілкування характеризується особистісно-орієнтованою взаємодією вчителя й учнів і найбільш ефективно реалізує суб'єкт-суб'єктну модель навчання. Така реалізація досягається завдяки партнерським взаєминам у навчальному процесі, активному залученню учнів до навчально-пізнавальної діяльності й високому рівню її вмотивованості. Комунікативні зв'язки на кшталт "вчитель – учні", "учень – учні" тощо у процесі здобування знань мають інтерактивний характер і їх спрямовано на формування вмінь і отримання школярами досвіду їхнього застосування. Особливістю такого стилю спілкування є також взаєморозуміння, взаємодопомога, співпраця та індивідуальна й колективна творчість. Саме цей стиль є поступальним і відповідає проведенню сучасного уроку географії тощо.

Таким чином, головною метою вчителя є проектування такого перебігу навчально-виховної діяльності у процесі вивчення географії, який сприяв би встановленню партнерських інтерактивних суб'єкт-суб'єктних відносин між вчителем і учнями. При цьому найвищим критерієм взаємодії вчителя й учня є їхня *співтворчість*. Її має бути спрямовано на досягнення кінцевої мети, що полягає не в безупинному методичному вдосконаленні навчального процесу, а у всебічному розвитку особистості учня.

### 2.2.3 Основні принципи навчання географії

У навчанні географії розрізняють його *закономірності* та *принципи*.

**Закономірності навчання географії** – це сукупність об'єктивних, істотних, стійких і повторюваних зв'язків між компонентами навчально-виховного процесу, які зумовлюють ефективність навчання географії.

До таких закономірностей належать:

- 1) зумовленість навчання суспільно-економічними проблемами;
- 2) виховний і той, що розвиває, характер навчання;
- 3) залежність ефективності навчального процесу від умов, які для нього створюються;
- 4) визначеність ефективності навчального процесу реальними навчально-пізнавальними можливостями й активністю учнів;
- 5) єдність процесів навчання й учіння;
- 6) взаємозалежність завдань, змісту, методів і методичних прийомів, засобів і форм організації й проведення навчання у його процесі.

**Принципи навчання географії** – це система провідних ідей, положень і нормативно-методичних вимог до організації й здійснення навчально-виховного процесу, які мають характер норм і загальних указівок, що впливають із закономірностей такого процесу й втілюються у конкретні правила навчання географії (рис.2.13).



Рис.2.13 – Співвідношення закономірностей, принципів і правил навчання географії

Принципи навчання географії розроблялися упродовж кількох століть. Значний внесок у їхнє створення було зроблено Я.А. Коменським, Й.Г. Песталоцці та К.Д. Ушинським. У принципах зафіксовано історичний досвід ефективної реалізації навчання географії, скоригований науковими дослідженнями й надбаннями шкільної практики. Відповідно до цього виокремлюють, насамперед, **традиційні (класичні) принципи навчання географії**, які наразі збагачено й доповнено новими фундаментальними ідеями. Загальну характеристику цих принципів наведено у табл.2.2.

Табл.2.2 – Традиційні (класичні) принципи навчання географії

Назва принципу	Зміст	Основні вимоги до навчання	Способи реалізації
1. Науковості навчання	Навчання учнів усталеним у географічній науці положенням, фактам, поняттям, закономірностям, теоріям; формування їхнього світогляду, що відображує доквілля на науковому рівні	Розвиток в учнів умінь і навичок наукового пошуку, ознайомлення з способами наукової організації праці, застосування дослідницьких методів у навчальному процесі, залучення учнів до наукових досліджень і різноманітних спостережень	Під час розробки підручників, навчальних посібників і програм, проведення практичних робіт, спостережень за географічними об'єктами, процесами та явищами, опрацювання наукової літератури, впровадження проблемного навчання

Назва принципу	Зміст	Основні вимоги до навчання	Способи реалізації
2. Свідомості й активності учнів у навчанні	Спонування школяра, який є суб'єктом навчання географії, до активної участі у навчальному процесі й самостійного усвідомлення знань в умовах власної інтенсивної пізнавальної діяльності	Активізація пізнавальної діяльності й самостійності учнів, формування пізнавального інтересу до вивчення географії, застосування проблемного навчання, використання стимулювальних методів і форм навчання, створення умов для активної діяльності практичного спрямування	Позитивна мотивація й стимулювання самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, створення проблемних ситуацій, відповідальність учнів за свої дії, підтримання ділової атмосфери й різноманітності видів навчальної діяльності, цікаве викладання матеріалу вчителем
3. Систематичності й послідовності навчання	Організація засвоєння учнями географічних знань і вмінь у логічному зв'язку й наступності: подальше знання спирається на попереднє й готує до засвоєння нового знання	Послідовне викладання навчального матеріалу, виділення головного, логічний перехід від вивченого до нового, виділення наскрізних "опорних" знань, реалізація міжпредметних зв'язків, урахування вікових пізнавальних можливостей учнів	Через: навчальні програми й плани; систематичну роботу вчителя, спрямовану на встановлення тісного зв'язку між темами й розділами, повторення, узагальнення та контроль; поступове ускладнення методів навчання й форм самостійної роботи
4. Наочності у навчанні	Залучення до сприйняття всіх органів відчуттів учнів: зорового, слухового, нюхового, смакового та тактильного (див. табл. 2.1)	Застосування під час навчання різних типів і видів унаочнювальних засобів навчання географії – об'єктно-натуральних, об'єктно-замінювальних, приладно-природничих, програмно-забезпечувальних тощо (див. далі п.4.1.1)	Під час спостережень, екскурсій; при застосуванні унаочнювальних засобів навчання географії у різних режимах перегляду та формах створення й показу (див. п.4.1.1); під час виконання практичних робіт
5. Доступності навчання	Відповідність змісту, характеру й обсягу географічного навчального матеріалу, віковим особливостям і рівню підготовки учнів	Поступове, згідно зі зростанням пізнавальних можливостей учнів, ускладнення змісту й обсягу навчання; здійснення його на високому, але доступному рівні складності; недопущення надмірного навантаження на уроках	Подання навчального матеріалу у доступній розумінню дітей формі з поступовим ускладненням; урахування вчителем розумових, емоційно-вольових і фізичних можливостей учнів
6. Індивідуального підходу до учнів	Організація навчального процесу, за якого вибір способів, прийомів і темпів навчання географії зумовлюється індивідуальними відмінностями учнів	Урахування рівня розумового розвитку учнів, їхніх знань і вмінь, пізнавальної й практичної самостійності, інтересів, вольового розвитку, працездатності, фізичних і психічних особливостей, різної швидкості індивідуальної навчально-пізнавальної роботи	Усебічне визначення індивідуальних особливостей учнів; поєднання колективних і індивідуальних форм організації навчання й взаємонавчання; застосування диференційованих і індивідуальних завдань; індивідуальна допомога школярам

Назва принципу	Зміст	Основні вимоги до навчання	Способи реалізації
7. Практичної спрямованості навчання	Формування розуміння учнями значення теорії в житті та вмінь застосування теоретичних знань для виконання практичних завдань	Стимулювання у процесі навчання школярів до використання теоретичних знань для вирішення практичних завдань, аналізу стану довкілля, відстоювання своїх поглядів і приймання рішень	Урахування у практиці навчання соціального досвіду учнів; орієнтація процесу навчання на розв'язання значущих для школярів проблем; спрямованість навчання на актуальну соціально-економічну сферу й перспективне працевлаштування учнів
8. Міцності засвоєння знань	Закріплення навчального матеріалу у пам'яті учнів з метою перетворення його на інструмент розумової діяльності й підґрунтя звичок і поведінки	Забезпечення повного циклу навчально-пізнавальних дій учнів: первинного сприйняття й осмислення навчального матеріалу, глибокого осмислення, запам'ятовування, застосування на практиці, повторення й узагальнення; конструювання системи завдань для творчого опрацювання	Створення позитивного ставлення й інтересу до навчального матеріалу; його структурування, виділення логічних зв'язків, головного; багаторазове повторення; засвоєння учнями алгоритмів дій, планів і інструкцій; систематичний контроль і корекція знань
9. Краєзнавчий	Забезпечення всебічного вивчення учнями своєї місцевості й використання краєзнавчого матеріалу в процесі навчання	Організація вивчення природи, населення й економіки свого краю з пізнавальною, навчальною й виховною метою; застосування краєзнавчих матеріалів для усвідомлення географічних закономірностей і підвищення інтересу до географії	Проведення навчальних екскурсій, спостережень, туристських походів; вивчення краєзнавчої літератури, карт своєї місцевості; самостійне здобування учнями знань про природні, економічні та соціальні об'єкти й процеси свого краю, "перевідкриття" відомих фактів і явищ довкілля
10. Емоційності навчання	Забезпечення єдності мислення й почуттів учнів і вчителя, обов'язковості їхніх позитивних емоційних переживань у процесі навчання географії	Формування позитивних переживань учнів і вчителя: інтересу до географії, упевненості у своїх силах, корисного азарту, відкритості позитивних перспектив, що сприяють підвищенню ефективності навчання; максимально можливе зменшення негативних емоцій: невпевненості у собі, нудьги, страху, образи, глузування, іронії та інших, які гальмують навчально-пізнавальну діяльність учнів	Демократичний стиль спілкування вчителя; логічне, жваве й образне подавання учням навчального матеріалу; наведення цікавих прикладів; створення позитивного психологічного клімату на уроці; виявлення поваги й впевненості в можливостях учнів; використання творів мистецтва у навчанні географії

Поряд з традиційними, на основі нових концепцій виникають і розвиваються **інноваційні принципи навчання географії**, зокрема принципи: гуманізації навчання; створення оптимальних умов для навчання; навчання, що випереджає; співпраці між учнями й учителем; навчання на високому рівні складності; використання опори.

Наразі значного поширення набув *принцип використання опори*, який полягає у застосуванні опорних графічних знаків – логічно-структурованого подавання навчального матеріалу у системно "згорнутому" вигляді (див. [69]).

Окреме місце посідає *принцип розвивального й виховного характеру навчання географії*, який поєднує у собі й класичні, й інноваційні засади. Його спрямовано на всебічний розвиток особистості й індивідуальності учня. Необхідність дотримання цього принципу зумовлено сучасною концепцією шкільної освіти. Зміст принципу зведено до того, що у різних навчальних ситуаціях, залежно від змісту географічного матеріалу й умов плину навчального процесу, має відбуватися екологічне, етичне, патріотичне, естетичне, гігієнічне й фізичне виховання учнів.

Отже, принципи навчання географії орієнтують учителя, по-перше, на відбір змісту навчального матеріалу, й, по-друге, на обирання певних дидактичних інструментів – методів, прийомів, форм і засобів навчання. У цілому ж позитивна результативність реалізації принципів у методиці навчання географії визначається *загальною культурою вчителя*, яка передбачає наявність у нього організаційних, комунікативних, проектувальних, методично-імпровізаційних і предметних умінь.

Від учителя географії вимагається також володіння спеціальними вміннями, зокрема такими, як здатність працювати з картами й давати алгоритмічно структуровані характеристики природних і економічних об'єктів і процесів. Тож реалізація дидактичних принципів навчання географії є водночас і наукою, і педагогічним мистецтвом.

#### **2.2.4 Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів**

Сприйняття навчальної ситуації вчителем і учнями відбувається на емоційному й раціональному рівнях. Ефективність же навчання залежить, передусім, від ставлення до нього учнів. Тобто, для того, щоб навчальне пізнання відбувалося, треба, щоб учень хотів вчитися. А отже, рушійною силою шкільного пізнання, так само як і наукового, є мотивація.

*Мотив* (від фр. *motif* – спонукальна причина, підстава) – це психічне явище, що спонукає до дії. Під мотивом учіння розуміється усвідомлена потреба учнів здійснювати організовану навчально-пізнавальну діяльність ([71]).

Мотив, як внутрішнє спонукання до дії, поєднано із зовнішнім спонукальним чинником – *стимулом*. Відповідно до цього, **мотивація навчання географії** – це система зовнішніх спонукань, яка застосовується вчителем у процесі навчання, зумовлює пізнавальну активність учнів і визначає її спрямованість на формування географічних компетенцій школярів.

О.М. Леонт'єв ([71]), розглядаючи динаміку розвитку мотивів учіння на різних щаблях навчання, виділив **три етапи еволюції навчальних мотивів**, які варто враховувати вчителю географії при проектуванні навчального процесу. *Перший етап* розвитку мотивації учіння – це час домінування у свідомості школярів мотивів, що лежать у самому учінні як об'єктивно значущій і суспільно цінній діяльності. *Другий етап* висуває на передній план мотиви, що містяться у самому шкільному житті й у взаємовідносинах, що виника-



ють у класі й школі. *Третій етап* динаміки мотивів поєднано з мотивами, що домінують у широкому соціальному житті, та майбутнім професійним самовизначенням учнів.

Класифікаційну схему мотивів учнів за ланцюжком "тип – вид – підвид" наведено на рис.2.14.

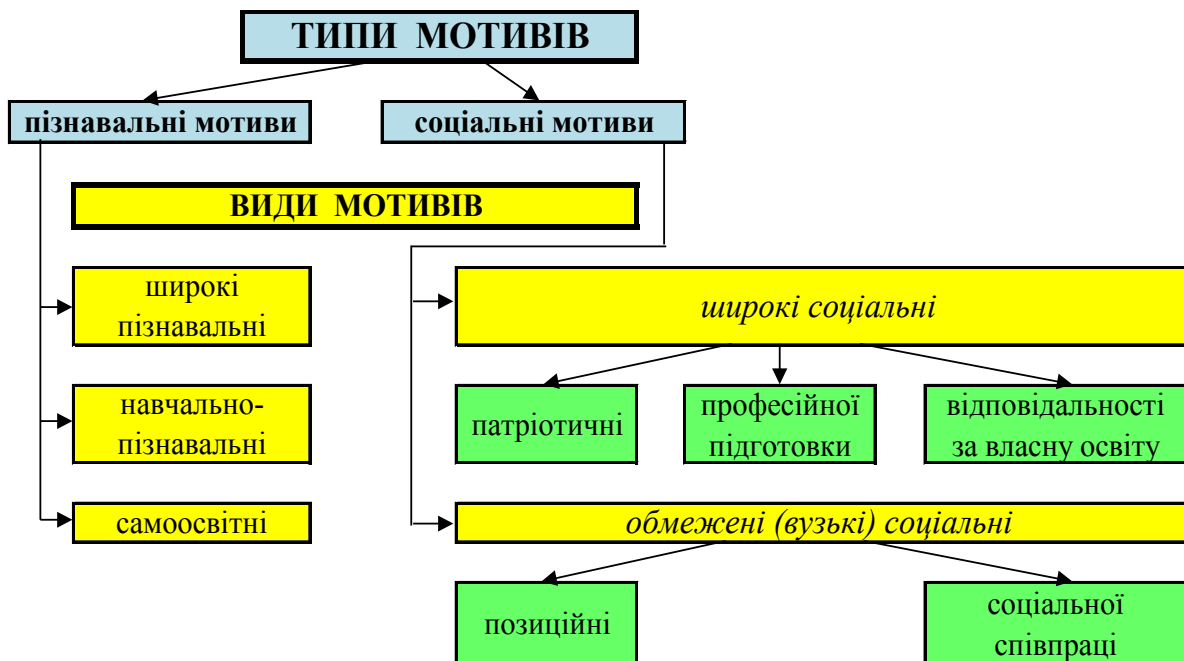


Рис.2.14 – Класифікаційна схема мотивів учнів

Згідно зі змістом рис.2.14, для того щоб учні мали бажання вчитися, вони повинні відчувати потребу у знаннях і інтерес до них. Такий тип мотивів класифікують як **пізнавальні** і об'єднують у поняття *пізнавальні інтереси*. Їх зумовлено змістом навчально-пізнавальної діяльності й процесом її реалізації.

Серед *пізнавальних мотивів* учнів виділяють їхні *види*, а саме: *широкі пізнавальні мотиви*, зорієнтовані на оволодіння знаннями; *навчально-пізнавальні мотиви*, спрямовані на опанування способів здобування знань і вмінь; *самоосвітні мотиви*, що відображають бажання самостійного вдосконалення способів здобування знань і вмінь.

Якщо навчання є засобом досягнення учнями інших цілей, зумовлених стосунками з людьми, вирізняють такий тип мотивів, як **соціальні**. Цей *тип* містить два *види*: *широкі соціальні* та *обмежені (вузькі) соціальні мотиви*.

У свою чергу, серед *широких соціальних мотивів* учнів виокремлюють такі *підвиди*, як: *патріотичні мотиви* (наміри бути корисними Батьківщині); *мотиви професійної підготовки* (бажання підготуватися до здобуття майбутньої професії); *мотиви відповідальності за власну освіту* (розуміння необхідності навчання й обов'язковості власної ініціативи в її здобуванні).

*Обмежені (вузькі) соціальні мотиви* теж диференціюються на *підвиди*. За один з них правлять *позиційні мотиви*, що полягають у зусиллях учнів закріпити свій авторитет, стати лідерами й отримати схвалення товаришів, батьків чи вчителя, а отже самоствердитись. За другий правлять *мотиви соціальної співпраці* – намагання школярів вдосконалити способи спілкування з товаришами чи вчителем, а також прагнення учнів до самовдосконалення.

Отже, мотивація навчально-пізнавальної діяльності школярів є необхідною умовою ефективного навчання й обов'язковим його елементом.

### 3 ФОРМУВАННЯ ГЕОГРАФІЧНИХ КОМПЕТЕНЦІЙ. МЕТОДИ Й МЕТОДИЧНІ ПРИЙОМИ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ

#### 3.1 Формування найважливіших географічних компетенцій

Варто нагадати (див. п.1.2), що до *предметних географічних компетенцій*, на основі формування яких учні досягають певних рівнів географічної навченості як ознаки рівня їхніх предметних географічних компетентностей, належать:

- 1) географічні знання;
- 2) географічні вміння й навички;
- 3) географічне бачення світу (вміння мислити просторово й комплексно у географічному просторі);
- 4) емоційно-ціннісне ставлення учнів до довкілля й людської діяльності у ньому (погляди, переконання, ідеали й ціннісні орієнтації);
- 5) досвід творчої діяльності учнів при вивчанні географічних об'єктів, процесів і явищ.

При цьому, головним елементом матеріальної й духовної культури, а отже, і географічної освіти, є знання. *Знання* – це перевірений практикою результат пізнання дійсності, правильне її відображення у мисленні людини у вигляді уявлень, понять, суджень, умовиводів, теорій тощо.

Процес навчання можна розглядати і як науковий пізнавальний процес, позаяк учні проходять шлях від живого спостереження до абстрактного мислення, а відтак і до практики. Утім, на відміну від наукового пізнання довкілля, у процесі навчання географії учні не відкривають нових знань, а лише оволодівають частиною тих знань, які вже набуло людство. Формування знань містить кілька ланок: *сприйняття* нового матеріалу, його *осмислювання*, *запам'ятовування* й *застосування*. На різних етапах навчання ці поняття відповідають різній мірі їхнього формування як за обсягом, так і за ступенем засвоєння.

Отже, навчання полягає в передаванні учням суспільного досвіду, що накопичило людство. У процесі навчання географії поєднується три джерела пізнання об'єктів вивчання: образ, слово й практика. Тому при формуванні основних предметних компетентностей шкільної географічної освіти – знань, умінь, досвіду творчої діяльності й досвіду емоційно-ціннісного ставлення до довкілля й життєдіяльності слід спиратися саме на ці джерела.

Таким чином, вивчання будь-якого його географічного об'єкта передбачає як *чуттєве*, так і *логічне* його пізнання. З огляду на це виокремлюють і різні **типи географічних знань**, а саме *емпіричні* й *теоретичні* географічні знання (рис.3.1).

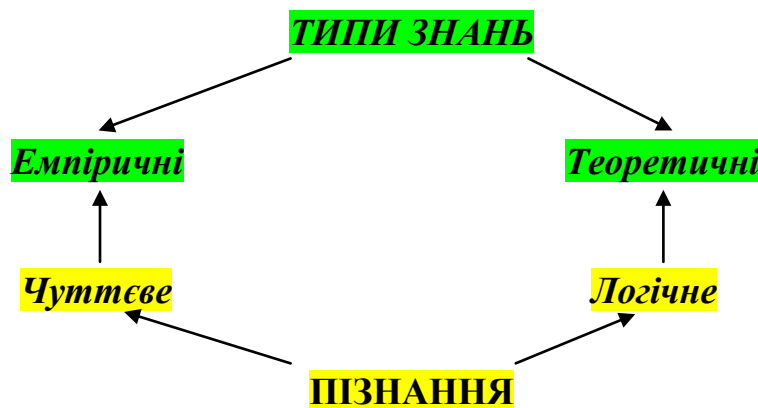


Рис.3.1 – Способи пізнання й типи географічних знань

Емпіричні й теоретичні географічні знання засвоюються у різний спосіб, хоча у мисленевому процесі уявлення й поняття взаємопов'язані і є одним цілим. На основі ж географічних знань власне й формуються вміння та навички учнів.

Найважливішими завданнями шкільної географії є формування в учнів географічних знань у вигляді фактів, уявлень, понять, закономірностей і теорій. Відображаючи по своєму географічну дійсність, ці знання цілеспрямовано й вкеровно набуваються по-різному.

### 3.1.1 Формування емпіричних знань

Емпіричні географічні знання відіграють роль підґрунтя, на якому будується система відповідних теоретичних знань. На рівні емпіричних знань відбувається аналіз і систематизація фактів, їхнє узагальнювання й формування уявлень щодо просторово розміщених географічних об'єктів вивчання. До складу *емпіричних географічних знань* як типу входять такі їхні *види*, як *географічні факти*, *номенклатура* та *уявлення*.

*Факти у цілому* (від лат. *factum* – зроблене) – це реальність, дійсність, що існує об'єктивно й незалежно від нашої свідомості та є підставою для висновку.

Звідси, *географічні факти* – це дійсні події, явища, випадки, тобто те, що використовується для перевірки будь-якого положення або висновку у процесі географічного навчання.

Шкільна географія послуговується різноманітними фактами: іменами дослідників природи й першовідкривачів, назвами кораблів, датами, цифровими даними, загальними назвами об'єктів природи чи економіки тощо.

У навчальному процесі географічні факти відіграють значну роль. А проте, вони мають різне **призначення** й можуть:

- наводитися для створення повноти уявлення щодо географічних об'єктів, процесів і явищ;
- правити за підґрунтя окремих висновків теоретичного змісту;
- бути підтвердженням географічних понять або причинно-наслідкових зв'язків;
- використовуватися для конкретизації теоретичних географічних знань;
- безпосередньо характеризувати географічні об'єкти вивчання;
- правити за основу засвоєння природних і соціально-економічних закономірностей;
- використовуватися з метою поширення вже сформованих географічних знань.


Організація засвоєння географічних фактів не потребує складної методики, оскільки її зумовлено переважно запам'ятовуванням і відтворенням навчального матеріалу.

Робота з фактичним матеріалом є складовою частиною діяльності вчителя у процесі формування географічних понять. Утім не варто переоцінювати роль фактичного матеріалу: хоч він і становить значну частину змісту географічних знань, та певний обсяг саме такого матеріалу може й не ґрунтуватися на теоретичних положеннях.

Важливе місце як вид емпіричних знань посідає *географічна номенклатура*, кількість і склад якої визначається шкільними програмами з географії. Географічна номенклатура використовується для просторового сприйняття учнями змісту шкільних курсів географії, ілюстрації й конкретизації теоретичних знань. Робота з настінними картами, картами шкільних атласів і контурними картами у паперовому, пластиковому, цифровому та іншому їхньому вигляді є *традиційними*, хоч і наразі досить часто технологічно модернізованими, *прийомами* вивчання географічної номенклатури, яке ґрунтується на активізації зорової пам'яті учнів. Формування ж і закріплення знань про географічну номенкла-

туру відбувається на репродуктивному рівні. Тому у цьому процесі доцільно використовувати вже *спеціальні прийоми*, що активізують творчі й інтелектуальні здібності учнів і їхній інтерес до географії. Досить дієвим при цьому вважається *прийом раціонального запам'ятовування*, який характеризується концентрацією уваги на об'єктах вивчення, їхньому групуванню, використанні риму і асоціацій тощо. Для закріплення знань з географічної номенклатури доречно використовувати також *ігри*: географічні кросворди, ребуси, диктанти, уявні подорожі (рис.3.2) тощо.

**"ГАЛОПОМ ПО ЄВРОПІ"**



Хлопчик Василько одного разу захотів відвідати усі держави Європи! Хоча йому і не вдалось побувати в усіх, та там, де він був, його ще довго пам'ятатимуть!!! Зрозуміло, що так, як він - великий хвалько, то Василько усім в класі розповів про незвичну поїздку, тож багато хто з його друзів теж захотів чкурнути у круїз. Але Вася не міг згадати, в яких країнах він був, і в якій послідовності, проте трохи даних про ту чи іншу країну запам'ятав. Також він добре пам'ятав, що відвідав цілих 23(!) країни

**ВАШЕ ЗАВДАННЯ.**

За даними про країну запишіть її назву, та послідовно відтворіть маршрут Василька, пам'ятайте, що з країни А в країну Б він міг потрапити тільки тоді, коли країни А та Б межують по суходолу...

КРАЇНА 1	
1. ...Почав подорож з країни з найбільшими запасами марганцевої руди в світі. Взяв участь у підготовці до 1025-річчя з дня хрещення держави	<input type="text"/> Перевірка
2. ...Далі відвідав державу, яка «ділить» разом з Білоруссю Біловезьку пущу, а з Україною Євро-2012. Поганявся за м'ячем, зубрами...	<input type="text"/> Перевірка
3. ...Потім вже була країна, на території якої знаходиться найвища точка Карпат (2/3 її території – гори). Незалежною стала 1993 р. Вона йому не дуже сподобалась....	<input type="text"/> Перевірка
4. ...В наступній державі він покатався на «Ікарусі», поспілкувався з мадярами (на скільки вмів!)...	<input type="text"/> Перевірка
5. ... П'ята - це була, воістину, страшна країна – це ж батьківщина самого графа Дракули, жителі-диваки чомусь називали себе римлянами...	<input type="text"/> Перевірка
6. ...Тут Василько відчув себе карликом, адже в цій державі проживають найвищі люди в Європі... Відвідав столицю колишньої Югославії...	<input type="text"/> Перевірка

Рис.3.2 – Географічна ігрова уявна подорож (за [505])

Варто зазначити, що процес навчально-пізнавальної діяльності учнів розпочинається зі сприймання географічних об'єктів, процесів і явищ, які відбиваються у їхній свідомості через відчуття окремих ознак або властивостей цих об'єктів, які діють на аналізатори суб'єкта – школярів. Усі ж такі відчуття згодом синтезуються у цілісний наочний образ, який виникає у свідомості учнів.

**Географічні уявлення**, що є видом емпіричних знань, – це почуттєво-наочні образи природних чи соціально-економічних об'єктів, процесів і явищ. Такі уявлення відтворюються у свідомості учнів по-різному та мають бути об'ємними й яскравими, максимально відповідаючи дійсності.

Як підвиди виокремлюють, по-перше, *уявлення пам'яті*, які формуються під час безпосереднього контакту учнів з довкіллям. По-друге, розрізняють *уявлення справленого враження*, які формуються без такого контакту, але на основі точної інформації щодо географічних об'єктів вивчення. Переважну частину географічних уявлень справленого враження створює вчитель.

Географічні уявлення вирізняються тим, що вони здебільшого мають просторовий характер. Важливими джерелами формування географічних уявлень є:

– місцевість навколо школи, де вчитель організує спостереження за природою й економічною діяльністю населення;

– інші різноманітні сучасні унаочнювальні засоби навчання географії (див. *детальніше п.4.1.1*);

– живе слово вчителя: розповідь, опис, пояснення.

Утворення чітких географічних уявлень потребує спеціально організованого навчання. Доцільно використовувати, передусім, унаочнювальні засоби, що дають змогу безпосередньо побачити географічний об'єкт (річку, пагорб, гори, рух води тощо). Утім важливо задіяти не лише зір учнів, а й інші їхні органи чуттів. З огляду на це, на уроках слушно оперувати зразками гірських порід і мінералів, промислової сировини, продукції тощо.

Виняткове значення має живе слово вчителя й використання у навчальному процесі художніх творів. Вірші, музика, картини, а інколи й звуки природи сприяють формуванню яскравих уявлень школярів.

Психолого-педагогічні дослідження засвідчують, що найбільш повні й міцні уявлення формуються під час поєднанні різних засобів і прийомів навчання. Крім того, формування уявлень відбувається у нерозривному зв'язку із засвоєнням учнями географічної номенклатури й фактів.

У цілому географічні уявлення учнів виникають у результаті *цілеспрямованої діяльності вчителя*, яка має містити такі етапи, як:

1) мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів і конкретизація завдань, що стоять перед ними (зацікавлення школярів географічними об'єктами, процесами та явищами, які вивчаються, чіткі рекомендації з навчальних дій);

2) створення цілісних образів географічних об'єктів вивчення на основі чуттєвого сприйняття учнів за допомогою як ілюстративно-демонстраційних, так і вербальних прийомів навчання;

3) засвоєння уявлень щодо об'єктів вивчення через усвідомлення головних ознак і особливостей цих об'єктів;

4) порівнювання ознак чи властивостей низки географічних об'єктів, процесів і явищ з виявленням у них найсуттєвіших особливостей;

5) оперування уявними образами без споглядання об'єктів вивчення та/або їхніх замінників, інформаційних матеріалів тощо;

6) закріплення уявлень у процесі їхнього застосування для вирішування навчальних завдань (позначення на контурній карті, створення асоціативних малюнків, здійснення уявних мандрівок тощо).

Географічні уявлення як вид емпіричних знань можуть бути *одиночними (частковими)* (наприклад: "Дніпро" – "річка", "Джомолунгма" – "гора", рис.3.3, тощо) та *загальними* (наприклад, "пагорби" – "підвищення на місцевості"). Вони правлять за основу формування відповідних понять. Чим більш яскравими й повноцінними будуть у школярів уявлення, тим чіткіше вони розумітимуть поняття й оперуватимуть з ними.

Отже, емпіричні знання посідають важливе місце у шкільній географічній освіті, позаяк вони є елементами географічного бачення світу в учнів. Окрім того, на основі емпіричних формуються теоретичні знання. Так, зокрема, як вже зазначалось, уявлення є підґрунтям, без якого неможливе формування понять.



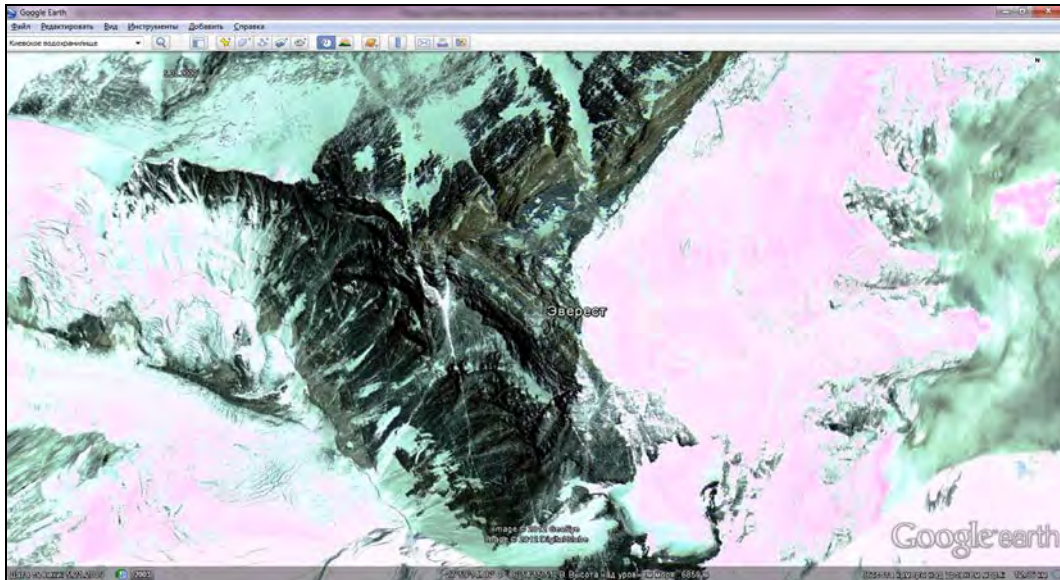


Рис.3.3 – Джомолунгма (Еверест) (за [507])

### 3.1.2 Формування теоретичних знань

Суттєвим кроком у розв'язанні проблеми розвитку логічного пізнання учнів є виокремлення основних понять, термінів, закономірностей тощо, які відображають специфіку змісту сучасних шкільних курсів фізичної й економічної географії. Фактичний матеріал стає цінним тоді, коли його логічно систематизовано й підпорядковано провідним поняттям і теоріям, що дає змогу цілеспрямовано – від теми до теми, від курсу до курсу – ефективно підтримувати процес пізнання учнів.

З огляду на таке, **теоретичні географічні знання** як тип поділяються на такі їхні **види**, як **географічні гіпотези й теорії, поняття, причинно-наслідкові зв'язки та закономірності**.

Гіпотезам і теоріям, у т.ч. географічним, достатньо уваги було приділено у п.1.3.1, а тому послідовно розглянемо інші взаємопоєднані види-складники теоретичних знань.

Таким чином, **географічний понятійний апарат** є тією основою, на якій ґрунтується географічне наукове світобачення й мислення учнів.

**Географічні поняття** – вид теоретичних знань – триєдино визначають як:

- форму логічного мислення, що відображає головну суть і зв'язки географічних об'єктів, процесів і явищ;
- системне знання географічних об'єктів вивчення;
- сукупність усіх ознак, що дають можливість виокремити один об'єкт вивчення серед інших.

Формування понять є складником активної навчальної діяльності, яку спрямовано на вирішування пізнавальних завдань. Учні необхідно навчати прийомам розумової діяльності, тобто розвивати їхнє логічне мислення й здатність виконувати мисленнєві задачі. Передумовою ж формування понять як процесу є створення уявлень, які й правлять за основу понять (див. п.3.1.1), а особливими вимогами до цього процесу є послідовність розвитку понять, їхнього поглиблення й систематизації від теми до теми та від курсу до курсу з встановленням зв'язків між поняттями.

Отже, **географічні поняття** – це узагальнена форма відображення дійсності, зміст якої у цілому визначається суттєвими ознаками географічних об'єктів, процесів і явищ і від-

ношеннями між ними. Система географічних понять у формі термінів (див. п.1.3.1) утворює фундамент географічної освіти у школі.

Географічні поняття характеризуються певним змістом і обсягом, які, зрозуміло, істотно взаємопов'язані між собою. При цьому *зміст* – це сукупність істотних ознак, взаємозв'язки між якими утворюють структуру географічного поняття, а *обсяг* – це кількість географічних об'єктів вивчення, які охоплюються цим змістом.

Географічні поняття за **змістом і обсягом** поділяють на *загальні* й *одиничні (часткові)*.

**Загальні поняття**, у свою чергу, диференціюються на *загальнонаукові* й *загальногеографічні*. До загальнонаукових понять належать ті, які є усталеними в різних науках, економіці й соціальній сфері (наприклад, "місто", "гірські породи", "виробництво", "річка" тощо). Загальногеографічні ж поняття поділяють на *групи*, відображають:

- 1) фізико-географічні об'єкти вивчення;
- 2) економіко-географічні об'єкти вивчення;
- 3) зв'язки між елементами довкілля та довкіллям і економікою;
- 4) географічну карту й способи просторового відображення природних і соціально-економічних об'єктів на ній тощо.

**Одиничні (часткові) поняття** зазвичай стосуються якогось певного географічного об'єкта (наприклад, "місто Полтава", рис.3.4, "річка Дніпро", "гора Джомолунгма" тощо).

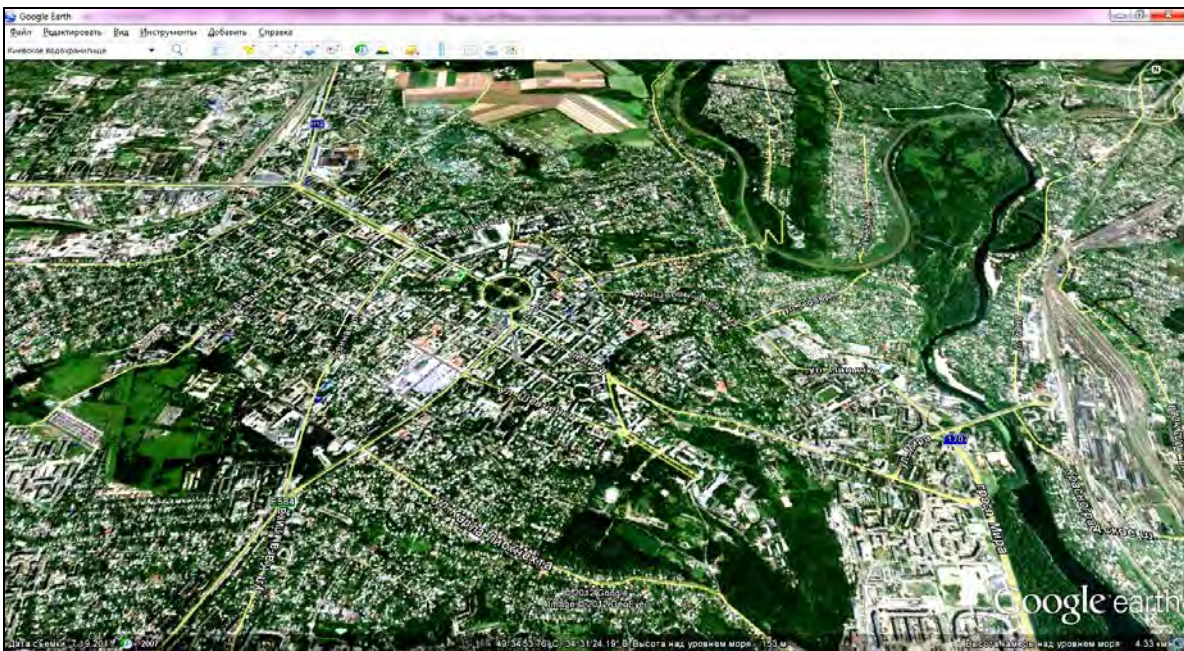


Рис.3.4 – Місто Полтава (за [507])

У всіх випадках учитель географії повинен чітко диференціювати географічні поняття за вищенаведеними ознаками, добираючи різні методи, методичні прийоми, форми й засоби навчання для формування цих понять.

Процес засвоєння понять має певні особливості. Одна з найважливіших з них полягає в тому, що поняття не можуть бути засвоєно лише шляхом заучування їхніх визначень. Таку тезу зумовлено тим, що результативність засвоєння учнями понять визначається за двома критеріями, а саме: *знання понять* і *правильне оперування ними*. Відповідно до цього поняття мають бути не формально засвоєними, а осмисленими у процесі активної навчально-пізнавальної діяльності учнів.



Як було вже раніше показано, підґрунтям процесу навчання є передавання накопиченого досвіду і знань, яке здійснюється, насамперед, за допомогою слів (вимовлених або написаних). При цьому, особливу роль відіграють *терміни*, як усталені у науковому, зокрема географічному, обігу поняття, подані у формі слова чи сукупності слів, і відповідні *визначення (дефініції)* цих термінів (понять) (*див. п.1.3.1*).

Тобто, в процесі навчання поняття (термін) має бути втіленим у певну, як правило мовну, "матеріальну оболонку". Учитель же за допомогою слів закріплює раніше сформовані поняття й розкриває зміст нових.

Відповідно до теорії діяльнісного засвоєння знань ([75, 372]) навчальні дії є одночасно і провідною ланкою, і засобом формування понять у учнів. Без них поняття не може бути ні засвоєно, ні застосовано надалі для вирішування географічних завдань.

*Формулювання визначення поняття* при навчанні географії – це не кінець його засвоєння, а лише крок на цьому шляху. Дефініцію поняття недоцільно передавати й закріплювати в учнів у остаточному (кінцевому) вигляді: значно краще, коли вони поступово удосконалюють її власноруч, взаємодіючи (фізично або мисленнєво) з об'єктами вивчення, які характеризують поняття. Тобто початкове (ініціальне) визначення поняття вчителем має задати основу, що орієнтує учнів на подальшу оцінку географічних об'єктів вивчення.

Таким чином, *визначення (дефініція) поняття* – це наслідковий продукт різноманітної послідовної взаємодії учнів з географічними об'єктами та/або їхніми моделями. При цьому, з одного боку, учні можуть, на жаль, формально й механічно завчити будь-яку дефініцію поняття та слово в слово відтворювати її, не розуміючи сутність того, що приховано за цією дефініцією, й не вміючи її застосовувати. З огляду на таке репродуктивне заучування, як істотну ваду, вчителю слід організовувати спеціальну *оцінювально-коригувальну роботу* з контролюванням зворотного зв'язку між ним і учнями (у загальній системі перевірки рівня розуміння навчального матеріалу школярами). У цьому можуть допомогти різноманітні *вправи з оперуванням визначеннями понять*, а саме вправи на: розпізнавання географічних об'єктів, процесів і явищ за їхніми словесними описами; встановлення причинно-наслідкових зв'язків засобами графічно-знакового моделювання; цілеспрямоване порівняння об'єктів вивчення за їхніми істотними ознаками; перенесення відповідних понятійних знань у нові ситуації.

З іншого боку, характерна особливість процесу формування географічних понять полягає у тому, що узагальнення, зроблені вже самостійно учнями на основі сприйняття зорового образу тощо, часто-густо носять випадковий і обмежений характер і тому або викривлено відображають дійсність, або виявляються занадто обмеженими. Коригування цього недоліку вимагає чіткого дотримання вчителем таких *методичних вимог*, як:

- забезпечення різноманітності чуттєвого досвіду учнів шляхом використання модельних унаочнювальних засобів навчання, які дозволяють вивчати основні, істотні риси географічних об'єктів, процесів і явищ з відкиданням їхніх другорядних, несуттєвих рис;
- використання такого ілюстративно-демонстраційного матеріалу, що не тільки допомагає створювати географічні поняття, а й може бути конкретною базою для здійснення учнями розумових операцій і практичних дій з ними;
- забезпечення різноманітності методичних навчальних прийомів і форм організації навчання при повторюванні й закріпленні географічних понять;
- використання завдань на відтворення географічних знань, які виконуються із застосуванням карти як просторової моделі для розвитку абстрактного мислення учнів.

Таким чином, *формування* географічних понять характеризується визначанням основних властивостей, структури, внутрішніх і зовнішніх зв'язків географічних об'єктів вивчення, які утворюють суть поняття. *Розвиток* же понятійного апарату містить виявлення нових властивостей, ознак і зв'язків початково засвоєних понять з іншими, а також їхнє творче прикладне застосування.

Отже, *формування географічних понять* – це спеціально організований вчителем процес, що здійснюється різними логічними шляхами й має доказову форму.

З методологічних позицій (див. п.1.3.1) існують два основні **шляхи формування географічних понять** – *індуктивний* (від окремого до загального) та *дедуктивний* (від загального до окремого). Вибір певного такого шляху визначається відповідними **умовами**, а саме:

– можливістю використання краєзнавчого навчального матеріалу й ознайомлювання з місцевими географічними об'єктами вивчення (тобто можливістю підтримки індуктивного шляху);

– змістом знань (з огляду на те, що абстрактні поняття формуються переважно дедуктивним шляхом);

– рівнем сформованості прийомів діяльності учнів і їхніх інтелектуальних вмінь;

– тривалістю навчального часу (зважаючи на те, що, зазвичай, індуктивний шлях вимагає більше часу).

На основі досліджень психологів, педагогів і методистів та вивчення досвіду шкільної практики ([51, 71, 75, 115, 139, 155, 249, 420]) можна побудувати таку **узагальнену послідовність етапів формування й розвитку географічних понять**, як:

*1 етап* – мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів і актуалізація вже сформованих знань і життєвого досвіду з метою створення підґрунтя формування понять;

*2 етап* – організація чуттєвого сприйняття школярами географічних об'єктів, процесів і явищ і формування уявлень щодо них за допомогою вербальних і ілюстративно-демонстраційних прийомів навчання (див. далі);

*3 етап* – організація розумової діяльності учнів з виокремлення та зіставлення істотних ознак географічних об'єктів вивчення, їхньої структури й внутрішніх і зовнішніх зв'язків;

*4 етап* – узагальнення уявлень і формулювання й засвоєння школярами точних вихідних дефініцій певних понять, у т.ч. визначень певних термінів;

*5 етап* – розширення сфери розуміння понять (термінів) учнями шляхом їхнього застосування до розширеного кола об'єктів, процесів і явищ, які мають відповідні ознаки;

*6 етап* – розвиток понятійного апарату шляхом встановлення школярами зв'язків між засвоєними географічними поняттями (термінами), об'єднання останніх у систему, розкриття відносин між елементами цієї системи з розташуванням їх у певному порядку й послідовності тощо;

*7 етап* – розвиток понятійного апарату шляхом застосування учнями понять (термінів) для виконання навчальних і практичних завдань різних рівнів.

Доцільно зазначити, що дотримання етапності у процесі формування й розвитку географічних понять є необхідною дидактичною умовою, оскільки така етапність забезпечує належну послідовність розумової діяльності учнів. Поняття вважаються сформованими, якщо школярі можуть вільно оперувати ними. Учитель же географії може встановити **рівень сформованості географічних понять** у учнів за такими **ознаками** цього рівня, як:

1) міра наявності в учнів образного уявлення щодо географічних об'єктів вивчення, які стосуються певних понять;



2) ступінь спроможності школярів формулювати визначення понять (виокремлювати суттєві ознаки, структуру й причинно-наслідкові зв'язки);

3) міра здатності учнів застосовувати поняття для виконання навчальних завдань і для здобуття нових знань.

Наприклад, школярі отримують завдання дати порівняльну характеристику Атлантичного й Індійсько-го океанів (рис.3.5). Показником рівня сформованості понять "океан", "море", "затока", "протока", "водна маса" є те, наскільки вільно і правильно учні оперують ними стосовно різних географічних об'єктів.

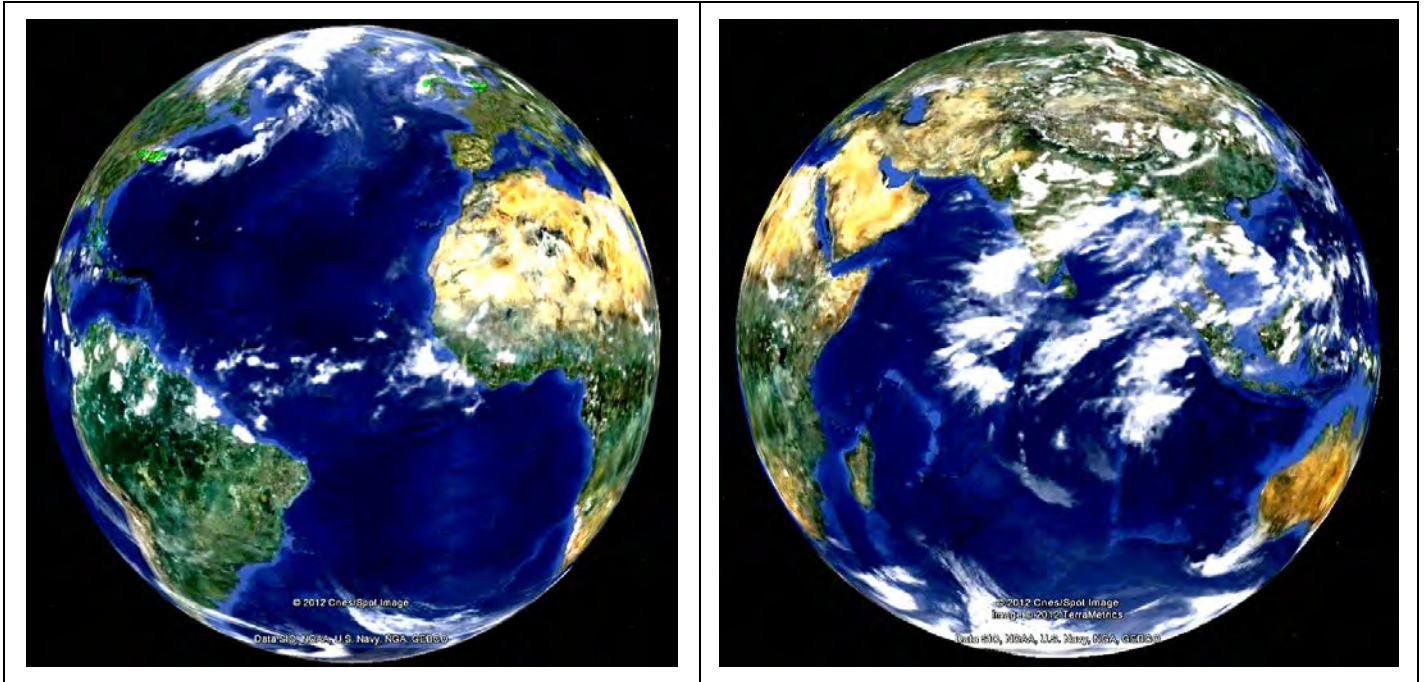


Рис.3.5 – Атлантичний і Індійський океани (за [507])

Слід також зазначити, що процес формування географічних понять забезпечує встановлення й міжпредметних зв'язків на основі конструювання системи репродуктивних, продуктивних, проблемних і творчих пізнавальних завдань на застосування понять.

Поряд з поняттями, причинно-наслідкові зв'язки та закономірності є основними елементами теоретичних знань географічної науки.

Так, засвоєння учнями *географічних причинно-наслідкових зв'язків* як виду теоретичних знань потребує спеціально організованої навчально-пізнавальної діяльності учнів, під час якої вони мають не лише виявляти причини, що зумовлюють стан і динаміку географічних об'єктів вивчення, а й пояснювати дію таких причин і визначати наслідки, до яких ця дія призводить.

Розуміння причинно-наслідкових зв'язків у докільці сприяє і формуванню географічної культури школярів, і їхньому інтелектуальному розвитку. Варто зазначити, що засвоєння таких зв'язків учнями вимагає від учителя особливої уваги й зусиль. Школярі не можуть завчити взаємозалежність причин і наслідків, вони мають їх розуміти.

Важливе значення має оволодіння учнями категоріями "причина" й "наслідок". Учні при цьому мають усвідомити, що:

- причина породжує зміни та є їхньою передумовою;
- причина передує наслідку;
- будь-яка зміни спричинюють наслідки.

Процес розуміння й засвоєння географічних причинно-наслідкових зв'язків у учнів містить, зазвичай, **два етапи**.

На *першому етапі* вчитель акцентує увагу школярів на поясненні причин процесів чи явищ, що відбуваються у доквіллі, наприклад, тези про те, що утворення туману викликано конденсацією водяної пари у повітрі внаслідок зниження його температури. При цьому учні спочатку характеризують процес або явище, яке є наслідком, а потім визначають його причину. Тобто вони мають сформулювати алгоритм визначення зв'язку типу *"процес чи явище" – "причина"*.

На *другому етапі* вчитель орієнтує учнів на визначення впливу одного географічного об'єкта, процесу та явища на інші (наприклад, впливу теплих океанічних течій на зволоження узбереж, сировинної бази на розвиток певної галузі промисловості тощо). Як результат – школярі вчаться встановлювати зв'язок типу *"причина" – "наслідок"*. Учитель повинен усвідомлювати, що другий етап значно складніший для учнів, позаяк спрогнозувати наслідок значно складніше, ніж пояснити причину.

Найбільш ефективно засвоєння причинно-наслідкових зв'язків здійснюється у *процесі географічного навчального моделювання* (див. п.п.2.1.3-2.1.4), насамперед при створенні відповідних графічно-знакових моделей. Графічно-знакове моделювання причинно-наслідкових зв'язків має супроводжуватися відповідним поясненнями вчителя й елементами бесіди, у процесі якої вчитель виявляє рівень розуміння школярами навчального матеріалу й активізує їхню пізнавальну діяльність. Зокрема, і на першому, і на другому етапах формування розуміння причинно-наслідкових зв'язків у учнів можна застосовувати найпростіші графічно-знакові схеми.

Так, наприклад, на першому етапі учитель з'ясовує з учнями, що землетруси виникають тому, що відбуваються рухи земної кори. Цей зв'язок демонструється на дошці (рис.3.6) і запропоновану графічно-знакову схему діти пояснюють, зазначаючи взаємозалежність природного явища від причини, яка призводить до виникнення цього явища. Зазначена схема замальовується учнями у зошит і надалі учні вже самостійно відтворюють приклади подібних залежностей. При аналогічному моделюванні причинно-наслідкових зв'язків на другому етапі формування їхнього розуміння вчитель може запропонувати учням дещо видозмінену схему. Тобто, вивчаючи, наприклад, процес вивітрювання (рис.3.7), школярі вже більш усвідомлено залучаються до графічно-знакового моделювання залежності причини й наслідку.



Рис.3.6 – Приклад побудови графічно-знакової схеми при визначенні зв'язку типу "явище" – "причина"

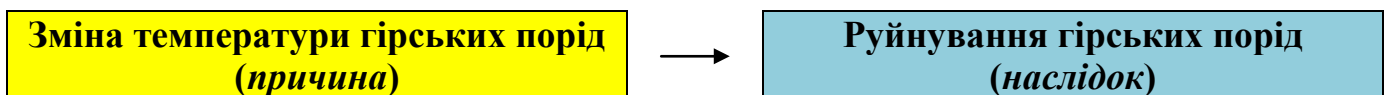


Рис.3.7 – Приклад побудови графічно-знакової схеми при визначенні зв'язку типу "причина" – "наслідок"

Надалі вчитель ускладнює свої пояснення. Учні повинні усвідомити, що, по-перше, наслідок також може бути причиною інших процесів чи явищ доквілля, та, по-друге, що причин виникнення якогось процесу чи явища може бути декілька, а одна причина може спричинити багато наслідків. Відповідно до такого і ускладнюються графічно-знакові моделі, які застосовує вчитель.

Наприклад, графічно-знакова навчальна модель до теми "Фізико-географічне положення Північної Америки" (рис.3.8) надає можливість вивчати вже комплекс причинно-наслідкових зв'язків. При цьому вчитель разом з учнями з'ясовує: "Як впливає широтне положення материка на його природу?", "Які наслідки для природи материка має його довготне положення?", "Якими є наслідки впливу Каліфорнійської й Лабрадорської течій на клімат узбережних територій?" тощо.



**Моря:**  
Берингове  
Чукотське  
Бофорта  
Баффіна  
Гренландське

**Півострови:**  
Лабрадорський  
Флорида  
Юкатан  
Каліфорнія  
Аляска

- 1. Широтне положення** → північна півкуля (крайня північна та південна точки - ?)  
змiна сонячної радіації - ?  
кліматичні пояси - ?
- 2. Довготне положення** → західна півкуля (крайня західна та східна точки - ?)  
континентальність - ?  
кліматичні області - ?
- 3. Вплив океанів** → ПЛО – арктичні маси (порізна берегова лінія, рівнинний рельєф)  
ТО – західні вітри у помірному кліматичному поясі  
Каліфорнійська течія – ? Аляскінська течія – ?  
АО – північно-східний пасат (порізна берегова лінія), літній мусон  
Лабрадорська течія – ? Гольфстрім – ?
- 4. Вплив материків** → Євразія – ? Берингова протока – ??  
Південна Америка – ? Панамський канал – ??

Рис.3.8 – Графічно-знакова навчальна модель до теми "Фізико-географічне положення Північної Америки" (ПЛО, ТО та АО – відповідно, Північний Льодовитий, Тихий і Атлантичний океани)

Слід також зазначити, що, позаяк географічні карти є просторовими моделями земної поверхні, виконання різноманітних картографічних завдань вельми сприяє формуванню розуміння географічних причинно-наслідкових зв'язків. Користуючись умовними позначеннями карти і її математичним апаратом (а також географічними інформаційними тех-



нологіями, див. р.4-5), учні можуть робити висновки щодо особливостей окремих географічних об'єктів вивчення.

Наприклад, якщо за фізичною картою школярі визначають особливості рельєфу місцевості, то матимуть змогу описати характер течії річок, що протікають у межах цієї місцевості тощо.

Формування розуміння й засвоєння географічних причинно-наслідкових зв'язків має такі **особливості**, як:

- 1) обов'язковість доказовості пояснення географічних об'єктів, процесів і явищ;
- 2) необхідність акцентування уваги школярів на чіткому розумінні й виокремленні причин, які викликають той чи інший процес або явище чи зумовлюють стан певного об'єкта тощо;
- 3) потреба у спонуканні учнів до точного й правильного формулювання наслідків, до яких призводить кожна окрема причина;
- 4) необхідність приділення уваги кожній ланці причинно-наслідкових зв'язків при їхньому навчальному моделюванні;
- 5) потреба у обиранні під час обговорення запитань передусім на кшталт "Як?", "Чому?", "Від чого залежить?", "Які наслідки має?", "Які зміни будуть за умови?", "Що передує цьому явищу?" тощо.

Доцільно також використовувати *проблемні запитання й завдання*, які, згідно з їхньою дефініцією, містять певні порушення вже засвоєних учнями географічних причинно-наслідкових зв'язків. Суперечності, наявні у таких запитаннях і завданнях, може бути ліквідовано лише за умови їхнього з'ясування школярами. Тобто, при розв'язуванні зазначених проблем міркування учнів буде поєднано з аналізом причинно-наслідкових зв'язків, що й сприятиме засвоєнню таких зв'язків.

Наприклад, щоб пояснити, чому у Південній Америці та Африці (рис.3.9) утворилися пустелі, незважаючи на те, що їхні території омиваються водами океанів, учні мають визначити: "Що є причинами утворення пустель?", "Який механізм впливу холодних течій на клімат узбереж?", "До яких наслідків призводить такий вплив?".

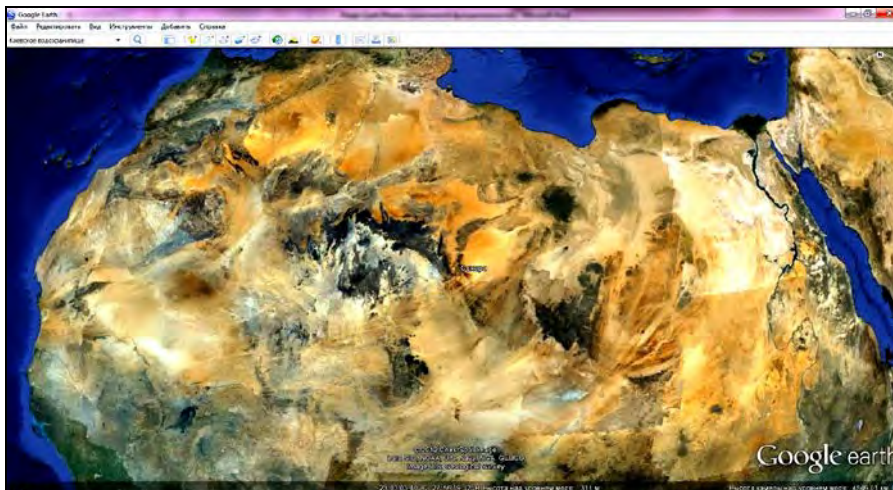


Рис.3.9 – Пустеля Сахара у Африці (за [507])

Важливим видом теоретичних знань є *географічні закономірності* – об'єктивно існуючий постійний взаємозв'язок між географічними об'єктами, процесами та явищами, зумовлений їхньої сутністю. Засвоєння учнями географічних закономірностей відбувається у декілька етапів (за [402]), а саме **етапів**:



1) установлення зв'язків між географічними об'єктами, процесами та явищами й з'ясування їхніх суттєвих ознак, походження та розвитку;

2) виокремлення найбільш загальних причинно-наслідкових зв'язків, які носять закономірний характер, у географічних об'єктах, що вивчаються;

3) з'ясування, у процесі аналізу, закономірностей стану, виникнення й розвитку географічних об'єктів вивчення та конкретизація таких закономірностей.

Наприклад, перш ніж назвати закономірності структури географічної оболонки, необхідно спочатку привернути увагу учнів до особливостей розташування природних зон на рівнинах і в горах і з'ясувати причини, які їх зумовлюють. Потім доцільно показати, що розміщення природних зон на рівнинах має широтний характер. І, насамкінець, можна проаналізувати розміщення природних зон у межах рівнин Євразії тощо (рис.3.10).

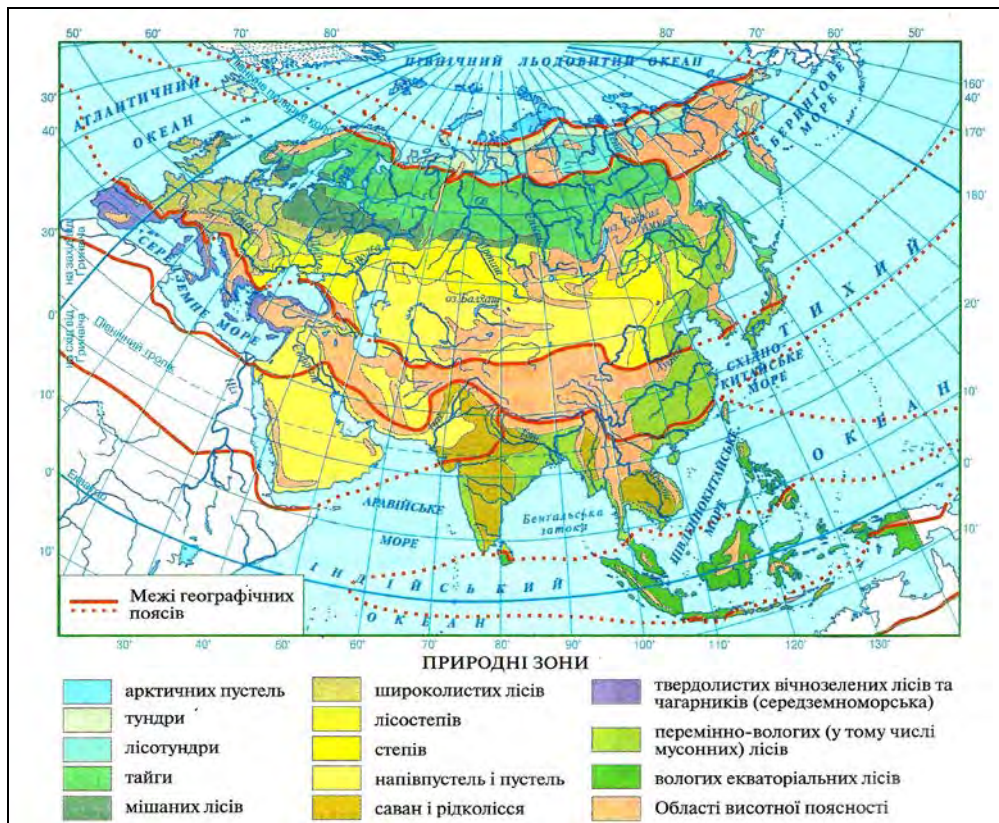


Рис.3.10 – Природні зони Євразії (за [381])

З'ясування й розуміння географічних закономірностей учнями буде ефективним, якщо вчитель спрямовуватиме їхню навчально-пізнавальну діяльність на формування інтелектуальних умінь – до аналізу, синтезу, зіставлення, порівняння й узагальнення. Саме наявність таких умінь створить можливість спрямувати зазначену діяльність на активне дослідження причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей доквітля.

### 3.1.3 Формування вмінь і навичок

Географічні вміння й навички є окремою предметною компетенцією, що забезпечує отримання учнями не лише досвіду застосування раніше сформованих знань у практичній діяльності, а й самостійного здобування нових знань.

Зазначимо, що формування географічних знань учнів безпосередньо поєднане з формуванням і розвитком їхніх умінь. **Географічні вміння** – це способи виконання дій, набу-

ті на основі знань і попереднього досвіду учня. Після того як уміння багаторазово повторюються, тобто удосконалюються й автоматизуються, вони перетворюються на *навички*. У свою чергу, сформовані навички є необхідною запорукою отримання школярами нових вмінь.

Одне з найбільш значущих завдань шкільної географії полягає у формуванні в учнів **географічних умінь різного типу**, а саме: *інтелектуальних (пізнавальних), навчальних, прикладних умінь*, а також *умінь географічного моделювання*.

Відповідно до провідних завдань шкільної освіти у дидактиці географії приділяється значна увага формуванню **інтелектуальних (пізнавальних) умінь** учнів, оволодіння якими сприяє розвитку мислення школярів у процесі засвоєння знань. До них належать, насамперед, *уміння*:

- *розпізнавати* окремі географічні об'єкти, процеси чи явища та їхні структурні частини;
- *аналізувати* природні й соціально-економічні процеси та явища;
- *зіставляти й порівнювати* об'єкти вивчення, передусім природно-територіальні комплекси тощо;
- *встановлювати географічні причинно-наслідкові зв'язки*, у т.ч. *виявляти вплив* різноманітних чинників на перебіг природних і соціально-економічних процесів;
- *давати комплексні характеристики* об'єктам вивчення (*синтезувати* нове знання);
- *систематизувати, узагальнювати й робити висновки* світоглядного характеру.

Оволодіння учнями **навчальними вміннями** (працювати з текстом і ілюстраціями підручника, конспектувати шкільну лекцію, здійснювати бібліографічний пошук, працювати з комп'ютером, планувати свою навчальну діяльність тощо) істотно впливає на глибину й міцність засвоєння географічних знань школярами та надає їм змогу раціонально витратити час на виконання самостійної роботи у класі, вдома тощо.

Чільне місце при навчанні географії приділяється й формуванню **прикладних умінь**, що значною мірою поєднані з отриманням географічної інформації з різноманітних джерел знань і її використанням. Доречно зазначити, що у шкільних курсах географії більша частина таких умінь формується під час виконання певних практичних робіт.

Так, наприклад, у 6-му класі учні виконують практичні роботи пов'язані зі спостереженнями у довікллі (визначення висоти сонця над горизонтом, сезонних змін у природі, коливань показників погоди тощо), виробляючи *вміння фіксувати й аналізувати географічні об'єкти та явища* з відповідною обробкою результатів спостережень (рис.3.11).

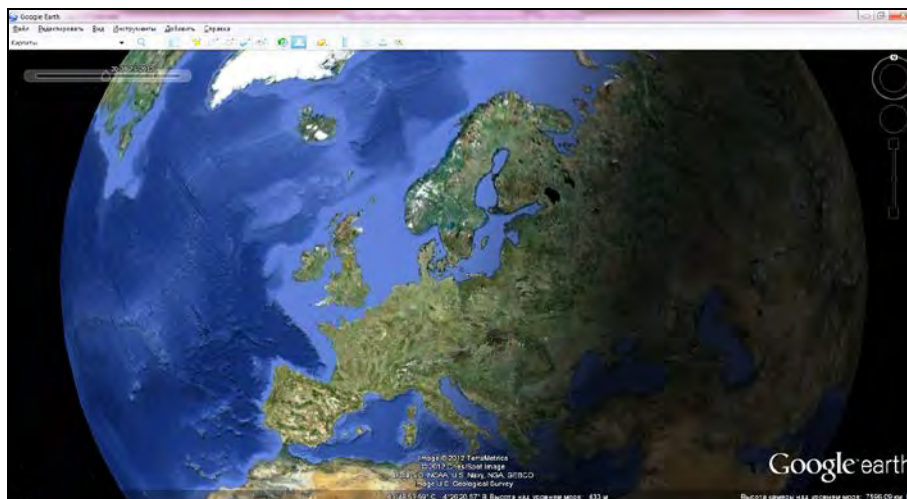


Рис.3.11 – Відображення освітленості Сонцем певної території у визначений час доби (за [507])



Особлива увага приділяється й оволодінню учнями **вміннями географічного моделювання** (за його типами, див. далі п.4.2), особливо *графічно-знакового* (див. п.п.2.1.3-2.1.4 і далі п.4.3).

Серед останніх, з одного боку, провідна роль належить формуванню *картографічно-геоінформаційних умінь*, тобто *вмінь роботи з паперовими, цифровими та ін. картами* (до певних рівнів вмінь роботи з картами належать *розуміння, читання й знання карти*, див. п.4.3.5).

Так, формування картографічних умінь починається у 6-му класі, коли учні вчаться знаходити географічні об'єкти на картах, наносити їх на контурні карти, визначати за картами й планами напрями, відстані, географічні координати (рис.3.12) тощо. У 7-му класі основною метою є опанування учнями вмінь, що в сукупності дозволяють їм читати різні види карт. Ці вміння поширюються й поглиблюються вже на знання карти у 8-му, 9-му та 10-му класах.



Рис.3.12 – Визначення географічних координат (за [507])

З іншого боку, дуже важливим є й перманентний розвиток в учнів умінь створювати та використовувати *аналітично-ілюстративні, структурно-логічні й комбіновані графічно-знакові моделі* (див. детальніше п.4.3).

Аналіз методичної літератури та практичної діяльності вчителів географії дозволяє виділити такі загальні **етапи формування географічних умінь**:

- 1) *мотивація* вчителем необхідності учнів оволодіння діями, що лежать в основі нових умінь;
- 2) *актуалізація знань учнів*, потрібних для виконання ними навчально-пізнавальних дій;
- 3) *демонстрування* вчителем зразка виконання дій, *ознайомлення з його алгоритмом і попередження можливих помилок*;
- 4) виконання дій школярами *під керівництвом* учителя (*осмислення* ними послідовності виконання дій і виконання *вступних вправ*);
- 5) *самостійне* виконання учнями *пробних і тренувальних вправ* (дії за *відомим алгоритмом*, дії за *зміненим алгоритмом*);
- 6) виконання школярами дій на *творчому рівні* з набуттям досвіду здобування нових знань внаслідок застосування нових вмінь (*творчі вправи*);

7) *контроль (перевірка й оцінювання) рівня сформованості вмінь учнів (контрольні вправи).*

Наприклад, під час **формування вміння визначати географічні координати** вчитель, насамперед, зацікавлює дітей, використовуючи фрагменти книги Жуля Верна "Діти капітана Гранта" (*перший етап формування вміння*). На *другому етапі* він змушує учнів пригадати необхідні знання: якими є дефініції термінів "географічна широта" та "географічна довгота"; за допомогою яких ліній на глобусі чи карті вони визначаються; у яких одиницях вимірюються тощо.

На *третьому етапі* вчитель закладає орієнтовні засади дій учнів, які відповідають умінню, що формується: ознайомлює школярів з алгоритмом визначення географічних координат і формою їхнього запису; застерігає від можливих помилок тощо. Провідною ознакою цього етапу є максимальна доступність пояснень і демонстрацій учителя й безперервний його зворотний зв'язок з учнями.

*Четвертий етап* передбачає визначення географічних координат учнями під керівництвом і за індивідуальної допомоги вчителя.

На *п'ятому етапі* школярі виконують різні за рівнем складності вправи: визначають координати так, як це пояснював і демонстрував учитель, а згодом самостійно знаходять географічні об'єкти за заданими координатами.

*Шостий етап* спрямовано на виконання учнями завдань творчого рівня: конструювання власних завдань на визначення координат; складання маршрутів морських подорожей із зазначенням розташування пунктів базування; знаходження хибних даних у запропонованих учителем завданнях тощо.

На *сьомому етапі* вчитель пропонує школярам виконати завдання в обмежений строк з відповідним оцінюванням результатів їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

Досвід свідчить, що спочатку учні невпевнено володіють виучуваними діями й під час найменшого ускладнення намагаються пригадати відповідний алгоритм. За поступового удосконалення вміння потреба у пригадуванні алгоритму зменшується, а потім і зовсім зникає.

Уміння у результаті багаторазових вправ і повторень автоматизуються й перетворюються на навички. Увага учнів при цьому зосереджується на процесі здобування необхідного результату та на якості виконання дій. Для формування навичок бажано повторювати відповідну навчальну дію упродовж кількох уроків, при вивчанні різних тем і, навіть, у різних шкільних курсах географії.

Отже, **географічні навички** – це автоматизовані способи виконання дій, які застосовуються учнями без обмірковування алгоритму їхнього виконання.

Наприклад, школярі можуть визначати сторони горизонту за картою, не пригадуючи раніше засвоєного алгоритму виконання цієї дії.

Варто наголосити, що формування вмінь і навичок учнів відбувається переважно у процесі виконання практичних робіт. Їхні різновиди та методичні особливості організації й проведення відповідної навчально-пізнавальної діяльності докладніше розглядатимуться у п.6.4.

### 3.1.4 Формування інших географічних компетенцій

Інші географічні компетенції учнів – географічне бачення світу, емоційно-ціннісне ставлення до довкілля й людської діяльності у ньому та досвід творчої діяльності при вивчанні географічних об'єктів, процесів і явищ – також є визначальними компетенціями саме *географічної освіти*.

Позаяк сучасну географію можна віднести і до природничих, і до суспільних наук, географічне бачення світу – це частина природничого й суспільно-наукового бачення світу. Отже, **географічне бачення світу** – це історично зумовлений цілісний образ довкілля, який ґрунтується на знаннях про природу Землі, її населення, світову економіку та їхню



взаємодію ([229]). Формування цієї компетенції учнів зумовлено взаємодією їхнього індивідуального сприйняття довкілля та сучасного науково-географічного інтегрованого відображення світу, з яким вони знайомляться на уроках. Тобто, у процесі навчання географії має відбуватися поступовий перехід від побутового бачення світу до географічного, а вчитель повинен спрямовувати свої зусилля на організацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, спрямованої на забезпечення такого переходу.

Щодо другої з щойно названих географічних компетенцій можна зазначити, що **емоційно-ціннісне ставлення до довкілля й людської діяльності у ньому**, втілюється у переконаннях, поглядах, нормах поведінки та світогляді учнів. Тобто, розвиток такого ставлення безпосередньо поєднано з формуванням загальнокультурних компетенцій школярів.

При цьому вчитель географії повинен пробуджувати в учнів *бажання здобувати знання*, що є передумовою розвитку особистості, її суспільної активності й порядності, усвідомлення цінності інших особистостей, відчуття належності до довкілля, а також бажання його зберегти.

На формування емоційно-ціннісного ставлення до довкілля та людської діяльності у ньому має бути спрямовано й *зміст навчального матеріалу* шляхом яскравого висвітлення у ньому расових, етнічних, екологічних (рис.3.13) та інших проблем людства. Під час *організації навчально-пізнавальної діяльності учнів* слід також приділяти увагу міжособистісним стосункам школярів через формування у них умінь працювати у групі й з повагою ставитись до корпоративних інтересів, виховання здатності допомагати слабшому та тому, хто менше знає й уміє, тощо. Крім того, сама особистість учителя та його поведінка мають сприяти розвитку позитивного емоційно-ціннісного ставлення до світу.



Рис.3.13 – Біовиди, що знаходяться під загрозою зникнення (за [507])

Емоційно-ціннісний аспект навчання географії безпосередньо поєднано і з *розвитком оцінювальної діяльності учнів*. Учителю, який і сам не має бути байдужим до матеріалу, що він викладає, потрібно навчити дітей оцінювати географічні об'єкти, процеси та явища з точки зору того, наскільки вони цікаві й значущі. Здатність до оцінювальних суджень і умовиводів має вирішальне значення для формування переконань, поглядів і етичних норм поведінки учнів.

У дидактиці *досвід творчої діяльності* визначається як здатність особистості до пошуку розв'язання проблеми й творчого перетворення дійсності. Тобто, творчість у цілому – це форма діяльності людини, яку спрямовано на пошук і створення якісно нового або удосконалення відомого.

З огляду на таке, можна констатувати, що сучасний стан шкільної географії надає можливості **формування досвіду творчої діяльності учнів**, яка ґрунтується на застосуванні ними критичного мислення й засвоєних умінь продуктивного творення.

Сформоване **критичне мислення** має містити такі складники, як *здатність учнів до*:

- обрання ідей і перевірки можливості їхнього застосування;
- розгляду ідей із коректним скептицизмом;
- порівняння певних ідей із альтернативними поглядами;
- моделювання таких систем аргументів, які відповідають їхнім поглядам;
- обрання власної позиції.

Навчити школярів творчій діяльності можливо лише у процесі практичного вирішення творчих навчальних завдань. При цьому викладання матеріалу вчителем має носити доказовий характер, а навчальний процес з географії повинен максимально ґрунтуватися на дослідницькій діяльності учнів.

У цілому **творча діяльність** – це та, яка не має заздалегідь заданих і достеменно окреслених результатів. У творчій діяльності не можна виокремити конкретні етапи чи систему дій, позаяк вона має індивідуальне підґрунтя й залежить від творчого мислення учнів і рівня сформованості їхніх інтелектуальних вмінь і особистих якостей. Досвід творчої діяльності не засвоюється як сума певних знань чи способів дій. А проте, можна виокремити **рівні формування досвіду творчої діяльності учнів**. Ці рівні, у порядку зростання їхньої значущості, засвідчують *здатність учнів до*:

1) використання, при виконанні географічних навчальних завдань, вже сформованих знань і вмінь з пошуковою метою;

2) виділення нових рис або змін у відомих географічних об'єктах, процесах і явищах і зосередження на визначенні сутності таких рис або змін (тобто бачення нової проблеми у знайомій ситуації);

3) самостійного комбінування й перетворення уже відомих способів діяльності задля виконання нових завдань;

4) створення принципово нових способів розв'язання навчальних географічних проблем.

Учні й справді засвоюватимуть досвід творчої діяльності при навчанні географії, якщо вчитель системно формуватиме їхні інтелектуальні вміння. Зокрема, аналіз географічного об'єкта вивчення має обов'язково супроводжуватися формуванням розуміння школярами самого процесу аналізу як логічної операції. Слід також привчати учнів до свідомого застосування прийомів розумової діяльності. При цьому навички аналізу, синтезу, зіставлення, порівняння, абстрагування, узагальнення й класифікації мають перманентно формуватися упродовж вивчення всіх шкільних курсів географії.

Досвід творчої діяльності учнів формується при застосуванні вчителем географії насамперед методу проблемного викладання, а також частково-пошукового й дослідницького методів (*див. далі*). Ці три методи й складають основу проблемного навчання, а отже, створюють можливість активізувати самостійну навчально-пізнавальну діяльність учнів, розвивати їхнє творче мислення й формувати усвідомлені географічні знання й вміння.

## 3.2 Методи навчання географії

### 3.1.1 Сутність методів навчання

У загальному розумінні методи – це способи або шляхи досягнення певної мети. Тлумачення методів навчання географії, як однієї з категорій дидактики географії, зазнало суттєвих змін у процесі її розвитку. При цьому історично змінювались концептуальні положення шкільної географічної освіти, що зумовлювало зміни змісту шкільного курсу географії й призводило до пошуків нових, більш ефективних способів його засвоєння.

Тривалий час при дефініції методів дидактики вирізняли дві сторони навчальної діяльності – вчителя й учнів. Відповідно до цього методи навчання тлумачилися як способи передавання знань учителем і їхнього засвоєння школярами. Підґрунтям же сучасного навчання є *суб'єкт-суб'єктна модель* стосунків між учителем і учнями, що стало підставою для перегляду методів навчання як наріжного каменю побудови навчального процесу. Отже, наразі **методи навчання географії** – це упорядкована взаємопов'язана діяльність учителя й учнів у процесі навчання географії, спрямована на досягнення навчальної мети.

На методи навчання географії покладено важливі **функції**, а саме:

- 1) передавання учням змісту шкільної географії;
- 2) організації навчально-пізнавальної діяльності школярів;
- 3) керівництва інтелектуальним розвитком учнів;
- 4) формування особистості школярів;
- 5) стимулювання навчального процесу;
- 6) діагностики й корекції навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- 7) формування в учнів досвіду спілкування, прагнень взаємодопомоги й умінь творчої взаємодії з ровесниками.

Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів при реалізації будь-якого методу навчання зобов'язує вчителя географії чітко розуміти співвідношення його об'єктивного й суб'єктивного аспектів.

Так, *внутрішню сутність методів навчання географії (суб'єктивний аспект)* визначають:

- 1) логіко-процесуальний бік розумової діяльності учнів (її склад і рівень сформованості й ступінь узагальнення розумових дій);
- 2) рівень пізнавальної самостійності школярів у навчально-пізнавальній діяльності (репродуктивний, евристичний і дослідницький);

Внутрішня сутність методів навчання полягає у розумовому опрацюванні учнями географічного навчального матеріалу (усвідомленні суті й логічної структури знань і вмінь). При цьому учитель може отримати інформацію щодо цієї сутності лише при виявленні зворотного зв'язку з учнями або ж під час контролю їхніх навчальних досягнень. До того ж суб'єктивний аспект методів навчання залежить від рівня підготовки школярів, сформованості їхніх інтелектуальних вмінь і навичок навчальної роботи та професійної майстерності й таланту вчителя. А проте, саме цей аспект найбільше зумовлює можливість досягнення основної освітньої мети – формування особистості учнів.

За *зовнішній прояв методів навчання географії (об'єктивний аспект)*, який безпосередньо виявляється у різних способах здійснення взаємопов'язаної діяльності вчителя й учнів, правлять:

1) словесно-слухова форма взаємодії (учитель розповідає або запитує, а учні слухають і відповідають);

2) емоційно-почуттєва форма взаємодії (використання різних унаочнювальних засобів навчання географії);

3) практично-діяльнісна форма взаємодії (виконання вправ, дослідів і практичних робіт);

4) зовнішні форми вияву компонентів керування вчителя й самокерування учнів у процесі навчання (вчитель керує, спрямовує й контролює);

5) елементи педагогічної техніки та педагогічної майстерності вчителя (постановка й сила голосу, педагогічний такт, стиль спілкування тощо);

6) форма організації навчально-пізнавальної діяльності школярів у різних режимах (традиційному, самостійної роботи та інтерактивному, *див. далі п.б.1*);

Об'єктивний аспект методів навчання географії реалізується у діях учителя, спрямованих на відбір джерел знань, з якими працюватимуть учні, засобів навчання, якими має подаватися навчальний матеріал, форм організації навчально-пізнавальної діяльності школярів і методичних прийомів навчання.

Слід мати на увазі, що позаяк суб'єктивний і об'єктивний аспекти методів навчання географії є агрегованими, головною ознакою цих методів є взаємопоєднана діяльність учителя й учнів.

### 3.2.2 Систематизація методів навчання

Наразі ще не повною мірою упорядковано методи навчання географії, але вже визначено певні цілісні підходи до їхньої систематизації.

Так, у дидактиці географії найпоширенішими є **дві систематизації методів навчання географії**:

– за *внутрішньою сутністю* (характером навчально-пізнавальної діяльності учнів);

– за *зовнішньою формою прояву* (використаними джерелами знань).

При цьому внутрішній психологічний бік методів навчання, який і є основою засвоєння знань, формування вмінь і навичок і виховання й розвитку учнів, характеризується з точки зору різних видів діяльності та рівня залучення учнів до навчально-пізнавального процесу.

Саме сучасні освітні вимоги спонукають учителів географії зосередитися на розвитку навчально-пізнавальної діяльності школярів і формуванні у них навичок такої діяльності. У результаті цього беззаперечно актуальність має систематизація методів навчання географії за їхніми внутрішніми ознаками, яку було запропоновано І.Я. Лернером і М.М. Скаткіним у 1970-х рр. ([218]). Зараз, у дещо зміненому вигляді, вона найбільш широко застосовується у дидактиці географії, оскільки максимально враховує потреби навчання, що розвиває.

Таким чином, за **характером (типом) навчально-пізнавальної діяльності учнів** виокремлюють такі **методи навчання географії**, як (табл.3.1):

1) *пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний)*;

2) *репродуктивний*;

3) *проблемного викладання навчального матеріалу*;

4) *частково-пошуковий (евристичний)*;

5) *дослідницький*.



Табл.3.1 – Головні атрибути методів навчання географії за характером (типом) навчально-пізнавальної діяльності учнів

Назва методу	Загальна характеристика методу	Провідні види діяльності вчителя	Провідні види діяльності учнів	Сфера застосування
1. Пояснювально-ілюстративний метод (інформаційно-рецептивний)	Організація економного у часі завоювання учнями готових знань і способів виконання різних видів діяльності	Повідомлення інформації різними способами, розкриття суті географічних понять і причинно-наслідкових зв'язків, демонстрування прийомів роботи	Слухання, читання, спостереження, сприймання, усвідомлення, запам'ятовування; виконання навчальних дій з метою формування вмінь	При запровадженні загальних понять, викладанні великого обсягу теоретичної інформації, ознайомленні з вміннями
2. Репродуктивний метод	Навчання учнів застосуванню здобутих знань і набутих вмінь за зразком (шаблоном), відомим алгоритмом	Пропонування учням системи завдань, організація їхньої самостійної діяльності з відтворення знань і способів дій	Відтворення пояснення вчителя, повторювання способів діяльності, користуючись планами й інструкціями	При навчанні учнів застосовуванню знань і вмінь у знайомій ситуації, виконанню типових завдань
3. Метод проблемного викладання навчального матеріалу	Залучення учнів до процесу розв'язування проблеми як засобу організації їхньої навчально-пізнавальної діяльності	Постановка проблеми (з порушенням вже сформованих причинно-наслідкових зв'язків) і самостійне її розв'язування з розкриванням перед учнями ходу доказового міркування	Засвоєння логіки доказового міркування вчителя; самостійне здобування знань, необхідних для встановлення нових причинно-наслідкових зв'язків; опанування шляхів розв'язання проблеми	При вивченні проблем, що виникають у системі "суспільство – людина – природа" у 6-х–10-х класах тощо
4. Частково-пошуковий (евристичний) метод	Поступове залучення учнів до творчої діяльності, застосування знань і вмінь у незнакомій навчальній ситуації	Організація участі школярів у виконанні окремих етапів пошуку, конструювання завдань, окреслювання окремих кроків пошуку	Здійснювання пошуку: актуалізація своїх знань, самостійне здобування нових, мотивація дії, обґрунтування гіпотези, синтезування висновків	За наявності в учнів географічних знань і вмінь; для логічного опрацювання навчального матеріалу
5. Дослідницький метод	Організація творчої діяльності учнів за допомогою самостійного вивчення нового матеріалу	Конструювання завдань, спрямованих на опанування учнями нових знань, способів дій і їхнього застосування	Самостійне здобування знань, усвідомлене застосування прийомів пізнавальної діяльності	При творчому застосовуванні знань, самостійному розв'язуванні проблем, опрацюванні різних джерел знань

Для більш повного розуміння змісту й ординації (встановлення визначеної послідовності та взаємозв'язків) методів навчання географії, слід попередньо зважати на такі два моменти.

По-перше, вчитель географії може вдало обрати певний метод навчання або їхню комбінацію за умови правильної оцінки *характеру (типу) навчально-пізнавальної діяльності учнів*, під яким розуміється *ступінь самостійності* такої діяльності, якого досягають школярі за запропонованим учителем методом (методами) навчання.

По-друге, існує відповідність між використанням різних методів навчання географії та досягненням при цьому певних *рівнів засвоєння знань* учнями, які, до того ж, є й наслідком щойно згаданих типів їхньої навчально-пізнавальної діяльності. Таких рівнів виділяють *три*, а саме:

1) *перший рівень* – відтворення знань у тому вигляді, в якому їх викладено вчителем чи подано у підручнику (при використанні пояснювально-ілюстративного методу);

2) *другий рівень* – застосування знань і вмінь за зразком (при використанні репродуктивного методу);

3) *третій рівень* – різноступеневе творче застосування та здобування знань і набуття вмінь (при застосуванні методів проблемного викладання, частково-пошукового й дослідницького).

Наведемо стислий додатковий коментар до методів, розглянутих у табл.3.1.

Так, **пояснювально-ілюстративний метод навчання географії** може вимагати різних методичних прийомів і форм організації навчання (*див. п.3.3 і р.б*). Але в усіх випадках його дидактична суть полягає у викладанні учням готової географічної інформації та в усвідомленому сприйманні й запам'ятовуванні її учнями.

Стосовно *об'єктів, процесів і явищ*, докіль під "готовими" розуміють знання, що надаються учневі у вигляді інформації, що містить характеристику зазначених об'єктів вивчення, яка розкриває їхні взаємозв'язки й залежності. Навчальний матеріал для засвоєння учні отримують через безпосередній показ власне географічного об'єкта чи його моделі або подавання відомостей щодо нього в усній чи письмовій формі.

"Готовими" знаннями вже про *спосіб діяльності* є інформація щодо змісту навчально-пізнавальної діяльності, тобто склад дій і послідовність і умови їхнього виконання.

Наприклад, для характеристики географічного положення Африки необхідно за фізичною картою світу визначити:

- 1) розташування материка відносно екватора, тропіків і полярних кіл;
- 2) крайню північну й південну точки материка та їхню широту;
- 3) розташування материка відносно початкового та 180<sup>0</sup>-го меридіанів;
- 4) крайню західну й східну точки материка та їхню довготу;
- 5) океани, що омивають Африку;
- 6) найближчі до Африки материка;

Демонстрація зразка дій й усний коментар вчителя при цьому супроводжується обраними унаочнювальними засобами навчання, у т.ч., крім власне карти (рис.3.14), записом алгоритму, інструкції або побудовою графічно-знакової моделі, спрямованої на організацію самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів.

*Ефективність* пояснювально-ілюстративного методу у цілому залежить від:

- змісту географічної інформації, її структури й логіки викладу;
- підготовки учнів до сприймання такої інформації;
- ефективності контролю за якістю засвоєння інформації.

Слід також зважати на те, що цей метод використовується для організації засвоєння змісту навчального предмета, який є новим для школярів і малознайомим і складним за структурою, а також вимагає цілісного сприймання.



Рис.3.14 – Фрагмент фізичної карти світу до теми "Географічне положення Африки" (за [381])

За допомогою **репродуктивного методу навчання географії** школярів навчають певним способам діяльності. Навчальна мета методу полягає в тому, що вчитель конструє систему завдань на відтворення дій, вже відомих й усвідомлених учнями раніше. Учні ж виконують ці завдання, відпрацьовуючи їхнє відтворення. У процесі самої такої діяльності формуються вміння та навички щодо фізико-географічної характеристики територій, опису галузей економіки й економіко-географічних районів тощо.

У цілому найпоширенішим варіантом застосування репродуктивного методу у процесі навчання географії є виконання учнями завдань з використанням типових алгоритмів характеристики як окремих компонентів довкілля, так і їхнього комплексу.

**Метод проблемного викладання навчального матеріалу** на уроках географії полягає у продуманій, цілеспрямованій і послідовній системі дій вчителя й учнів, за якої вчитель створює проблемні ситуації, що містять певні суперечності. Ці суперечності мають ґрунтуватися на порушенні причинно-наслідкових зв'язків, раніше сформованих в учнів.

Для розгляду такої нової проблеми школярі змушені віднайти нову, невідому раніше, географічну інформацію, яка дасть змогу розв'язати проблему й сформулювати нові



причинно-наслідкові зв'язки. При цьому вчитель демонструє учням шлях наукового мислення, що веде до розв'язання проблеми, спрямовує їхню навчальну діяльність, зазначає джерела необхідної інформації та здійснює перевірку й оцінювання виконання завдань учнями. Отже, вчитель не повідомляє учням "готові" знання, а показує шляхи їхнього здобуття (*більш ґрунтовну характеристику проблемного навчання буде наведено у п.8.3*).

Наприклад, при вивчанні внутрішніх вод Австралії вчитель пропонує учням визначити, яка з річок є головною на материк. Учні, вже маючи досвід вивчання річок Африки, використовують сформовані раніше географічні причинно-наслідкові зв'язки: найдовша річка є головною на материк (річка Ніл має велике економічне значення в Африці тощо). За тим, користуючись картою й фактичними даними вже щодо Австралії (довжина річки Дарлінг – 2740 км, а річки Муррей – 2570 км), учні доходять висновку, що головною річкою цього материка має бути Дарлінг, що насправді не відповідає дійсності. Тоді вчитель пропонує учням, ознайомившись з текстом підручника й додатковою літературою, вирішити проміжні завдання, сформульовані таким чином:

- "У межах яких кліматичних поясів протікають Дарлінг і Муррей?";
- "Визначте особливості клімату басейнів цих річок" (рис.3.15);
- "Ознайомтеся з характеристикою водного режиму цих річок і визначте, яка з них пересихає й до якого річкового басейну належить";
- "Дайте характеристику економічного значення кожної річки".

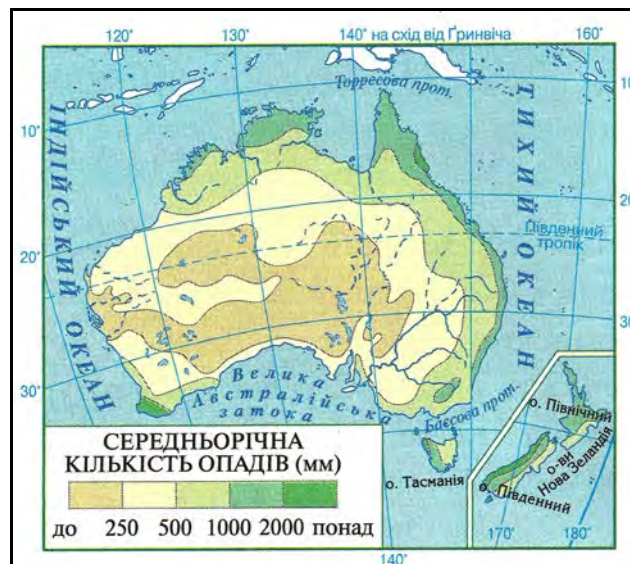


Рис.3.15 – Розподіл опадів за територією Австралії (за [381])

У результаті, по-перше, такі нескладні завдання змусять учнів актуалізувати уже сформовані знання про клімат і гідрографію Австралії. По-друге, відшуковуючи потрібну для вирішення завдань географічну інформацію, вони навчаються самостійно. По-третє, висуваючи гіпотези, обговорюючи їх і аргументовано доводячи свою думку, школярі опановуватимуть шляхи розв'язання проблеми.

**Частково-пошуковий (евристичний) метод навчання географії** призначено для поступового залучування учнів до творчої діяльності. За цим методом школярі, під керівництвом учителя, вчать самостійно вирішувати проблемні завдання. Учитель, насамперед, навчає учнів виявляти проблему у цілому або її частини. При цьому він ставить проблемні запитання у процесі викладання навчального матеріалу й висловлює свої міркування щодо цих запитань і досліджуваних географічних об'єктів, процесів і явищ. Зокрема, вчитель може розподілити складне завдання на декілька підзавдань, окреслюючи послідовні кроки їхнього вирішення тощо. Іншими словами, вчитель спрямовує школярів



не на пошуки способів миттєвого розв'язання проблеми у цілому, а на результативний розгляд окремих її елементів, що в сукупності й може призвести до вірного розв'язання цієї проблеми.

**Дослідницький метод навчання географії** спрямовано на організацію творчої діяльності учнів, яка зумовлюється навчальним проблемним завданням. Утім, особливість діяльності школярів, організованої із застосуванням цього методу, полягає саме у самостійному розв'язанні ними цілісної проблеми. Тобто, учні мають самостійно виконувати всі етапи процесу розв'язання проблеми в їхній логічній послідовності: усвідомлення пізнавальної суперечності – висунення основних гіпотез – пошук необхідної інформації – підтвердження основних гіпотез або приймання альтернативних – порівняння результатів з поставленими цілями – обґрунтування висновків. Учитель при цьому консультує учнів, спрямовує їхню навчально-дослідницьку діяльність, конструює, за потреби, проміжні завдання, аналізує хід виконання завдань і оцінює їх.

Як вже зазначалося на початку підрозділу, можна розподіляти методи навчання географії й за *зовнішньою формою прояву*, тобто в залежності від джерел передавання та характеру сприймання інформації, які використовуються й на які зважають у навчальному процесі. При цьому виокремлюють *словесні, наочні й практичні методи* ([409]). З одного боку, така систематизація є, певною мірою, зручною для застосування та досить давно й широко використовується у дидактиці географії. З іншого боку, виникають і серйозні заперечення щодо її застосування. По-перше, слово є не тільки джерелом знань, а й уособлює певний етап формування знань як компонент пізнавального процесу, поєднаний зі створенням уявлення учнів. По-друге, практика у процесі пізнання теж може бути не тільки джерелом знань, а й правити за критерій істини. Отже, на думку багатьох учених, щойно зазначена систематизація, не дивлячись на її прикладну застосовність, не розкриває, на жаль, ті внутрішні процеси, що визначають сутність методів, і поділяє ці методи лише за їхніми зовнішніми ознаками.

### **3.2.3 Вибір методів навчання як основа проектування навчально-виховного процесу**

Учитель географії мусить пам'ятати, що методи навчання впливають не лише на формування прийомів розумової праці учнів, а й на формування особистості школяра у цілому. У майбутньому учні можуть призабути фактичний географічний матеріал, однак залишиться їхнє вміння певним чином працювати, мислити й аналізувати об'єкти, процеси та явища довкілля.

При проектуванні навчально-виховного процесу вибір методів навчання географії значною мірою зумовлюються змістом навчального матеріалу. Отже, **першим критерієм ефективності застосування певного методу навчання географії є його відповідність змісту географічного навчального матеріалу**. У дидактиці географії доцільно розрізняти такі *групи знань географічного змісту*, а саме взаємопоєднані між собою *знання про*:

- 1) ідентифікаційні ознаки географічних об'єктів, тобто вирізнення їх як, наприклад, річок, гір, підприємств тощо з формуванням образів і уявлень (*ідентифікаційні знання*);
- 2) розміщення географічних об'єктів у просторі (міра сусідства, поєднання/розмежування тощо) та типи цих об'єктів на карті як просторових (точкові, лінійні, площинні) (*картографічні знання*);

3) властивості цих об'єктів, такі як, наприклад, зволоженість, солоність, родючість, ефективність функціонування тощо (*атрибутивні знання*);

4) географічні процеси та явища, тобто, наприклад, кругообіг речовини, вивітрювання, накопичення забрудників тощо (*процесуально-функціональні знання*);

5) структуру географічних об'єктів, тобто, наприклад, будова платформи, склад паливної промисловості тощо (*структурно-об'єктні знання*);

6) причинно-наслідкові зв'язки між географічними об'єктами, процесами та явищами, тобто, наприклад, залежність клімату від кута падіння сонячного проміння, розвитку галузі промисловості від ресурсозабезпеченості країни тощо (*причинно-наслідкові знання*);

7) інші різноманітні поєднання структури, функцій, властивостей і загалом вищенаведених типів знань про географічні об'єкти вивчення (географічні об'єкти, процеси та явища) (*інтегровано-комбінаторні знання*).

**Другим критерієм ефективності застосування певного методу навчання географії є пізнавальні можливості школярів**, передусім рівень сформованості їхніх інтелектуальних вмій (аналізу, синтезу, визначення причинно-наслідкових зв'язків, узагальнення, класифікації й типізації, зіставлення й порівняння).

**Третім критерієм зазначеної ефективності є забезпеченість процесу навчання географії навчальними засобами й джерелами знань і їхня різноманітність.**

З огляду на такі критерії вчитель і має обрати найбільш доцільний метод навчання географії та/або їхню оптимальну комбінацію.

### 3.3 Методичні прийоми навчання географії

Реалізація методів навчання географії здійснюється за допомогою методичних прийомів. Чим багатший арсенал таких прийомів у структурі певного методу, тим більш повноцінним і ефективним є метод. Методичні прийоми ґрунтуються на різноманітному поєднанні навчальних засобів, способів викладання навчального матеріалу, форм організації й проведення навчання учнів і різних логічних шляхів і видів їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

Таким чином, **методичні прийоми навчання географії** – це конкретні способи організації навчальних дій школярів на основі застосування різноманітного поєднання засобів і форм навчання з метою реалізації методів навчання географії, спрямованих на розвиток пізнавальної діяльності учнів.

У методиці навчання географії методичний прийоми розглядають як складники певних методів навчання. Відповідно до цього й здійснюється **диференціація методичних прийомів навчання**.

Так, для методів навчання, що розрізняються у залежності від *джерел передавання та характеру сприймання інформації* (див. п.3.2.2), методичні прийоми навчання виокремлюють за характером взаємодії вчителя й учнів, розрізняючи *прийоми*:

- *керування* вчителем навчально-пізнавальною діяльністю школярів;
- *спрямовування* вчителем дій учнів і нагадування їм раніше відомих способів дій;
- *постановки* вчителем завдання й *контролю* його виконання школярами.

Якщо ж методи навчання вирізняють за *характером (типом) навчально-пізнавальної діяльності учнів*, то відповідні їм прийоми розглядають не тільки як навчальні дії з різноманітними джерелами здобуття знань або використаними засобами навчання, а й як

способи організації таких дій. За цим принципом як **типи** можна виокремити *вербальні (словесні), ілюстративно-демонстраційні та прикладні методичні прийоми навчання географії*.

Оскільки сучасну географічну освіту спрямовано, передусім, на формування навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів і, відповідно до цього, навчальні методи було детально систематизовано саме за характером такої діяльності (див. п.3.2.2), є сенс надати ґрунтовну характеристику саме вербальним, ілюстративно-демонстраційним і прикладним методичним прийомам. Тобто, доцільно визначитися з атрибутами й складниками (різновидами) цих типів прийомів, зважаючи на те, що кожен з них окремо не є універсальним і, як правило, вони застосовуються у поєднанні між собою.

### 3.3.1 Вербальні прийоми навчання

Застосування вербальних (словесних) методичних прийомів навчання географії дає можливість формувати у школярів вміння міркувати, висловлювати свою думку й розповідати про природні явища, які вони спостерігали, тощо.

До **вербальних методичних прийомів навчання географії** належать: *розповідь, пояснення, інструктаж, читання вчителем уголос, робота з текстом підручника, бесіда, дискусія й навчальна (шкільна) лекція*.

Сукупність таких прийомів є основою у навчанні географії, позаяк *слово* є засобом переведення матеріального світу в його ідеальне відображення у свідомості учнів. Тож слово можна розглядати, насамперед, як провідний *засіб* збереження й передавання інформації, як *джерело* знань і як *компонент* процесу пізнання.

При цьому словесне подавання навчального матеріалу може мати як описову форму (розповідь), так і доказову (пояснення).

**Навчальна розповідь** як вербальний методичний прийом навчання застосовується у географії, коли потрібно надати учням мальовничий опис географічних об'єктів, процесів і явищ, а отже, створити щодо них *уявлення* й сформувати *ставлення* до цих об'єктів вивчення. Треба усвідомити, що факти бачення й власне образи складають головний зміст розповіді. Успіх же її залежатиме від умілого підбору фактичного матеріалу учителем, з огляду на те, що такий матеріал має бути насичено яскраво вираженими подіями й фактами, що здатні підтримати емоційність розповіді. Також має бути витримано послідовність викладу та підкреслено головну думку. Крім того, у процесі розповіді слід використовувати відповідні унаочнювальні засоби навчання, передусім географічні папери або цифрові карти, особливо під час опису й пояснення чинників, що впливають на ті чи інші географічні об'єкти вивчення.

Так, у середніх класах під час розповіді учні мають у той, чи інший спосіб спостерігати об'єкти, процеси та явища, які містить фактичний матеріал, наприклад, при опису басейнів річок Конго й Амазонки, водоспадів Ніагарського та Вікторії (рис.3.16) тощо.

У старших класах опис географічних об'єктів вивчення при розповіді вже значно ширше поєднується із поясненням для розвитку творчого самостійного мислення учнів, у т.ч. із залученням наукових доказів. Наприклад, розповідь учителя про спорудження Київської ГЕС містить дані щодо характеру течії Дніпра на ділянці спорудження, особливостей рельєфу й клімату у цьому районі, значення гідроелектростанції для економіки країни, специфіки природних процесів після створення Київського водосховища (рис.3.17) тощо. Розповідаючи навчальний матеріал, учитель повинен намагатися залучати школярів до процесу наукових роздумів і у такий спосіб спрямовувати учнів на знаходження поетапних відповідей на запитання, які виникають у них у процесі опису тих чи інших об'єктів вивчення.



Рис.3.16 – Водоспад Вікторія (Африка) (за [336])



Рис.3.17 – Берегова зона Київського водосховища (фото *В.М. Самойленка*)

Розповідь учителя необхідно поєднувати з матеріалами як хрестоматії, так і науково-популярної й художньої літератури відповідного змісту.

З огляду на таке, у цілому **навчальну розповідь** можна визначити як яскраве, емоційне, образне й послідовне викладання певного питання вчителем у вигляді монологу, яке присвячено, переважно, повідомленню фактичного матеріалу з описом певних географічних об'єктів, процесів і явищ.



Розповідь зазвичай має довільно-описовий характер. Її спрямовано, передусім, на формування *уявлень* щодо ідентифікаційних характеристик географічних об'єктів вивчення, їхнього розміщення у просторі та властивостей. Застосовується розповідь у навчанні географії з 5-го по 10-й клас і її тривалість не має перевищувати 10 хвилин у 5-му й 6-му класах і 20 хвилин у 9-му й 10-му класах.

*Дидактичними вимогами* до ефективного застосування розповіді є:

- 1) чітка логіка викладання;
- 2) оперування достовірними й науково перевіреними фактами;
- 3) достатня кількість яскравих і переконливих прикладів;
- 4) вибір найраціональнішої послідовності розкриття теми;
- 5) точність і переконливість мовних засобів;
- 6) доступність для сприйняття школярів;
- 7) підтримання емоційного тону викладання.

За особливостями заглиблення в явища дійсності **навчальна розповідь** може бути *художньою, науковою, науково-популярною й описовою*.

*Художня розповідь* – це образний переказ фактів і вчинків дійових осіб, який є доцільним, переважно, під час мотивації навчально-пізнавальної діяльності або формування уявлень учнів (наприклад, при розповіді про явища природи, географічні відкриття тощо).

*Наукова розповідь* (доповідь) – це оприлюднення певного вагомого науково-дослідницького результату, який відповідає всім головним канонам наукового дослідження теоретичного чи експериментально-практичного рівня (*див. п.1.3.1 і п.1.3.2*). З огляду на це, "суто" наукова розповідь не є безпосередньо застосовною на уроці, а може використовуватися, тією чи іншою мірою, при організованій вчителем позакласній роботі обдарованих учнів (під час їхнього виступу із науковими рефератами тощо).

*Науково-популярна розповідь* – це виклад складного наукового питання у загальнодоступній формі (наприклад геотектонічних наслідків припливної взаємодії Землі й Місяця).

*Описова ж розповідь* є послідовним викладом основних, найбільш ефективних для сприйняття, ознак і особливостей географічних об'єктів, процесів та явищ (наприклад, опис річки, міста, виверження вулкану тощо). Головне завдання такої розповіді полягає в оглядовому ознайомленні школярів з довкіллям.

**Навчальне пояснення** як вербальний методичний прийом навчання географії також посідає важливе місце у процесі цього навчання, особливо при формуванні нових знань. Учитель повинен не просто пояснювати новий навчальний матеріал і структурувати його у логічній послідовності, а й мати розроблений логічний поетапний план впровадження на уроці кожного фрагмента цього матеріалу, який закінчується доказовим висновком.

За таких умов учитель розтлумачує новий матеріал і у тому разі, коли це тлумачення учнів не задовольняє, а потрібно логічно довести проблему до її розв'язання, застосовує пояснювальну доказовість. Саме у такий спосіб географічні знання може бути засвоєно школярами на основі продуманого вчителем пояснення нового матеріалу у доказовій формі з урахуванням прийомів проблемного спрямування, а також відповідних унаочнювальних засобів навчання географії.

Отже, на відміну від розповіді, пояснення має доказову форму викладу знань і застосовується у навчальному процесі там, де необхідно довести, або пояснити учням закономірності розвитку географічних об'єктів вивчення чи зміст адекватних їм понять (табл.3.2).

Табл.3.2 – Зіставлення розповіді й пояснення як вербальних методичних прийомів навчання географії

Навчальна розповідь	Навчальне пояснення
1. Має довільний описовий характер.	1. Має доказовий характер.
2. Використовується для формування географічних уявлень.	2. Використовується для формування географічних понять.
3. Розвиває уяву й естетичні почуття учнів.	3. Розвиває мислення учнів, є зразком логічного доведення.
4. Відрізняється стислістю.	4. Може займати значну частину уроку й стати провідним методичним прийомом.

Отже, з одного боку, розповідь і пояснення взаємопоєднано як послідовні етапи організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. З іншого боку, як засвідчує табл.3.2, ці два прийоми навчання різняться між собою, позаяк пояснення вимагає більш високого рівня пізнання й поєднане з теоретичним шаблоном останнього.

Навчальне пояснення на уроках фізичної географії використовується під час розкриття складних загальних понять, наприклад, щодо циркуляції атмосфери, утворення кліматичних поясів, формування природних територіальних комплексів тощо. На уроках же економічної географії учитель застосовує пояснення для того, щоб ознайомити учнів з головними закономірностями розвитку галузей економіки, розкрити зв'язки в окремих її секторах, обґрунтувати розміщення об'єктів світової економіки тощо.

В умовах активізації пізнавальної діяльності учнів при навчанні географії у процесі пояснення значну роль відіграють *проблемні питання*, які є предметом для роздумів. Як правило, пояснення містить також елемент *бесіди*, що дає змогу поставити перед учнями *проблемне запитання* й підвести їх до усвідомлення потреби у здобутті нових географічних знань або набуття нових умінь, потрібних для відповіді на те чи інше проблемне запитання вчителя.

Таким чином, у цілому **навчальне пояснення** – це доказове викладення теоретичного навчального матеріалу, підґрунтям якого є словесне тлумачення теоретичних положень щодо сутності географічних причинно-наслідкових зв'язків, гіпотез, закономірностей, понять і теорій, а також відповідних їм термінів (*див. п.1.3.1*). Основою доказового викладання навчального матеріалу є застосування, насамперед, логічно поєднаних умовиводів. При цьому пояснення супроводжується різними засобами унаочнювання і його ефективність залежить також від логічності, чіткості й образності мовлення.

Так, розповідаючи, наприклад, про процес вивітрювання, вчитель у цікавій формі описує його зовнішні ознаки, наводить приклади, поєднуючи розповідь з *ілюструванням* як наочним прийомом (*див. далі*). Під час пояснення він висвітлює причини виникнення вивітрювання, плин цього процесу та основні його закономірності й наслідки (рис.3.18).

З метою підвищення ефективності пояснення вчитель супроводжує його *моделюванням* структури географічних об'єктів вивчення, причинно-наслідкових зв'язків, взаємозв'язків, взаємозалежностей і закономірностей розвитку природи, суспільства й економіки. І якщо розповідь спрямовано переважно на формування уявлень учнів, то пояснення покликане, передусім, формувати їхні *поняття* і застосовується на уроках географії в усіх класах.



Рис.3.18 – Наслідки процесу вивітрювання у долинах річок Південний Буг і Мертвовід (фото В.М. Самойленка)

Як вже зазначалось, пояснення використовують найчастіше під час вивчення нового географічного матеріалу. За тим його можна здійснювати різними логічними шляхами або за допомогою різних способів міркування. Зокрема, *індуктивне пояснення* ґрунтується на переході від окремих фактів до загальних положень. *Дедуктивне ж пояснення* спирається на початкове викладання загальних положень (гіпотез, теорій, законів), а в подальшому – окремих випадків або виявів таких загальних положень. Нарешті, т.зв. *традуктивне пояснення* засноване на аналогії (*традукція* – це спосіб міркування, за якого передумови й висновки є судженнями однакового ступеня загальності – від окремого до окремого, від загального до загального).

**Дидактичними вимогами** до ефективного застосування вчителем **пояснення** є:

- 1) *доступність* для сприйняття школярами;
- 2) *актуалізація* (відтворення у пам'яті) раніше засвоєних учнями опорних знань або їхнього життєвого досвіду, на основі яких будуватиметься пояснення;
- 3) *роз'яснювання* слів і географічних термінів, що невідомі учням;
- 4) *використання аналогій* і образного зіставлення;
- 5) *переформулювання визначень* основних географічних понять;
- 6) *кількаразове повторення* під час роз'яснення ключових для розуміння й обов'язкових для запам'ятовування моментів;
- 7) *графічно-знакове моделювання* географічних об'єктів вивчення;
- 8) *чітке промовляння* географічних термінів з їхнім відтворенням на дошці;
- 9) *визначення основного значення* й походження певного терміна та пошук споріднених термінів;
- 10) *використання термінів* у різних навчальних ситуаціях, закріплення *взаємозв'язку термінів з поняттями*, яким вони відповідають;
- 11) *забезпечення надійного й оперативного зворотного зв'язку* між учителем і учнями (з наявністю, передусім, поінформованості вчителя щодо міри розуміння й глибини осмислення учнями сутності пояснюваного географічного навчального матеріалу).

На сучасному етапі слід навчати географії на більш високому науковому рівні, а саме через посилення пояснювального аспекту, що спирається на доказовість і логічність мислення.

Відтак, проектувальна функція учителя полягає в тому, щоб пояснення географічного навчального матеріалу набуло *нової, вищої якості*, в основу якої доцільно покласти такі її *характерні ознаки*, як:

- роз'яснення й формулювання нових географічних понять на основі проблемного навчання;
- віддзеркалення логіки наукового дослідження, яка веде до розв'язання тієї чи іншої географічної проблеми на основі створення проблемної ситуації;
- використання теоретичних знань і життєвого досвіду на практиці;
- підтримання діалогів, за основу яких править сократівський;
- ефективне використання сучасних відео-, аудіо- й комп'ютеризованих засобів.

Засвоєння нових географічних понять учнями шляхом самостійного розкриття навчальних проблем необхідно здійснювати за допомогою й під керівництвом учителя. Саме у процесі спільної творчої навчально-пізнавальної діяльності учителя й учня і формуються уміння та практичні навички дослідницьких дій, що й веде до розкриття сутності понять.

Отже, вчитель географії має організувати навчальний процес так, що найбільш складні й недоступні для самостійного вивчення поняття він пояснює, а підсильні завдання виконуються школярами самостійно. До того ж, така процедура має реалізуватися через створення системи проблемних задач для усіх шкільних курсів географії, що надає можливість розвивати творчі й розумові здібності учнів і є необхідною умовою свідомого засвоєння географічних знань.

За організації й проведення самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, виконання ними практичних завдань і використання незнайомих раніше засобів навчання, а також застосування вчителем нетрадиційних форм організації навчання доцільно використовувати інструктаж.

**Інструктаж** – це вербальний методичний прийом навчання географії, який складається з коротких, лаконічних і чітких вказівок щодо виконання певної дії учнями. Він передбачає поетапне викладання вчителем алгоритму навчальної дії із застереженнями щодо можливих помилок, яких можуть припуститися школярі. **Інструктаж** поділяється на *вступний, поточний і заключний*.

Процедура *вступного інструктажу* учнів містить:

- ознайомлення зі змістом майбутньої навчальної роботи й засобами її виконання;
- пояснення правил і послідовності виконання роботи загалом і окремих її частин;
- роз'яснення прийомів навчальних дій із зазначенням можливих помилок;
- ознайомлення з правилами техніки безпеки й організацією робочого місця.

Зрозуміло, що вступний інструктаж проводять на початку формування вмінь і навичок учнів, виконання ними практичних робіт і інших видів самостійної роботи. Але важливе значення має проведення такого інструктажу й під час застосування нетрадиційних форм навчання та різних видів перевірки й оцінювання навчальних досягнень учнів. Тобто, такий вступний інструктаж повинен виконувати не тільки *організаційну*, а й *мотиваційну функції* та мати роз'яснювальне значення, а також сприяти формуванню самооцінки школярів.

*Поточний інструктаж* здійснюється у процесі навчально-пізнавальної діяльності або контролю її результатів. Його розраховано, насамперед, на допомогу окремим учням і/або корекцію, за необхідності, роботи учнів усього класу. Зокрема, якщо у діяльності



школярів виникають типові помилки, вчитель має перервати роботу й надати додаткові роз'яснення всім учням.

*Заключний (підсумковий) інструктаж* спрямовано на підбиття підсумків навчально-пізнавальної роботи, її оцінювання й визначення перспектив.

**Читання вчителем уголос** як ще один вербальний методичний прийом навчання географії застосовується, передусім, тоді, коли є можливість ознайомити учнів з яскравим образним описом географічних об'єктів, процесів і явищ, що зустрічаються у художніх творах, описах мандрівників і науково-популярній літературі. Це особливо важливо, якщо вчитель не в змозі створити потрібний образ своїми словами.

Такий методичний прийом вимагає обов'язкової *попередньої підготовки*. По-перше, вчителю необхідно обрати уривок, що максимально відповідає темі навчання й рівню підготовки школярів. По-друге, слід підібрати запитання, які слушно поставити учням з метою активізації їхньої уваги перед читанням вчителем уголос, або після нього.

Наприклад, у 7-му класі під час вивчення теми "Африка" вчитель збирається зачитувати опис подорожі мандрівника (рис.3.19). І перед початком читання він пропонує учням звернути уваги на те, яку частину материка обстежував цей мандрівник і які географічні об'єкти описав. Можна також після читання запропонувати учням показати описані об'єкти на карті тощо.

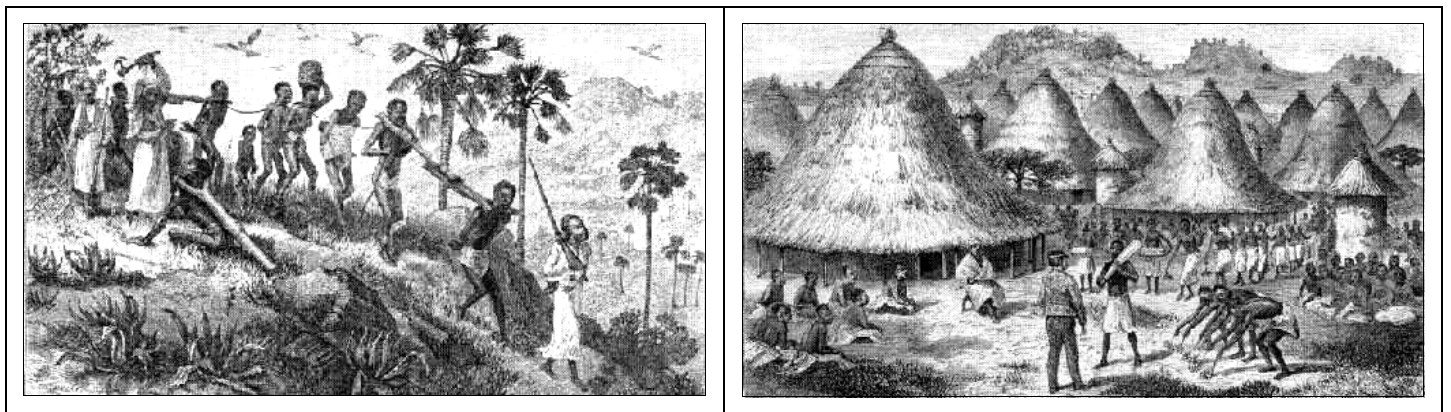


Рис.3.19 – Ілюстрації з книги "Останні щоденники Девіда Лівінгстона" (за [523])

По-третє, обираючи уривок, що читатиметься, вчителю треба одночасно враховувати і дидактичні завдання уроку, і вікові особливості учнів. Зокрема, текст має бути цікавим, корисним за змістом для навчання і лаконічним. За умови, що уривок з твору обрано вдало й учитель методично правильно застосовує читання уголос, ефективність цього методичного прийому буде досить високою.

До вербальних методичних прийомів навчання географії належить і **робота з текстом підручника**. Прийом може бути реалізовано шляхом *коментованого (пояснювального) читання тексту, його вибіркового читання й виокремлення змістових частин, переказу тексту, формулювання висновків*, а також *складання, планів, тез і конспектів* тощо.

Так, у 5-му класі, а при вивчанні складних тем і у 6-му та 7-му класах, велике значення має різновид прийому роботи з підручником, який отримав назву **коментоване (пояснювальне) читання його тексту**. При його застосуванні вчитель має продемонструвати учням, яким чином треба працювати з географічним текстом, а саме: уважно читати його, звертати увагу на нові терміни, пояснювати їх за допомогою словника й записувати у зошит, а також знаходити всі географічні об'єкти, що трапляються у тексті й на карті.

**Вибіркове читання**, теж як різновид вищезазначеного прийому, має на меті привчити молодших школярів швидко знаходити у тексті географічного підручника потрібну інформацію – різноманітний фактичний матеріал, визначення поняття, пояснення причинно-наслідкових зв'язків тощо. Старшокласникам же пропонують і більш складні завдання: відібрати відповідні частини тексту із кількох параграфів, проаналізувати їх, скласти порівняльні характеристики й зробити загальні висновки.

Учнів необхідно навчити також *виокремленню змістових частин* тексту, його *переказу*, *формулюванню* й *узгодженню висновків*, складанню спочатку простих, а згодом – складних розгорнутих *планів*. До того ж, у старших класах школярі мають оволодіти вміннями складання *тез і конспектів* при опрацюванні великих за обсягом текстових матеріалів.

**Бесіда** – це діалоговий (інтерактивний) методичний прийом навчання географії, який ґрунтується на запитаннях і відповідях вчителя й учнів. Іншими словами, цей прийом передбачає запитально-розмовну форму навчально-пізнавальної діяльності, під час якої відбувається обмін думками (рис.3.20).



**Рис.3.20** – Сократ і молодий Ксенофонт (фрагмент фрески Рафаеля "Афінська школа" у Ватикані) (за [509])

Бесіда організовується за допомогою ретельно обміркованої й коректно побудованої *системи запитань*, які поступово підводять учнів до засвоєння системи фактів, нового поняття або закономірності. Мета вчителя – поставити запитання учням так, щоб, відповідаючи на них, вони, спираючись на раніше сформовані знання й вміння, самостійно набувати нові знання. Завершується бесіда, як правило, висновком і узагальненням.

Бесіда у цілому може використовуватися на різних етапах уроку: під час актуалізації опорних знань і життєвого досвіду учнів, мотивації навчально-пізнавальної діяльності,

вивчання нового матеріалу (обговорення проблемних питань), закріплення й узагальнення вивченого тощо. Упродовж уроку або вивчання окремої теми вчитель має ускладнювати запитання. Це спонукає школярів при відповіді до розв'язання дедалі складніших логічних завдань, що є умовою розвитку й вдосконалення їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

**За побудовою бесіда** буває *катехізічною* або *евристичною*.

У **катехізічній бесіді** передбачаються короткі відповіді учнів на вчительські запитання, що мають, переважно, інформаційний характер. Запитання при цьому не поєднані між собою логікою міркування й не вимагають від учнів розв'язування певної проблеми. Цей вид бесіди здебільшого застосовується для перевірки знань і умінь і закріплення й повторення матеріалу та має репродуктивний характер. Запитання катехізічної бесіди будуються, переважно, за схемою "Що...?", "Де...?", "Коли...?".

**Евристична ж бесіда** характеризується тим, що вчитель планує її у такий спосіб, щоб раніше сформовані знання становили основу для самостійного пошуку й здобування учнями нових знань. Окрім того, школярі мають шляхом логічних міркувань віднайти розв'язання географічної проблеми. Тобто, запитання ставляться з огляду на те, щоб змусити учнів аналізувати, зіставляти, порівнювати й узагальнювати тощо. Відтак, евристичну бесіду спрямовано на формування критичного мислення школярів і розвиток їхньої комунікативної компетенції. Запитання евристичної бесіди найчастіше формулюються у вигляді таких побудов, як "Чому...?", "Як...?", "З якої причини...?", "Чим можна пояснити...?".

**Дидактичними вимогами** до ефективного проведення **бесіди** у цілому є:

- 1) коректне й чітке формулювання запитань;
- 2) конкретність запитань за змістом, тобто учень повинен розуміти, щодо якого географічного об'єкта вивчання запитує вчитель і що саме щодо нього треба розповісти;
- 3) побудова запитань за умови їхнього органічного поєднання зі змістом матеріалу, що вивчається, й спрямування уваги учнів на засвоєння найголовнішого, суттєвого, залучаючи знання, здобуті ними раніше, а також їхній життєвий досвід;
- 4) уникання альтернативних запитань (на кшталт "Наукомісткою галуззю промисловості є машинобудування чи легка промисловість?");
- 5) відмова від подвійних чи потрійних за побудовою запитань, особливо таких, що стосуються різних географічних об'єктів вивчання або різних особливостей одного такого об'єкта, у т.ч. його несумісних ознак і властивостей (наприклад, "Які властивості має повітря, що є джерелом його забруднення та яке значення воно має для життєдіяльності людини?");
- 6) недопустимість вживання у запитаннях невідомих або маловідомих термінів і повторювання однакового за змістом запитання декілька разів у різних формулюваннях;
- 7) бажаність вибору запитань, що пов'язують знання з практичною діяльністю, а також із розв'язанням творчих географічних завдань;
- 8) необхідність залучання до бесіди учнів з різним рівнем навчальних досягнень, а у разі їхніх вагань щодо відповідей – постановки додаткових запитань.

**Навчальна дискусія** як вербальний методичний прийом навчання географії – це публічне обговорення певного проблемного питання з обов'язковою наявністю альтернативних думок щодо шляхів його розв'язання. Вона може бути важливим засобом пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання, значною мірою сприяючи розвиткові критичного мислення. Дискусія дає змогу визначити власну позицію школярів і поглибити їхні

знання з географічної проблеми, що обговорюється. Крім того, саме під час дискусії формуються вміння відстоювати свої погляди й зважати на думки інших, здатність визнавати доречні аргументи й оперувати ними.

Таким чином, під **навчальною дискусією** на уроках географії будемо розуміти колективне обговорення суперечливого питання, що стосується географічного об'єкта, процесу та явища, з метою їхнього більш глибокого вивчення й розуміння проблем, які їх стосуються. Дискусія сприяє розгляду об'єкта навчального дослідження з різних позицій й визначає власне ставлення учнів до нього. Цей методичний прийом найбільш доцільно застосовувати у старших класах, а проте його елементи потрібно поступово запроваджувати у методичний апарат навчання географії, починаючи вже з 6-го класу.

Перелік тем, під час вивчення яких застосування навчальної дискусії буде ефективним, є досить значним, зокрема це теми: "Географічна оболонка", "Зміна природи внаслідок впливу господарської діяльності людини" у 6-му класі; "Взаємодія людини та природи", "Екологічні проблеми материків і океанів" у 7-му класі; "Геоєкологічна ситуація в Україні", "Використання та охорона природних умов і природних ресурсів" у 8-му класі (рис.3.21); "Економіко-географічне положення України", "Трудові ресурси та зайнятість населення", "Економічний потенціал України", "Україна та світове господарство. Зовнішні економічні зв'язки" у 9-му класі; "Міжнародні організації, їхній функціональний і просторовий розподіл", "Населення світу", "Взаємодія суспільства та природи. Світові природні ресурси", "Глобальні проблеми людства" у 10-му класі тощо.

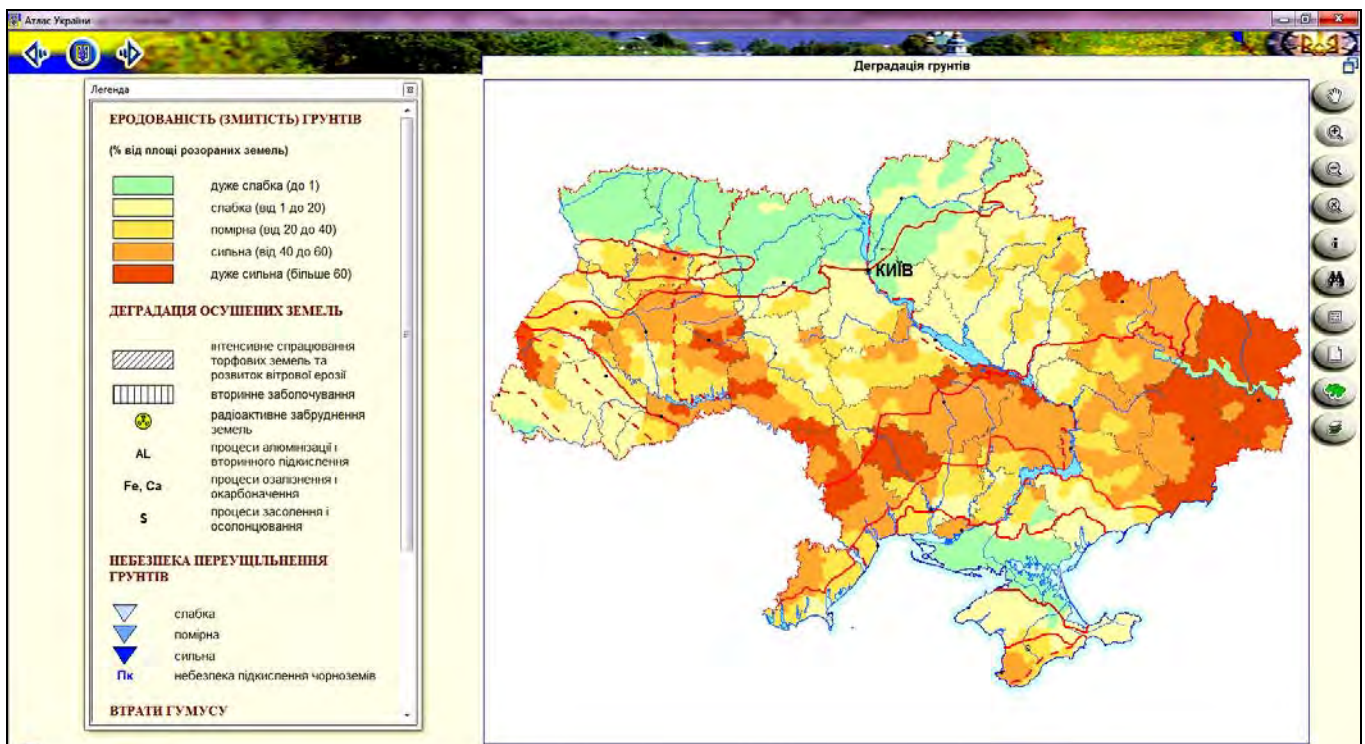


Рис.3.21 – Деградація ґрунтів в Україні (за [8])

**Дидактичними вимогами** до ефективного проведення дискусії є:

- 1) спрямовування планування дискусії на досягнення дидактичної мети уроку;
- 2) ознайомлювання учнів на початку уроку з системою оцінювання їхньої навчально-пізнавальної діяльності під час дискусії;
- 3) започаткування проведення дискусії з порушення конкретного дискусійного питання (тобто такого, що не має однозначної відповіді й передбачає різні варіанти вирішення, зокрема альтернативні);



4) недопустимість висування питань на кшталт "Визначити, хто має рацію, а хто помиляється щодо тієї чи іншої проблеми";

5) акцентування уваги учнів на імовірнісному перебігу дискусії (з використанням побудов "Що було б можливим за умови іншого поєднання чинників чи їхнього просторового розташування...?", "Що могло б статися, якби...?", "Чи були інші можливості вирішення питання...?" тощо);

6) обов'язкове поєднання усіх висловлювань школярів саме з темою, що обговорюється;

7) виправлення учителем помилок і неточностей, яких припускаються учні, й спонукання їх робити те саме;

8) обов'язковість супроводу всіх тверджень школярів відповідною аргументацією й обґрунтуванням, для чого учитель ставить запитання на зразок "Які факти підтримують твою думку?", "Як ти міркував, щоб дійти такого висновку?";

9) можливість завершення дискусії як консенсусом (прийняттям узгодженого рішення), так і збереженням існуючих розбіжностей і альтернатив між її учасниками.

Упродовж дискутування вчитель тримає в полі зору три основні моменти: *мета*, від якої під час дискусії не слід відхилитися; *час*, якого необхідно дотримуватися, щоб встигнути досягти визначеної мети; *підсумки*, які треба підбити, аби не втратити сенс самої дискусії.

Запорукою *успішності дискусії* є також *чітка її організація*, що досягається завдяки дотриманню таких **умов**:

– ретельне планування дискусії (складання плану дає змогу організувати як добирання учнями потрібної географічної інформації, так і проведення власне дискусії);

– чітке дотримання правил ведення дискусії всіма її учасниками;

– обов'язкове дотримання регламенту (краще, коли час залишиться, ніж його бракуватиме на колективне обговорення й підбиття підсумків);

– добре продумане й ефективно реалізоване керівництво перебігом дискусії з боку вчителя, а саме: надавання учням часу на обмірковування питань; утримування від невізначених питань і питань подвійного сенсу; змінювання напряму думок учнів у разі відхилення їх від основної теми й мети дискусії; пояснювання висловів школярів системою запитань, що уточнюють; попереджування надмірних узагальнень; заохочування учнів до поглиблення думок тощо.

У ході підготовки до дискусії вчитель повинен сконструювати проблемне питання, що заздалегідь повідомляється учням. Окрім того, необхідно визначити джерела, з яких школярі можуть отримати додаткову географічну інформацію, й оприлюднити їх у вигляді списку рекомендованої літератури. Власне планування орієнтовного ходу дискусії ґрунтується на створенні баз аргументів для протилежних сторін учасників дискусії. Тобто учнів необхідно вчити дискутувати на прикладах, а згодом вони самі зможуть формувати бази аргументів "за" й "проти" щодо проблемних моментів географії.

Наступним етапом підготовки є, по-перше, створення випереджувальних завдань для учнів, які стануть лідерами майбутніх груп-учасників дискусії, та, по-друге, визначення можливих ролей учнів-учасників дискусії, які найдоцільніше поєднувати з професіями географічного спрямування або відповідними державними посадами. Насамкінець розробляється **схема уроку з дискусією** за таким алгоритмом:

1) інтелектуальна розминка;

- 2) організаційна частина (розподіл ролей і обов'язків учнів при дискусії, ознайомлення з системою оцінювання роботи школярів);
- 3) повідомлення переліку запропонованих для дискусії питань;
- 4) ознайомлення з джерелами додаткової географічної інформації;
- 5) проведення дискусії за планом;
- 6) підбиття підсумків і формулювання висновків;
- 7) оцінювання результатів групової й індивідуальної роботи учнів.

У шкільному процесі навчання географії дискусія залишається нетрадиційним методичним прийомом. Під час її проведенні вчитель має пам'ятати, що застосування дискусії спрямоване на реалізацію обраного методу навчання й досягнення заданої дидактичної мети уроку (формування нових знань тощо). Окрім того, вчитель повинен здійснювати ефективну *перевірку й оцінювання роботи учнів при дискусії* на таких **засадах**, як:

- оцінювання результатів роботи не за принципом "чиє слово останнє", а залежно від аргументованості виступів учнів, незважаючи на те, яку сторону вони захищали;
- роль учителя як третейського судді, арбітра, а не активного учасника диспуту. Свою позицію й думку він уже висловив під час пояснення матеріалу теми, відтак більшість часу дискусії надається школярам;
- підтримка й відзначення роботи не лише найактивніших учнів, а й тих, хто досягнув прогресу порівняно з минулими уроками, навіть якщо вони не надто вирізнялися на загальному тлі;
- постійний контроль часу уроку з дискусією з огляду на його дидактичну мету.

Слово "лекція" у перекладі з латинської означає "читання". А проте, під сучасною лекцією розуміють не читання раніше підготовленого тексту, а специфічний прийом, коли вчитель упродовж значного проміжку часу в усній формі викладає об'ємний навчальний матеріал з метою забезпечення цілісності його сприйняття учнями.

Отже, **навчальна (шкільна) лекція** як ще один вербальний методичний прийом навчання географії – це усне розгорнуте інформаційно-доказове викладання великого за обсягом і складного за логічною побудовою географічного навчального матеріалу із застосуванням прийомів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів і тривалістю викладання, як правило, 10–25 хвилин.

Особливість шкільної лекції полягає у тому, що вчитель інтонаційно виокремлює її структурні частини, надає інструкції школярам щодо техніки конспектування та запроваджує умовні позначення й аббревіатури. У ході навчальної лекції використовуються також допоміжні прийоми підтримання уваги учнів протягом тривалого часу, активізації мислення слухачів, забезпечення логічного запам'ятовування, переконання, аргументації, доказів, систематизації та узагальнення.

Зазвичай на шкільну лекцію виноситься значний за обсягом географічний навчальний матеріал, що потребує генералізації й систематизації, або такий, що недостатньо вдало чи неповно викладено у підручниках. Структура лекції визначається її науковістю й необхідністю активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Учитель мусить обов'язково визначити головне (проблемне) питання й поділити його на низку послідовних питань-складників, які за суттю сформулюють план лекції. Під час лекції передбачається також обговорення її предмету й формулювання висновків. У цілому шкільна лекція за формою є монологом, утім за суттю вона завжди є діалогом, позаяк містить інтерактивні елементи бесіди й дискусії.

Навчальна лекція вимагає серйозної самоосвітньої підготовки вчителя. Він повинен відібрати навчальний матеріал, доповнити його новими даними, поєднати із сучасністю, обміркувати прийоми розкриття географічних причинно-наслідкових зв'язків і забезпечити науковість лекції та досягнення її тієї, що розвиває, й виховної мети.

Учням доцільно рекомендувати конспектування основних положень лекції. А проте, вчителям треба пам'ятати, що навички конспектування у школярів слід формувати поступово й цілеспрямовано.

Тому до застосування лекції як провідного методичного прийому у старших класах учитель повинен готувати учнів, починаючи з 6-го класу. При цьому він має поступово збільшувати тривалість розповідей і пояснень, які супроводжуються запровадженням елементів конспектування або графічно-знакового моделювання.

Окрім того, шкільна лекція з географічних предметів передбачає використання різноманітних засобів навчання (карт, демонстраційних таблиць, графічно-статистичних матеріалів, комп'ютеризованих моделей і презентацій тощо). Але головною її відмінністю є чітко спланований зворотний зв'язок учителя та учнів, чому лекція власне й править за інтерактивний прийом навчання.

Якщо ж лекцію розраховано на весь урок, то її розглядають як нетрадиційну форму його проведення й складник лекційно-семінарської системи навчання (див. *детальніше* п.б.3.2.).

### 3.3.2 Ілюстративно-демонстраційні прийоми навчання

*Ілюстративно-демонстраційні методичні прийоми навчання географії* ґрунтуються на безпосередньому сприйманні школярами географічних об'єктів, процесів і явищ і їхніх статичних чи динамічних моделей.

Нагадаємо, що суть принципу наочності полягає у створенні образів і конкретних уявлень, на основі яких будується навчально-пізнавальна діяльність учнів, спрямована на оволодіння системою географічних компетенцій. А отже, *основною функцією* ілюстративно-демонстраційних методичних прийомів є створення географічних образів і уявлень, формування теоретичних знань й отримання досвіду їхнього застосування.

Безпосереднє чуттєве сприймання об'єктів довкілля є обмеженим через різні причини. У зв'язку з цим виникає необхідність в опосередкованому чуттєвому пізнанні. Воно може здійснюватися за допомогою:

- відповідних приладів, які розширюють можливості відчуття людини (у географії – це компас, термометр, барометр, гігрометр, анемометр тощо, рис.3.22);
- відео- й аудіозаписів, анімацій, фотографій, картин, рисунків тощо, які дають можливість сприймати об'єкти вивчення, які віддалено у часі й просторі (рис.3.23);
- статичних чи динамічних моделей, що відображають ті, що не сприймаються органами чуття, зв'язки й відношення у довкіллі (карти, структурно-логічні зображення, глобус, телурій тощо, рис.3.22) (див. *далі* р.4).

У цілому до *ілюстративно-демонстраційних методичних прийомів навчання географії* належать: *ілюстрування, демонстрування й демонстраційний навчальний досвід.*

**Ілюстрування** як прийом навчання географії спрямовано на увиразнення думки вчителя. Цей прийом передбачає супроводження викладу навчального матеріалу різноманітними засобами унаочнювання, де головним джерелом знань є, переважно, зображення

географічних об'єктів, процесів і явищ. При цьому прийом щільно сфокусовано на створенні уявлень учнів.



Рис.3.22 – Барометр, анемометр (за [503]) та телурій (за [524])



Рис.3.23 – Картини І.К. Айвазовського "Дев'ятий вал" і "Весілля на Україні" (за [509])

**Демонстрування** як методичний прийом навчання географії орієнтовано на аналіз об'єктів, процесів і явищ, що вивчаються на уроці географії, й визначання їхньої суті, причинно-наслідкових зв'язків і основних ознак. Демонстрування стимулює пізнавальну активність учнів і активізує їхнє сприйняття й мислення. Саме тому під час демонстрування вчителю слід орієнтувати учнів на аспекти, які допомагають цілеспрямовано й послідовно спостерігати, зіставляти, порівнювати та робити висновки й узагальнення. Власне прийом демонстрування є вельми ефективним при формуванні у школярів географічних понять і причинно-наслідкових зв'язків.

Демонстрування загалом базується на показі діючих фізичних моделей, комп'ютеризованих анімацій, фрагментів фільмів, графічно-знакових моделей (особливо коли процес демонструється поетапно) тощо. При цьому вчитель зосереджує увагу учнів на основному змісті тієї чи іншої демонстрації, а отже допомагає їм виокремити істотні атрибути географічних об'єктів, процесів і явищ та їхні зв'язки.

Наприклад, при вивчанні теми "Літосфера" у 6-му класі вчитель має у цілому ілюструвати свою розповідь статичними чи динамічними зображеннями діючих і згаслих вулканів з метою створення учнівських уявлень. Утім, для власне формування поняття "вулканізм" доцільно застосувати саме демонстрування процесу виверження вулкана (рис.3.24) з обов'язковим аналізом структури, істотних ознак і причинно-наслідкових зв'язків за допомогою анімації, відеоряду або графічно-знакової конструкції, що супроводжує пояснення вчителя.



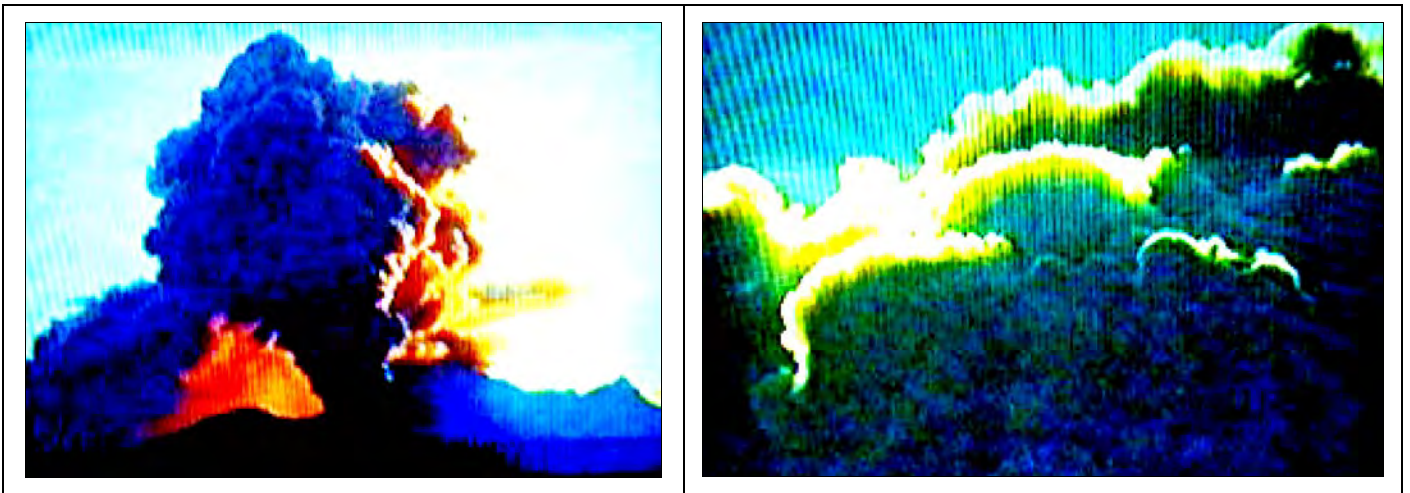


Рис.3.24 – Фрагменти демонстрування процесу виверження вулкана (В.М. Самойленко)

**Навчальний дослід (експеримент) у цілому** – це вивчення у штучних умовах процесів і явищ, що відбуваються у довкіллі, та його об'єктів. Він дає змогу відтворити географічні об'єкти вивчення у спеціально створених для цього умовах, простежити динаміку цих об'єктів і побачити ті їхні ознаки, які неможливо безпосередньо сприйняти у довкіллі.

Досліди, що проводяться у процесі навчання географії, ґрунтуються на географічному навчальному моделюванні (див. п.2.1.3). Тобто, вчитель разом з учнями моделює, наприклад, географічні процеси – вивітрювання, конденсацію водяної пари, утворення кристалічних щитів у межах платформи, формування складчастих і складчасто-брилових гір тощо. Такі навчальні досліди можуть проводитися у класі чи безпосередньо на місцевості. У другому випадку, наприклад, встановлюється: як змінюється температура повітря на різних висотах; як нагріваються сонячними променями різні за експозицією схили поверхні тощо.

Якщо навчальний дослід зумовлено сприйманням географічних об'єктів вивчення, що демонструються, то він зветься *демонстраційним* і належить до ілюстративно-демонстраційних методичних прийомів навчання, які й розглядаються у цьому пункті. Якщо ж учні самостійно працюють із різноманітними засобами дослідження, то йдеться вже про прикладний методичний прийом навчання – *самостійний навчальний експеримент* (див. далі п.3.3.3).

**Демонстраційний навчальний дослід** як методичний прийом навчання географії є інструментом насамперед учителя. У ньому основним джерелом знань є пояснювання вчителя чи підручник, а дослід лише підтверджує виголошені факти або припущення.

Умовами ефективного проведення *демонстраційного дослід*у є:

- 1) передбачення вчителем, при плануванні уроку, дидактичної мети проведення дослід у й визначення його етапів;
- 2) перевірка потрібних для дослід у приладів чи обладнання перед його проведенням;
- 3) постановка вчителем запитань до всього класу з метою активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів і контролю розуміння ними дослід у, у т.ч. перевірки правильності їхніх відповідних записів, зарисовань тощо в процесі дослід у;
- 4) спрямовування діяльності школярів на самостійне пояснення результатів дослід у й спонування їх до формулювання висновків;
- 5) супроводжування дослід у не тільки схематичними малюнками й записами на класній чи мультимедійній дошці, а й демонструванням відповідних унаочнювальних засобів навчання (див. р.4);
- 6) відведення не надто багато часу на проведення демонстраційного дослід у на уроці.

Щодо останньої умови слід зазначити, що географічний демонстраційний навчальний дослід досить часто може бути тривалим і не завжди вкластися у часові межі уроку. Наприклад, демонстраційний дослід "Відкладання осадових порід на дні океану" відбувається у кілька етапів і вимагає значних строків його проведення. У такому випадку слушно використати допоміжний прийом зближення початку й кінця дослідження, продемонструвавши його хід і кінцевий результат. Окрім того, можна показати кінцевий результат задалегідь закладеного дослідження.

### 3.3.3 Прикладні прийоми навчання

*Прикладні методичні прийоми навчання географії* застосовуються для безпосереднього самостійного пізнання учнями географічної дійсності, поглиблення знань і формування вмінь і навичок, відповідних географічним компетенціям (див. п.1.2). При цьому, поперше, головним джерелом знань при оперуванні цими методичними прийомами є саме географічна дійсність або її моделі у вигляді спеціально розроблених засобів навчання (карти, картосхеми, профілі, діаграми, графіки тощо). По-друге, застосування ад'єктива "прикладний" до методичних прийомів, що розглядаються, засвідчує їхнє спрямування на прикладання (втілення) учнями сформованих знань і вмінь до практичної діяльності з метою розвитку цих знань і вмінь.

У основі прикладних методичних прийомів навчання географії лежить взаємопоєднані дії вчителя й учнів, яка містять *два складники*:

- організація діяльності школярів, спрямованої на засвоєння способів дій з географічними об'єктами вивчення чи їхніми моделями;
- постановка перед учнями завдань, орієнтованих на здобування нових знань на основі застосування засвоєних способів дій з географічними об'єктами, процесами та явищами або їхніми моделями.

Варто зазначити, що при цьому провідною є діяльність учнів, основний сенс якої полягає у засвоєнні вмінь, навичок і досвіду їхнього застосування з метою здобування нового знання у процесі самостійної навчально-пізнавальної діяльності. Тобто саме учні мають ефективно працювати з різноманітними географічними картами, схемами, профілями та діаграмами, аналізуючи, зіставляючи й порівнюючи їх з наслідковим формуванням своїх компетенцій.

До основних *прикладних методичних прийомів навчання географії* належать: *спостереження, вправа, географічна задача, самостійний навчальний експеримент і практичне завдання*.

Одним з найпоширеніших з цих прийомів є **спостереження**. Слід зазначити, що *спостереження*, як прийом і загалом наукового пізнання, доволі часто застосовується у природничих науках. З огляду на таке, *спостереження* – це збір певних фактів, у процесі якого потрібно знайти спосіб розв'язання поставленої проблеми та зробити теоретичні й практичні висновки.

Необхідність усвідомлення й сприйняття сучасності потребує від учнів досить глибокого розуміння актуальних процесів, які відбуваються у суспільстві та довкіллі. Школярі, по-перше, споглядають об'єкти, процеси та явища довкілля, намагаючись встановити, чим саме одні об'єкти вивчення відрізняються від інших. По-друге, зіставлення таких об'єктів між собою може виявити подібність їхніх ознак і учні можуть пристати на свою особливу думку, яка буде порівнюватися ними з науковим знанням довкілля, в якому во-

ни мешкають. І по-третє, не тільки зіставлення школярами об'єктів вивчення, але й їхній аналіз може визначити шляхи подолання проблем, які виникають в учнів у процесі їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

Спостереження у шкільній географії відзначається низкою *особливостей*. По-перше, це застосування краєзнавчого принципу навчання, який дає змогу порівнювати й аналізувати проблеми, що виникають у тій місцевості, де відбувається життєдіяльність учнів. По-друге, це виявлення при спостереженні географічних об'єктів вивчення різноманітних розбіжностей у їхній, раніше завченій учнями, характеристиці, які можна подолати шляхом формулювання й розв'язання проблемних питань у процесі навчання.

Ураховуючи систематичність поетапного спостереження й певні протиріччя його результатів, учителі привчають учнів до засвоєння навчального матеріалу з елементами проблемності, які поступово розкривають перед школярами дійсні взаємозв'язки між географічними об'єктами тощо. У подальшій же роботі з формування умінь і навичок за рахунок спостережень це надасть можливість учням розвинути власні світоглядні ідеї й сприятиме виконанню поставлених перед собою завдань.

Спостереження потребують формулювання *низки методичних завдань до їхнього проведення*, відповідних головній меті спостережень. Такі завдання містять:

- перелік географічних об'єктів вивчення, на які потрібно звернути увагу;
- послідовність розв'язування проблем на момент закінчення спостереження таких об'єктів;
- шляхи добирання географічного навчального матеріалу й розробки проблемних завдань;
- способи поетапного фіксування географічних фактів і висновків;
- шляхи використання здобутого результату на практиці тощо.

З огляду на вищевикладене, можна визначити, що **навчальне спостереження** як прикладний методичний прийом навчання географії – це безпосереднє, цілеспрямоване й планомірне відстеження та сприймання географічних об'єктів, процесів і явищ у процесі навчання, яке підпорядковане конкретно визначеним цілям. Шкільна програма має передбачати таку систему спостережень за довкіллям і життєдіяльністю людей, яка найбільш повно відповідає курсу географії. Певне спостереження може спланувати та організувати й сам вчитель у залежності від місцевих умов.

У *часовому аспекті* спостереження може проводитися з різною періодичністю:

- щодня (наприклад за погодою);
- раз на місяць (наприклад за висотою сонця над горизонтом);
- епізодично (наприклад за місячним, рис.3.25, чи сонячним затемненнями) тощо.



Рис.3.25 – Місячне затемнення (за *Locutus Borg*, [509])

У всіх випадках основою організації ефективного спостереження є коректна постановка його завдань.

Наприклад, демонструючи зразки гірських порід (рис.3.26), учитель пропонує учням їх порівняти й визначити основні ознаки, за якими відрізняються ці зразки.

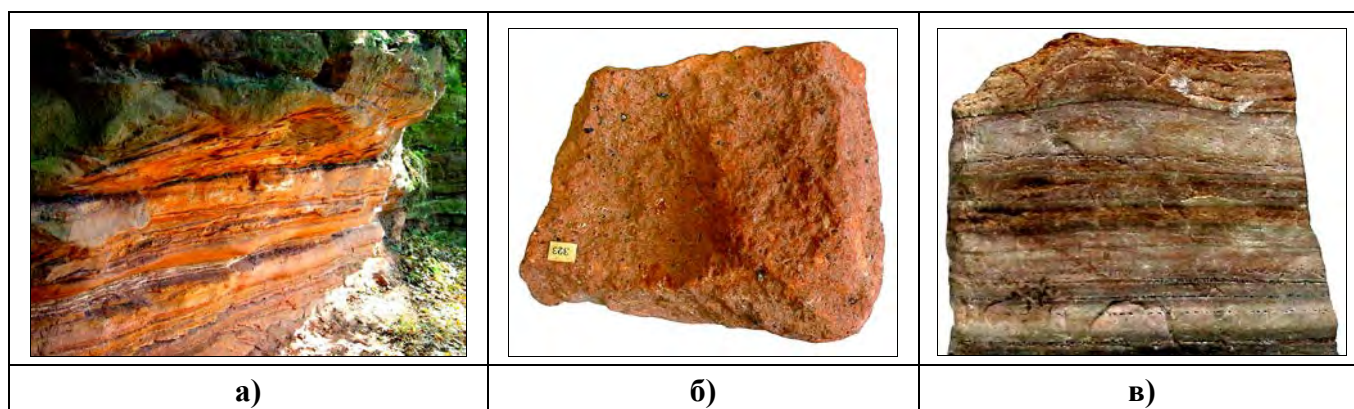


Рис.3.26 – Зразки гірських порід: осадової (а) (за *ArtMechanic*, [509]), магматичної (б) та метаморфічної (в) (за *Siiim Sepp*, [509])

Саме під час проведення географічного спостереження у школярів і триває накопичення образних і змістових уявлень щодо природних і економічних об'єктів, процесів і явищ, які є підґрунтям для формування відповідних фізико- та економіко-географічних понять.

*Просторово* спостереження може проводитися:

- на прилеглий до школи місцевості;
- заданій географічній ділянці;
- обраній місцевості;
- визначених підприємствах тощо.

Під час певного спостереження учні повинні діяти максимально самостійно. Крім того, спостереження є одним із головних прийомів і під час проведення географічній екскурсій.

Згідно з вже згаданим у попередньому тексті складом завдань на проведення спостереження, *методика організації* будь-якого географічного спостереження зазвичай передбачає кілька його етапів, а саме *етапи*:

1) пояснення вчителем учням значення й мети спостереження з розповіддю щодо його змісту й ознайомленням із загальною інструкцією щодо проведення певного спостереження;

2) інструктажу учнів щодо користування приладами й інструментами, які будуть застосовані під час спостереження, а також щодо порядку ведення записів спостереження у щоденниках і особливостей подальшої обробки здобутих результатів;

3) власне проведення спостереження школярами;

4) допомоги учителя учням в обробці матеріалів спостереження: фіксуванні, аналізуванні й узагальнюванні його результатів (здійснюється у щільному поєднанні з третім етапом).

**Вправа** як ще один прикладний методичний прийом навчання географії – це організоване, цілеспрямоване й багаторазове повторення учнями певних дій та операцій з метою формування й закріплення географічних вмінь і навичок.



Згідно з навчальною метою вправа буває *вступною, пробною, тренувальною, творчою й контрольною*.

Під час *вступної вправи* вчитель демонструє навчальні дії, супроводжуючи їх поясненнями й застереженнями щодо можливих помилок, а учні повторюють його дії.

*Пробній вправі* передує ретельний інструктаж учнів вчителем, який нагадує школярам алгоритм дії у процесі її виконання, здійснює індивідуальну допомогу, спонукає учнів до коментарів їхньої діяльності й коригує її.

*Тренувальна вправа* відрізняється від пробної більшою самостійністю учнів і поступовим ускладненням. Зазвичай виконуються кілька різновидів такої вправи:

- за відомим алгоритмом (зразком, шаблоном);
- за інструкцією;
- за зміненим алгоритмом.

*Творча вправа* передбачає застосування сформованих вмінь учнів для здобування ними нового знання, виконання завдань із зайвими або неповними даними тощо.

*Контрольну ж вправу* спрямовано на виявлення рівня сформованості вмінь і навичок, які набувалися учнями.

*Географічні задачі* мають посідати важливе місце у прикладній діяльності школярів. Розв'язування учнями різноманітних задач дає змогу не лише закріпити теоретичні знання, що формувались на уроці, а й набути вміння, необхідні у подальшому їхньому житті та діяльності.

Будь-яка задача полягає у тому, що поставлену за визначених умов мету діяльності має бути досягнуто перетворенням цих умов згідно з певною процедурою. Таким чином, **географічна задача** як прикладний методичний прийом навчання географії містить сформульовані у формі запитання чи завдання вимогу (мету), умови (відоме) та шукане (невідоме).

За ілюстрацію такого алгоритму може правити задача на кшталт: визначте місцевий час (мета) у Парижі (невідоме), якщо у Києві він становить 11 годин 20 хвилин (відоме).

Систематичне розв'язування задач дає змогу конкретизувати знання учнів і сприяє їхньому глибшому засвоюванню й запам'ятовуванню.

За *дидактичною метою й тематикою* вирізняють *групи географічних задач*, кожна з яких об'єднує задачі:

- 1) щодо рівня знань про форму Землі (визначення відстані до видимого горизонту, розташування точок поверхні Землі відносно її центру тощо);
- 2) щодо рівня знань про обертання Землі (визначення місцевого чи поясного часу, зміни висоти Сонця тощо);
- 3) на знання математичного апарату географічних карт і глобусів (дії з масштабами карт і градусною сіткою, визначення азимутів, магнітного схилення, відстаней, площ тощо);
- 4) на використання топографічних планів місцевості (дії з масштабами планів, визначення азимутів, відстаней, площ тощо);
- 5) на визначання особливостей об'єктів чи процесів літосфери (зміни температури гірських порід з глибиною тощо);
- 6) на визначання особливостей об'єктів чи процесів і явищ атмосфери (зміни кількості сонячної радіації залежно від кута падіння сонячного проміння, альbedo, атмосферного тиску й температури з висотою, вологості повітря тощо);

7) на визначання особливостей об'єктів чи процесів гідросфери (співвідношення параметрів окремих частин Світового океану й різних видів вод суходолу, обчислення морфометричних характеристик річок, параметрів річкового стоку тощо);

8) на визначання особливостей і закономірностей географічної оболонки (співвідношення кількісних атрибутів окремих геоболонок і природних зон, математично-статистична характеристика природних ресурсів і екологічних проблем Землі, рис.3.27, тощо);

9) з економічної й соціальної географії (визначання ресурсозабезпеченості, особливостей демографічних процесів і структури населення, розрахунок галузевої структури економіки, темпів приросту валового внутрішнього продукту та його динаміки й структури тощо).



Рис.3.27 – Охорона ресурсів Світового океану (за [509])

Щойно наведене групування географічних задач за тематикою, а не за класами школи, зумовлено тим, що задачі кожної групи, втім відмінні за складністю, можуть використовуватися у різних класах. У цілому ж учитель географії повинен особисто опанувати технологію складання географічних задач, орієнтуючись на вищевикладений алгоритм і систематизацію цих задач з додатковим залученням краєзнавчого матеріалу.

Зазначимо також, що географічна задача як прийом навчання може використовуватися не тільки на уроках, а й у позаурочний час – на факультативних заняттях, при підготовці й проведенні олімпіад з географії різних рівнів тощо.

За ще один прикладний методичний прийом навчання географії править **самостійний навчальний експеримент**, який базується на дослідницькому підході до навчання за таким *алгоритмом*:

- 1) постановка проблеми, висунення й обґрунтування гіпотез;
- 2) проведення експерименту учнями й наступне уточнювання його результатів;
- 3) формулювання висновків (розкриття суті географічних об'єктів, процесів і явищ, які вивчаються).

Відмінність експерименту від демонстраційного досліду (див. п.3.3.2) визначається тим, що, по-перше, план проведення експерименту розробляється спільними зусиллями учнів і вчителя.

По-друге, школярі безпосередньо беруть участь у проведенні експерименту, здобувачи нові географічні знання у результаті дослідницької діяльності.

**Практичне завдання** як прикладний методичний прийом навчання географії спрямовано на формування здатності учнів застосовувати теоретичні знання на практиці, організацію їхньої самостійної навчально-пізнавальної діяльності та формування вмінь і навичок, необхідних для життєдіяльності й самоосвіти.

Специфіка географії як шкільної дисципліни полягає у тому, що необхідною умовою її засвоєння є наявність в учнів умінь користуватися різноманітними джерелами географічних знань: текстовими, картографічними, статистичними тощо.

Оволодіти такими вміннями можливо лише у процесі виконання певного практичного завдання, коли школярі використовують різноманітні засоби навчання та вчаться завдяки їм здобувати й закріплювати нові знання. При цьому практичне завдання має бути спрямовано, передусім, на формування в учнів вмінь і навичок розробляти й аналізувати моделі географічних об'єктів, процесів і явищ і вести обрахунки кількісних показників цих об'єктів вивчання.

*Практичне завдання* ([37]) диференціюються на такі його *різновиди*, як:

- робота з географічними картами (аналіз загальногеографічних і тематичних карт шкільних атласів);
- робота з топографічними картами й планами;
- виконання роботи на паперових і цифрових контурних картах (у т. ч. для засвоєння й перевірки географічної номенклатури);
- складання й аналіз графічно-знакових моделей (картосхем, графіків, діаграм, таблиць, профілів, схем зв'язків тощо);
- завдання, що виконується на місцевості (орієнтування на місцевості, вимірювання висоти пагорба або похилу його схилів, ширини, глибини та швидкості течії певного водотоку тощо);
- завдання соціально-економічного спрямування (виконується під час екскурсій на підприємства та інші об'єкти економіки й соціальної сфери);
- опрацювання статистично-економічних показників.

Загальним для практичного завдання у цілому є те, що вчитель ретельно інструктує учнів, демонструє прийоми й порядок роботи, зазначає засоби, якими потрібно користуватися, та стежить за процесом виконання завдання. Практичне завдання на певному етапі навчання географії, коли вже сформовано визначені вміння й навички школярів, здебільшого спирається на їхню самостійну роботу.

Як вже зазначалось, дидактика географії передбачає органічне поєднання прикладних методичних прийомів навчання з вербальними й ілюстративно-демонстраційними. При цьому, наприкінці вивчання кожного географічного курсу частка прикладних прийомів навчання географії зростає і вони, зазвичай, стають основою власне самостійної роботи учнів.

Загалом же кінцевою метою організації прикладної діяльності учнів є така, коли вчитель дає завдання школярам, а вони самостійно обирають географічний об'єкт вивчання й необхідні джерела знань і складають план роботи й самостійно її виконують. За таких умов і залежно від рівня сформованості прикладних умінь школярів, учитель або в цілому спрямовує їхню діяльність, або лише контролює результат виконання ними певного завдання.

## 4 ЗАСОБИ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ

### 4.1 Система засобів навчання географії

#### 4.1.1 Диференціація засобів навчання

Успішність процесу навчання географії й ефективність використання навчальних методів істотно залежить від технічно-технологічного забезпечення цього процесу, тобто від засобів навчання.

Сучасна географія застосовує дві основні форми пізнання:

- чуттєве, підґрунтям якого є відчуття й сприйняття;
- раціональне, що ґрунтується на логічному мисленні.

Спираючись на теорію пізнання, дидактика географії розробляє способи навчання, спрямовані на засвоєння змісту шкільної географічної освіти, формування в учнів географічного бачення світу й розвиток їхньої особистості. Для цього використовують і різноманітні засоби навчання географії, які не тільки збагачують чуттєвий досвід школярів і сприяють конкретизації їхніх уявлень, але й дають змогу вирішувати спеціальні дидактичні задачі – розкривати географічні закономірності, проводити узагальнення, робити висновки тощо.

Таким чином, *засоби навчання географії* – це природні й штучні засоби, що виконують функції *носіїв географічної інформації, знарядь створення інформаційно-предметного середовища навчального процесу й інструментів навчально-пізнавальної діяльності*.

За такого визначення, по-перше, інформаційно-предметне середовище, що створюється засобами навчання географії, має пізнавальний, творчий і емоційний потенціал.

По-друге, ці засоби як інструменти навчально-пізнавальної діяльності забезпечують дотримання принципу наочності процесу навчання географії.

По-третє, вибір таких засобів визначають мета, зміст і методи навчання географії, до того ж засоби навчання самі безпосередньо впливають на означені дидактичні компоненти, стимулюючи їхній розвиток.

По-четверте, засоби навчання правлять за знаряддя діяльності і вчителя, і учнів.

Система засобів навчання географії формувалася поступово, відображаючи як нові психодидактичні досягнення, так і вплив технічно-технологічного прогресу на дидактику географії.

Актуальна *диференціація засобів навчання географії* за їхнім змістом і спрямуванням дотримується спадного ланцюжка "група – тип – вид – підвид" засобів і базується на вирізненні наступних *семи груп засобів навчання географії* (табл.4.1).

**I.** Група *об'єктно-натуральних* засобів навчання географії – це реальні географічні об'єкти вивчення (географічні об'єкти, процеси та явища) або розміщені у школі їхні фрагменти. Ця група об'єднує такі **типи засобів**, як:

**1) реально-географічні** засоби – власне реальні географічні об'єкти вивчення, тобто ті, що реально відвідуються, спостерігаються й вивчаються на місці їхнього розташування та/або прояву, у т.ч. об'єкти довкілля й соціально-економічної сфери;

**2) фрагментарно-географічні** засоби – шкільні натуральні фрагменти реальних географічних об'єктів вивчення (колекції, зразки, гербарії тощо).



Табл.4.1 – Диференціація засобів навчання географії

<b>Групи засобів навчання</b>						
<b>Об'єктно-натуральні</b>	<b>Об'єктно-замінювальні</b>	<b>Приладно-природничі</b>	<b>Програмно-забезпечувальні</b>	<b>Апаратно-забезпечувальні</b>	<b>Організаційно-технологічні</b>	<b>Інтегровані інформаційні</b>
<b>Типи / види засобів навчання</b>						
<p>1) реально-географічні;</p> <p>2) фрагментарно-географічні</p>	<p>1) вербальні;</p> <p>2) ілюстративно-зображувальні;</p> <p>3) аудіовізуальні;</p> <p>4) графічно-знакові;</p> <p>5) картографічні;</p> <p>6) прототипні: а) генералізовані; б) ідеалізовані;</p> <p>7) стереоголографічні;</p> <p>8) комбіновані об'єктно-замінювальні</p>	<p>1) геодезично-топографічні;</p> <p>2) метеорологічні;</p> <p>3) гідрологічні;</p> <p>4) геометричні;</p> <p>5) астрономічні;</p> <p>6) інші приладно-природничі</p>	<p>1) програмно-загальні;</p> <p>2) програмно-загально-прикладні;</p> <p>3) програмно-спеціалізовані: а) навчально-тренінгові; б) просторово-аналітичні; в) інші програмно-спеціалізовані</p>	<p>1) власне комп'ютерні: а) персональні комп'ютери; б) більш потужні комп'ютери;</p> <p>2) автономні аудіовізуалізаційні;</p> <p>3) інформаційно-накопичувальні;</p> <p>4) позиційно-навігаційні;</p> <p>5) інші апаратно-забезпечувальні</p>	<p>1) інформаційно-мережні: а) локально-мережні б) глобально-мережні;</p> <p>2) організаційно-забезпечувальні: а) шкільне індивідуальне спеціалізоване навчальне місце; б) шкільне колективне спеціалізоване навчальне місце; в) загальноосвітній навчальний клас; г) тематичний навчальний клас (кабінет); д) навчально-дослідний полігон, метеорологічний майданчик чи куточок, туристська чи екологічна стежка або маршрут; е) інші організаційно-забезпечувальні засоби, в т.ч. комбіновані;</p> <p>3) системно-позиційно-навігаційні;</p> <p>4) інші організаційно-технологічні</p>	<p>1) багато-об'єктні умовно інтерактивні;</p> <p>2) мультимедійні</p>

II. Група *об'єктно-замінювальних* засобів навчання географії – це ті засоби, що, як правило модельно, замінюють у той чи інший спосіб об'єктно-натуральні засоби за рахунок подавання певної вибіркової інформації щодо них, а саме такі **типи засобів**, як:

1) **вербальні** засоби – тексти, текстові й текстово-числові таблиці тощо, у т.ч. з підручників, довідників тощо;

2) **ілюстративно-зображувальні** засоби – малюнки, фото, картини, рисунки, у т.ч. з підручників, довідників і ін., слайди тощо;

3) **аудіовізуальні** засоби – тематичні звукоряди та/або відеоряди природних і економічних об'єктів тощо;

4) **графічно-знакові** засоби – графіки, діаграми, структурно-логічні схеми, блоки, фрейми тощо;

**5) картографічні засоби** – географічні настінні й настільні карти, контурні карти та картосхеми тощо;

**б) прототипні засоби** з поділом їх на такі *види*, як:

а) *генералізовані* засоби (наприклад, об'ємний макет ділянки місцевості з штучних матеріалів тощо);

б) *ідеалізовані* засоби (наприклад, імітація двома учнями обертальних рухів Землі навколо Сонця й власної осі, коли один з них є "Сонцем", а інший – "Землею", або призначений для такої демонстрації спеціальний прилад – телурій тощо);

**7) стерео-голографічні засоби** – стереографічні зображення й голограми географічних об'єктів вивчення (наприклад, певного корабля епохи Великих географічних відкриттів, водоспаду, гірської вершини тощо);

**8) комбіновані об'єктно-замінювальні засоби** – будь-які можливі й доцільні для навчання поєднання з вищенаведених семи типів засобів об'єктно-замінювальної групи (наприклад, комбінація географічної карти зі структурно-логічною схемою або діаграмою, комбінація тексту й рисунків з підручника, глобус як комбінація картографічного й прототипного типів тощо). Усі або певні з типів і видів об'єктно-замінювальних засобів навчання географії може бути застосовано у його процесі:

▼ у різних *режимах перегляду/вивчення*, а саме:

- статичному;
- кінематично-анімаційному;
- динамічному (тобто не "просто в русі", а у поєднанні, наприклад, з певними змістовими етапами розвитку процесу чи явища тощо);
- інтерактивному (діалоговому) або ні;
- комбінованому (наприклад, статичному й динамічному тощо)

▼ у різних *формах створення/відображення*, а саме:

● не цифровій (не електронній) (тобто, у паперовій, пластиковій тощо);

● електронній (цифровій, наприклад т.зв. візуальні цифрові моделі рельєфу, ЦМР (див. п.5.3.7 і [335, 336])

- плоскій (двовимірній);
- тривимірній;

▼ у різних *формах показу/подавання*, а саме:

● одинично-фрагментарній (наприклад, спорадична ілюстрація розповіді вчителя окремими тематичними малюнками, картами, відеофрагментами тощо);

● композиційно-інтегрованої (наприклад, виклад нового матеріалу на уроці у формі послідовної *презентації*, яка, як правило, використовує комбінацію об'єктно-замінювальних типів засобів – ілюстративно-зображувальних, аудіовізуальних, картографічних тощо, у т.ч. у різних режимах їхнього перегляду й формах створення/відображення).

**III. Група приладно-природничих засобів** навчання географії, яка тотожна систематизованій сукупності "традиційних" вимірювальних приладів і пристроїв і певних знарядь з різних курсів шкільної освіти, які застосовують для отримання окремих характеристик і параметрів географічних об'єктів вивчення або їхніх заміників тощо. До цієї групи належать такі **типи засобів**, як:

**1) геодезично-топографічні засоби** – компас, рулетка, нівелір, мензула з кіпрегелем, курвіметр, планіметр тощо);

2) метеорологічні засоби – термометри повітря чи води, барометр, гігрометр, флюгер, снігомірна рейка тощо);

3) гідрологічні засоби – водомірна рейка, поплавки для вимірювання швидкості течії водотоку тощо);

4) геометричні засоби – лінійка, транспортир, циркуль тощо);

5) астрономічні засоби – астролябія, телескоп тощо);

6) інші приладно-природничі засоби (наприклад крокомір, мікроскоп тощо), у т.ч. реманентні (наприклад знаряддя для створення та/або обробки дослідної ділянки та ін.).

IV. Група **програмно-забезпечувальних** засобів навчання географії, яка є тотожною за систематикою диференціації програмного забезпечення (сукупності програм) комп'ютеризованих систем, яке застосовується у процесі навчання, а також документів, потрібних для експлуатації такого забезпечення. А отже, з огляду на типізацію програмного забезпечення (див. [335, 336]) ця група поділяється на такі **типи програмних засобів**, як:

1) **програмно-загальні** засоби – насамперед системне програмне забезпечення (передусім, сім'ї операційних систем *Windows*, *UNIX* і *MacOS*);

2) **програмно-загальноприкладні** засоби – прикладні програми загального вжитку (такі як, наприклад: сукупність програм *Microsoft Office*, зокрема, для роботи з текстами, електронними таблицями й презентаціями – відповідно, *Microsoft Word*, *Microsoft Excel* і *Microsoft PowerPoint*; сукупність програм для роботи, передусім із зображеннями, корпорації *Adobe Systems Incorporated*, зокрема *Adobe Photoshop*; програмні засоби для роботи в інформаційних мережах, зокрема такі *web-браузери*, як *Microsoft Internet Explorer*, *Opera*, *Mozilla Firefox*, *Safari*, *Google Chrome* тощо);

3) **програмно-спеціалізовані** засоби з поділом їх на такі *види й підвиди*, як:

а) *навчально-тренінгові* засоби, що додатково диференціюються на автотренінгові, навчально-контролювальні й навчально-ігрові (див. далі п.5.1);

б) *просторово-аналітичні* засоби – програмне забезпечення, призначене для комп'ютеризованого просторового аналізу географічних об'єктів вивчення (передусім програмне забезпечення географічних інформаційних систем або т.зв. *ГІС-інструментарій*, який, у свою чергу, може бути поділено на певні підвиди, зокрема такі як базовий, обслуговувальний, програмувальний, спеціалізований, серверний, конвертаційно-трансформаційний, інструментально-об'єднувальний і інший специфічний інструментарій, див. детальніше далі п.5.3 і [335, 336]);

в) *інші програмно-спеціалізовані* засоби, зокрема:

– географічно-об'єктно-моделювальні засоби, призначені для модельного відтворення структурно-функціональних особливостей географічних об'єктів, процесів і явищ, які вивчаються (див. п.5.3.11);

– програмні інструментарії для електронних підручників (див. п.5.2);

– програмне забезпечення експертних систем і систем підтримки прийняття рішень тощо (див. [335, 336]), застосованих для навчального процесу;

– програмні інструментарії дистанційного навчання;

– інтегроване й комбіноване програмне забезпечення, насамперед навчального спрямування, тощо.

V. Група **апаратно-забезпечувальних** засобів навчання географії, яка адекватна, поперше, складникам апаратного забезпечення комп'ютеризованих систем, яке застосову-

ється у процесі навчання, тобто *технічному обладнанню*, що містить власне комп'ютери та інші механічні, магнітні, електричні, електронні й оптичні периферійні пристрої або аналогічні прилади, що працюють під управлінням зазначених систем чи автономно, а також будь-які пристрої, необхідні для функціонування цих систем. По-друге, сюди входять і інша апаратура й технічні засоби, які може бути використано для географічних навчальних цілей. А отже, ця група містить, зокрема, певні **типи апаратних засобів**, а саме:

**1) власне комп'ютерні засоби** – сукупність таких *видів і підвидів засобів*, як:

а) різноманітні *персональні комп'ютери* (від "традиційних" за конфігурацією *Desktop* до сучасних ноутбуків, нетбуків, планшетів, суперпортативних (кишенькових) комп'ютерів тощо);

б) *більш потужні комп'ютери*, такі як робочі станції й сервери (*див. докладніше [335, 336]*), які призначено, насамперед, для інформаційно-мережного забезпечення навчального процесу;

**2) автономні аудіовізуалізаційні засоби** – *симплексні та мультимедійні* (програвачі, відеомагнітофони, мобільні програвачі компакт-дисків, музичні центри, *MP3*-плеєри, медіаплеєри, *DVD/HD*-плеєри, мультимедійні проектори, столи, дошки й екрани, рідкокристалічні й плазмові телевізори тощо);

**3) інформаційно-накопичувальні засоби** – різноманітні носії-накопичувачі цифрової географічної навчальної інформації (від жорстких дисків власне комп'ютерів, у т.ч. переносних, до сучасних носіїв-накопичувачів, таких як різноманітні компакт-диски, дотові й бездротові пристрої т.зв. флеш-пам'яті, у т.ч. *USB*-накопичувачі та картки пам'яті, тощо);

**4) позиційно-навігаційні засоби** – різноманітні за класом пристрої для визначення власного місцезнаходження (географічних координат і висоти), а також потрібних маршрутів пересування тощо, тобто т.зв. *GPS*-приймачі або *GPS*-навігатори, які використовують супутникові системи позиціонування й навігації (*див. наступну групу засобів*);

**5) інші апаратно-забезпечувальні засоби**, у т.ч. допоміжні у навчальному процесі (зокрема, принтери, сканери, копії, багатофункціональні пристрої, що поєднують можливості трьох щойно названих, підсилювачі з динаміками, дотові й бездротові гарнітури для комп'ютерів і ін., електронні указки, дистанційні комп'ютерні маніпулятори, графічні планшети, цифрові фото- й відеокамери, мобільні смартфони, спеціалізовані об'ємні дисплеї безпосередньої тривимірної візуалізації типу *DVDD* тощо).

**VI. Група *організаційно-технологічних* засобів навчання географії, яка містить такі типи засобів, як:**

**1) інформаційно-мережні засоби**, що поділяються на *види*, а саме:

а) *локально-мережні* засоби – спроможності локальної навчальної мережі (*див. п.5.2*);

б) *глобально-мережні* засоби – спроможності глобальної інформаційної мережі (Інтернету), передусім її навчально-географічного сегмента;

**2) організаційно-забезпечувальні засоби** з такими їхніми *видами*, як:

а) *шкільне індивідуальне спеціалізоване навчальне місце* (наприклад: комп'ютеризоване; обладнане окремими фрагментарно-географічними об'єктно-натуральними засобами тощо);

б) *шкільне колективне спеціалізоване навчальне місце* (наприклад: комп'ютеризоване; обладнане комбінованими об'єктно-замінювальними засобами; "куточок природи" тощо);



в) загальноосвітній навчальний клас (з або без спеціалізованих навчальних місць, див. а) і б));

г) тематичний навчальний клас (кабінет) (з індивідуальними або колективними спеціалізованими навчальними місцями) (наприклад, кабінет фізичної географії, клас (кабінет) імені В.І.Вернадського, комп'ютеризований клас (кабінет) тощо);

д) навчально-дослідний полігон, метеорологічний майданчик чи куточок, туристська чи екологічна стежка або маршрут тощо (у межах чи поза межами школи);

е) інші організаційно-забезпечувальні засоби, у т.ч. комбіновані (з вищенаведених видів цієї групи, наприклад комп'ютеризована локальна система підтримки навчання, див. п.5.2, тощо);

**3) системно-позиційно-навігаційні** засоби – спроможності супутникових систем позиціонування й навігації (насамперед таких, як Глобальна система позиціонування (*GPS*) *NAVSTAR*, Глобальна навігаційна супутникова система (*ГЛОНАСС*) тощо, див. п.5.3.2);

**4) інші організаційно-технологічні** засоби.

Певні відповідні види організаційно-технологічної групи заходів може бути реалізовано у дротовій, бездротовій або комбінованій (дротово-бездротовій) формах організації зв'язку їхніх елементів.

**VII. Група інтегрованих інформаційних** засобів навчання географії, яка поділяється на такі **типи засобів**, як:

**1) багатооб'єктні умовно інтерактивні** засоби – друковані підручники, посібники, довідники, атласи тощо;

**2) мультимедійні** засоби – електронні підручники й посібники (див. п.5.2), електронні бібліотеки й атласи, електронні бази даних (внутрішні, в межах шкільної інфраструктури, й зовнішні, інформаційно-мережні) та інші електронні (комп'ютеризовані) мультимедійні інформаційні засоби навчально-географічного й геоінформаційного спрямування (див. п.5.3.11 і [335, 336]).

*Примітка.* Можна додатково вирізняти й **комбіновані "міжгрупові" засоби** навчання географії як постійні (а не ситуативно-комбінаційні, див. далі) "міжгрупові" сполучення, наприклад, фрагментарно-географічних, прототипних і організаційно-забезпечувальних типів, коли ті ж "куточки природи", як колективне спеціалізоване навчальне місце, створено за допомогою окремих і натуральних, і штучних (що замінюють натуральні) зразків, або фрагментарно-географічних, вербальних і ілюстративно-зображувальних типів, чим, як правило, можуть бути ті ж колекції чи гербарії, тощо.

Зрозуміло, що у цілому вищенаведені типи й види груп засобів навчання географії може бути застосовано вчителем у різноманітних "міжгрупових", "міжтипових" і "міжвидових" *ситуативно-комбінаційних варіантах логічно-структурного поєднання у навчальному процесі*, причім останнє може бути забезпечене, насамперед, "суто керувальними" засобами вчителя – від електронної указки й дистанційного комп'ютерного маніпулятора до *host*-системи вчителя у комп'ютеризованому класі (див. п.5.2) тощо. Крім того, слід зважати на те, що у щойно поданій диференціації навчальних засобів у назвах їхніх типів і видів домислюються, але не дублюються назви груп засобів, до яких належать ці типи й види. А проте, при самостійному вживанні назв багатьох типів і видів засобів навчання географії досить часто є доцільним застосування "*повних*" їхніх назв, наприклад, "фрагментарно-географічні об'єктно-натуральні", "геометричні приладно-природничі", "інформаційно-накопичувальні апаратно-забезпечувальні", "мультимедійні інтегровані інформаційні" тощо.

#### 4.1.2 Наочність засобів навчання

Однією з найцінніших властивостей засобів навчання є їхня наочність, що має особливе значення у процесі опанування географічних знань. Слово "наочний" у звичайному, побутовому значенні означає такий, якого можна побачити, тобто отримати зорове сприймання. Однак, це слово вживається у педагогіці у більш широкому розумінні.

Так, Я.А. Коменський ([167]) розумів наочність не лише як властивість візуалізації, а й як принцип залучення усіх органів чуття до кращого сприймання речей і явищ. Він сформулював *принцип наочності* у формі "золотого правила" дидактики: "... усе, що тільки можна, пропонувати для сприймання відчуттями, а саме: видиме – для сприймання зором, чутне – слухом, запахи – нюхом, що підлягає смаку – смаком, доступне дотику – дотиком. Якщо які-небудь предмети відразу можна сприйняти декількома відчуттями, нехай вони відразу охоплюються декількома відчуттями". У відомій книзі "Накреслення всезагальної школи мудрості" Я.А. Коменський писав: "Потрібно у навчанні справу поставити так, щоб не ми говорили учням, а самі предмети, щоб учні могли торкатися їх або їхніх заміників, розглядати, слухати". Отже, *наочне навчання* – це навчання на самих географічних об'єктах вивчення та/або їхніх заміниках (див. п.4.1.1).

Згідно з Й. Песталоцці ([303]), під "наочним" розуміють принцип, за яким у складному об'єкті вивчення ми можемо виокремити прості елементи, кожен з яких для нас є певним первинним чуттєвим образом. І тоді цей об'єкт ми розглядаємо як сукупність цих чуттєвих елементів. Відповідно до такого, *наочність* – це принцип навчання, який дозволяє звести складне до елементарного.

Отже, за Й. Песталоцці, наочність є абсолютною основою пізнання, а об'єкти, що вивчаються, потрібно подавати для спостереження учням і вчити їх саме за такими об'єктами, а не лише за книгами про них.

А. Дістервег ([112]) сформулював правила, у яких принцип наочності знаходить своє конкретне втілення, а саме:

- 1) від близького до далекого;
- 2) від простого до складного;
- 3) від відомого до невідомого.

Узагалі процес пізнання розвивається за відомою формулою "від живого бачення до абстрактного мислення та від нього до практики". Утім, при застосуванні принципу наочності, створення уявлення має базуватися на зоровому, слуховому, нюховому, смаковому й тактильному видах відчуттів (див. табл.2.1) і відповідному сприйнятті. Отже, наочність як властивість засобів навчання та принцип останнього реалізується не тільки за допомогою бачення, але й шляхом мобілізації інших аналізаторів. Досягають цього, з одного боку, завдяки інтеграції різних дидактичних інструментів, насамперед ілюстративно-демонстраційних і прикладних методичних прийомів навчання географії у поєднанні з вербальними прийомами (див. п.3.3). При цьому співвідношення зазначених методичних прийомів змінюється залежно від стану засвоєння учнями матеріалу, його складності, а також підготовленості та віку учнів. З іншого боку, комплексність втілення принципу наочності досягається за рахунок застосування вчителем різноманітних ситуативно-комбінаційних варіантів логічно-структурного поєднання типів і видів засобів навчання в процесі останнього (див. п.4.1.1). За таких умов очевидно, що групи таких засобів навчання, як об'єктно-натуральні, об'єктно-замінювальні й інтегровано-мультимедійні ін-

формаційні (передусім інтерактивні) правлять за "домінантно наочні" засоби, тоді як інші групи засобів більшою мірою підтримують втілення принципу наочності.

Таким чином, **наочність засобів навчання географії** – це принцип навчання географії, ефективність реалізації якого залежить від оптимальності поєднання, по-перше, різних методичних прийомів навчання, і, по-друге, власне різних типів і видів цих засобів з метою залучення усіх органів чуття учнів до найкращого сприймання географічних об'єктів, процесів і явищ та формування їхніх географічних компетенцій (див. п. 2.2.3).

Наочність засобів навчання географії як принцип використовуються для організації навчально-пізнавальної діяльності школярів, причім як репродуктивного, так і творчого характеру. При цьому репродуктивна діяльність передбачає використання унаочнювальних засобів навчання як джерела готової географічної інформації, що здобувається учнями відомими їм способами під безпосереднім або опосередкованим керівництвом учителя. Творчий же характер навчальної діяльності передбачає застосування унаочнювальних засобів навчання для здобування нових географічних знань і/або в процесі пошуку способів розв'язання географічних проблем.

*Дидактичні цілі* використання унаочнювальних засобів навчання визначаються загальними завданнями кожного з етапів процесу навчання географії. Зокрема, коли інформація надходить від учителя, то принцип наочності використовується для ілюстрації, конкретизації або підтвердження окремих положень його розповіді чи пояснення тощо. Якщо ж учні, хоч і попередньо спрямовано, але самостійно здобувають знання, то відповідно унаочнені засоби навчання правлять за безпосереднє джерело географічних знань.

Основними **дидактичними вимогами до використання унаочнювальних засобів навчання географії** є такі, як:

1) відповідність типів і видів засобів навчання та/або їхніх комбінацій при унаочнюванні *дійсним дидактичним цілям* застосування цих засобів і завданням, що мають виконати учні, з обмеженням, аж до повної ліквідації, всіх зайвих деталей, що можуть відволікати учнівську увагу.

Тобто, наприклад, застосування візуальної цифрової моделі рельєфу найвищої гірської вершини певної місцевості має бути сфокусоване саме на тому, що вона є найвищою серед сусідніх гір, а не просто на цікавинках тривимірної візуалізації рельєфу тощо;

2) адекватність унаочнювальних засобів навчання *корисно-емоційним цілям* процесу навчання, що досягається, насамперед, коректним змістовим вибором зазначених засобів або варіантів їхнього поєднання, у т.ч. форм, режимів і інтенсивності показу/застосування тощо.

Зокрема, наприклад, композиційно-інтегрована презентація потужного водоспаду має створити у учнів відчуття допитливого захоплення величиною цього дива природи, а не остраху перебування біля нього;

3) дидактична зумовленість *часово-ситуаційного застосування* унаочнювальних засобів навчання.

Тобто, наприклад, певні засоби має бути активно задіяно вчителем саме в момент його розповіді щодо географічних об'єктів, які вони замінюють, надалі ж ці засоби можуть залишатися поза межами активного сприйняття, або бути взагалі прихованими чи використовуватися для вирішення інших дидактичних задач тощо;

4) максимально можливе дотримання *принципу реалістичності* обраних засобів навчання, теж *дидактично зумовленого*.

З огляду на таке, зрозуміло, що з одного боку, найбільш сприйнятливими для учнів можуть бути реально-географічні засоби за можливості й необхідності їхнього показу для загального ознайомлення з певними рисами об'єктів вивчення тощо. З іншого боку, на пришкольній місцевості досить складно відтворити, наприклад, структурні зв'язки різних геооболонки і ін., для чого доцільно використати відповідні об'єктно-замінювальні засоби навчання;

5) обов'язкове врахування чинника "цільової аудиторії" засобів навчання, які унаочнюються.

При цьому слід зважати не тільки на змістову різницю курсів географії у різних класах школи, тобто на вікові відмінності учнів, а й на їхні відмінності всередині певної вікової групи (певного класу), тобто на рівень навченості, міру засвоєння попереднього географічного матеріалу та й загалом на рівень здібностей й вмінь школярів, у т.ч. щодо сприйняття певних унаочнювальних засобів навчання тощо.

При вивчанні шкільного курсу географії наочність засобів навчання як принцип дотримується на всіх етапах навчального процесу. Зрозуміло, що особливу роль вона відіграє при формуванні саме нових знань, а проте доволі часто використовується для виконання практичних робіт, на уроках поширення, поглиблення й систематизації знань і вмінь учнів і під час контролю й корекції їхніх навчальних досягнень.

## 4.2 Навчальні моделі у системі засобів навчання географії

В Українському педагогічному словнику ([91]) є таке тлумачення: "Моделі (від латинської назви *modulus* – *міра, мірило, зразок*) – навчальні посібники, які є умовним образом (зображення, схема, опис тощо) якогось об'єкта (або систем об'єктів), який зберігає зовнішню схожість і пропорції частин".

У дидактиці географії під *навчальними моделями* у цілому розуміють навчально-унаочнювальні засоби, що замінюють географічні об'єкти вивчення з певним ступенем спрощення, яке має на меті виділення ознак, що потребують такого вивчення. Цінність цих моделей полягає у тому, що вони дають змогу зробити доступними для спостереження й осмислення учнями потрібні за змістом навчання властивості географічного об'єкта, процесу та явища (див. п.2.1.3).

Необхідно розмежувати поняття "моделі навчання" й "навчальні моделі".

*Моделі навчання географії* – це динамічні дидактичні структури, спрямовані на формування навчально-пізнавальної діяльності учнів і побудовані на основі поєднання дидактичних інструментів (методів, методичних прийомів, засобів і форм організації й проведення зазначеної діяльності). Такі моделі доцільно розглядати як визначені конструктивні блоки, застосування й комбінування яких дає учителеві змогу формувати власну педагогічну технологію й конструювати урок з урахуванням вікових і індивідуальних особливостей школярів.

А от **географічні навчальні моделі** (див. також п.2.1.3) – це засоби навчання географії, найчастіше унаочнювальні, які правлять за заміники певного оригінального *географічного об'єкта вивчення* (географічного об'єкта, процесу та явища), зберігаючи ті його властивості, що є корисними для вивчення, й підтримуючи активну навчально-пізнавальну діяльність учнів.

Таким чином, позаяк під час навчання географії більшість об'єктів докільля не можуть сприйматися школярами безпосередньо, виникає потреба у заміні їх географічними навчальними моделями того чи іншого *структурно-функціонального спрямування*, зокрема спрямування *на*:



- власне заміну оригінального географічного об'єкта вивчення у його уявній або реальній дії;
- створення певного уявлення щодо цього географічного об'єкта;
- певне тлумачення (інтерпретацію) географічного об'єкта-оригінала;
- комплексне дослідження (вивчення) такого об'єкта-оригінала тощо.



Рис.4.1 – Систематизація географічних навчальних моделей

**Систематизація географічних навчальних моделей** може здійснюватися на основі різних **принципів систематизації**, найбільш доцільними з яких є (рис.4.1):

- за географічним об'єктом вивчення, який моделюється (скорочено, за об'єктом вивчення(моделювання), яким, як вже зазначалося, може бути власне географічний просторовий об'єкт, а також географічний процес і явище, у т.ч. у певному поєднанні таких складників модельного об'єкта);
- за характером навчально-пізнавальної діяльності учнів у процесі моделювання;
- за структурно-функціональним спрямуванням моделей;
- за способом побудови моделей і способом передавання відношень подібності між оригінальним географічним об'єктом вивчення та його моделлю-замінником;
- за певними можливими комбінаціями щойно перелічених принципів.

Досить уживаною є систематизація географічних навчальних моделей *за об'єктом вивчення (моделювання)*. На основі цього принципу систематизації виділяють такі навчальні моделі, як:

1) **образів об'єктів**, які відтворюють провідні ознаки їхнього зовнішнього вигляду, плину чи прояву;

2) **структури об'єктів**, які відображають їхню внутрішню будову й основні структурні компоненти;

3) **властивостей об'єктів**, які зосереджують увагу учнів на тих особливостях і провідних атрибутах, які потребують вивчення;

4) внутрішніх і зовнішніх **причинно-наслідкових зв'язків** у об'єктах чи між ними та/або чинниками їхнього стану, які демонструють взаємозв'язки передумов і наслідків, що спричинюються цими передумовами;

5) **місцезнаходження об'єктів**, які сприяють розумінню школярами просторових закономірностей довкілля;

6) **інтегровані**, які є певними комбінаціями вищезазначених моделей (наприклад, структури, властивостей і місцезнаходження об'єктів вивчення тощо).

Географічні навчальні моделі доцільно також систематизувати *за характером навчально-пізнавальної діяльності учнів*, виокремлюючи моделі:

1) **описові (рецептивні)**, які розкривають суть і внутрішні зв'язки географічних понять;

2) **імперативно-шаблонні (репродуктивні)**, які спрямовано на формування географічних умінь учнів і усвідомлення ними теоретично-навчального матеріалу у процесі виконання практичних дій за відомим (заданим) зразком (шаблоном);

3) **евристичні (частково-пошукові)**, використання яких вимагає від школярів застосування раніше сформованих географічних знань або практичних дій у змінених умовах і за творчого підходу до таких дій. Ці моделі результувально сприяють узагальненню знань і їхній систематизації;

4) **проблемні**, в основу яких покладено створення ситуацій інтелектуального ускладнення, подолання яких стимулює активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів. Одним з різновидів таких моделей є т.зв. *комунікативно-діалогові (дискусійні)* моделі;

5) **дослідницькі**, які сприяють самостійному оволодінню новими знаннями та розкриттю раніше невідомих школярам властивостей географічних об'єктів вивчення. Сюди також відносяться т.зв. *операційні моделі*, побудовані на основі зв'язку теорії й практики.

У цілому застосування і проблемних, і дослідницьких моделей максимально спрямовано на формування інтелектуальних умінь учнів, до яких, передусім, належать: аналіз, синтез, порівняння, виділення причинно-наслідкових зв'язків, узагальнення, класифікація й систематизація.

Як вже частково зазначалось, у сфері навчання географії *за структурно-функціональним спрямуванням* можна розрізняти:

1) **моделі-аналоги**, за допомогою яких динаміку оригінального географічного об'єкта вивчення модельно відтворюють у найбільш зручний для цього спосіб;

2) **моделі-презентації**, які комбінаційно-послідовно (*див. п.4.1*) сприяють створенню загального уявлення щодо географічного об'єкта-оригінала, що вивчається;

3) **моделі-інтерпретації**, які призначено для тлумачення й різнобічного пояснення загальної суті та/або окремих специфічних рис географічного об'єкта-оригінала;

4) **моделі комплексного дослідження (вивчання)** географічного об'єкта, процесу та явища.

Крім вищенаведених принципів, вельми доцільним є систематизація географічних навчальних моделей *за способом їхньої побудови й способом передавання відношень подібності* між оригінальним географічним об'єктом вивчання та його моделлю-замінником. З огляду на таке, по-перше, **за способом побудови** розрізняють **прототипні й концептуальні моделі** (див. рис.4.1):

**Прототипні моделі**, у свою чергу, вже *за способом передавання відношень подібності* поділяють на моделі:

1) **генералізовані** (наприклад, виліплений школярами із різнокольорового пластиліну макет заплави річки або макет гірської вершини, створений із штучних матеріалів з додаванням натуральних геолого-мінералогічних зразків порід тощо);

2) **ідеалізовані** (наприклад, імітація учнями на пришкільному навчально-дослідному полігоні процесів випадіння опадів і водного стоку за допомогою штучного поливу полігона тощо).

**Концептуальні моделі**, теж вже *за способом передавання відношень подібності*, додатково диференціюються на моделі:

1) **вербально-звукові** – словесні описи географічних об'єктів вивчання з можливим додатковим (а інколи й самостійним) тематичним звуковим супроводом (наприклад, стисла характеристика-розповідь вчителя щодо водоспаду на тлі відповідного звукоряду);

2) **іконічні** – прості зарисовки, малюнки, листівки, картини, слайди, фото (у т.ч. у визначеному спектрі) та інші фрагментарно-відбиткові зображення географічних об'єктів вивчання, а також відеореєстри;

3) **графічно-знакові** (див. визначення у п.2.1.4), детальну диференціацію яких, як дуже важливих для процесу навчання географії, окремо розглянуто далі;

4) **логіко-математичні** (у т.ч. **власне математичні**) – формули та математичні або логіко-математичні операції зі змінними, що відображають певні параметри стану й динаміки географічних об'єктів, процесів і явищ, що вивчаються, або інші аспекти географічних знань (наприклад, математична операція з розрахунку місцевого часу з огляду на довготу певного населеного пункту й Гринвіцький меридіан і ін.). Сюди ж відносяться т.зв. *алгоритмічні моделі*, що подаються у вигляді *алгоритмічних схем* географічно-навчального спрямування тощо.

За умов поєднання певних принципів систематизації та/або рис моделей, досить часто оперують **комбінованими географічними навчальними моделями**, за найбільш характерні приклади яких можуть правити: вже згаданий у п.4.1 глобус як прототипно-картографічна модель (комбінація прототипної та різновиду графічно-знакової, див. далі); тематичний відеофільм про виверження вулкана (як комбінація вербально-звукових і іконічних моделей), до того ж поданий як модель-інтерпретація; модель-презентація кругообігу води в природі як інтегрована за об'єктом вивчання модель, яка реалізована через слайд-шоу мультимедійного проектора й містить практично всі різновиди концептуальних моделей (див. вище); комбінація моделей географічного електронного підручника (див. п.5.2) тощо.

Аналогічно до засобів навчання географії (*див. п. 4.1.1*), практично всі **географічні навчальні моделі може бути реалізовано** у процесі навчання **в різних**:

1) **режимах застосування**, таких як:

- статичний;
- кінематично-анімаційний;
- динамічний;
- інтерактивний або не інтерактивний;
- комбінований;

2) **формах створення/відображення**, таких як:

- не цифрова (не електронна);
- цифрова (електронна);
- плоска (двовимірنا);
- тривимірна (у т.ч. стерео-голографічна);
- комбінована.

У цілому головним є те, що використання будь-яких навчальних моделей або їхніх комбінацій у процесі навчання географії дає змогу учням засвоювати навчально-пізнавальні дії, зокрема такі, як розпізнавання географічної навчальної інформації, отримання емпіричних відомостей, спостереження за відомими й невідомими географічними об'єктами вивчення та виявлення відмінностей між ними.

### 4.3 Графічно-знакові географічні навчальні моделі

Наразі все більшу увагу на різних етапах навчання географії приділяють впровадженню саме унаочнювальних графічно-знакових моделей, квінтесенцією яких є, зрозуміло, географічні карти. Це зумовлено тим, що застосування таких моделей надає можливість показувати структуру й стан географічних об'єктів, процесів і явищ і їхню динаміку, ефективно подавати географічну навчальну інформацію певними порціями та оптимально керувати індивідуальним процесом засвоєння географічних знань. Використання унаочнювальних графічно-знакових моделей у процесі навчання географії стимулює пізнавальні інтереси учнів, забезпечує різностороннє формування образів і сприяє міцному засвоєнню знань і заощадженню часу, що витрачається на формування вмінь школярів.

У *ретроспективному аспекті* слід зазначити, що навчальне малювання на уроках географії (те, що ми наразі кваліфікуємо як зображувальне моделювання, *див. далі*) почало використовуватися вчителями ще у дорадянський період, а у радянській школі активно запроваджувалося в 1920-ті й 1930-ті роки, оскільки відповідних готових засобів навчання для унаочнювання у школах було недостатньо. Щодо виняткового значення створення ілюстрацій при навчанні географії писали методисти П.А. Громов ([93]), Р.А. Заєздний ([127]), І.І. Заславський ([131]), Л.М. Картель ([146]) і ін., наголошуючи на їхніх динамічних і пізнавально-активізувальних властивостях.

Надалі, окрім удосконалення власне карт, важливим поступальним кроком у навчанні географії стало застосування тематичних графічно-статистичних матеріалів (передусім графіків і діаграм). Так, зокрема, М.М. Баранський ([16, 17]) стверджував, що застосування цих засобів як моделей на уроці розвиває не тільки пізнавальну активність школярів, а й їхню самостійність в оцінці географічних фактів і явищ, а також знайомить учнів з прийомами наукового пізнання – спостереженням, аналізом і узагальненням, озброюю-



чи їх науковими принципами вивчення певних об'єктів, процесів і явищ і правлячи, водночас, за опору для вмотивованих висновків.

На наступному етапі важливу роль стали відігравати й способи унаочнювання географічних об'єктів, процесів і явищ, які базувалися на використанні структурно-логічних графічно-знакових моделей, які, на думку багатьох вітчизняних і зарубіжних дослідників, є плідним засобом відображення географічних причинно-наслідкових зв'язків у навчальному матеріалі для узагальнення й систематизації знань.

У цілому, останнім часом в Україні було накопичено позитивний досвід застосування різноманітних графічно-знакових навчальних моделей у процесі навчання географії. Це завдячує, з одного боку, прогресу навчальної картографії ([105, 133]), а з іншого боку, – удосконаленню структурно-логічних моделей. Так, перші їхні різновиди було створено наприкінці 1980-х років М.С. Винокур і О.Я. Скуратовичем, які працювали вчителями географії в Донецьку ([57]). Пізніше типи й види структурно-логічних графічно-знакових навчальних моделей постійно урізноманітнювалися, а їхню структуру та зміст було зорієнтовано на методичні особливості застосування.

Серед зазначеного різноманіття таких моделей слушно виокремити, насамперед, листи опорних сигналів (М.С. Винокур, [58]), структурно-логічні схеми (О.Я. Скуратович, [357]), опорно-інформаційні схеми (С.Г. Кобернік, [155]), опорно-узагальнювальні схеми (Л.І. Круглик, [200]), структурно-логічні конспекти (Л.П. Вішнікіна, [60, 61, 66]) тощо. Їх було створено на основі ідей Б.Ф. Шаталова ([56]) щодо засвоєння географічного навчального матеріалу великими змістовими блоками, в яких логічно поєднуються всі структурні елементи наукового знання певного обсягу з чітко визначеними причинно-наслідковими зв'язками.

Вагомим внеском у розвиток методики використання структурно-логічних графічно-знакових моделей стали також метод графів Лілії Костенко ([184]) та система проблемно-символічних сигналів Павла Барабохи ([14]), які використовують опорну графіку з метою активізації процесу навчання.

У цілому *оперування графічно-знаковими географічними навчальними моделями* допомагає школярам, з одного боку, плідно усвідомлювати ознаки й властивості структурно-функціональних складників географічних об'єктів вивчення та їхні характерні зміни у просторі й часі.

З іншого боку, вимоги до навчального процесу передбачають формування вміння учнів не тільки вільно орієнтуватися у географічній інформації, яку вони отримують, а й фіксувати, аналізувати та перетворювати її за допомогою самостійної побудови різноманітних графічно-знакових моделей (малюнків, графіків, схем, таблиць, карт тощо).

Отже, недостатньо розглядати графічно-знакові моделі лише як інструмент унаочнювання вчителем навчальної інформації для її засвоєння, позаяк вони правлять і за інструмент організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності школярів, спрямованої на здобування знань. Саме таке поєднання відображає т.зв. *закон свідомості*, відповідно до якого усвідомлюється лише той зміст сприйнятого, що постає перед учнями як об'єкт, на який спрямовано їхні дії та який є для них метою дії. До того ж, вдале застосування прийомів графічно-знакового моделювання позитивно впливає на розумову активність школярів і раціональну організацію їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

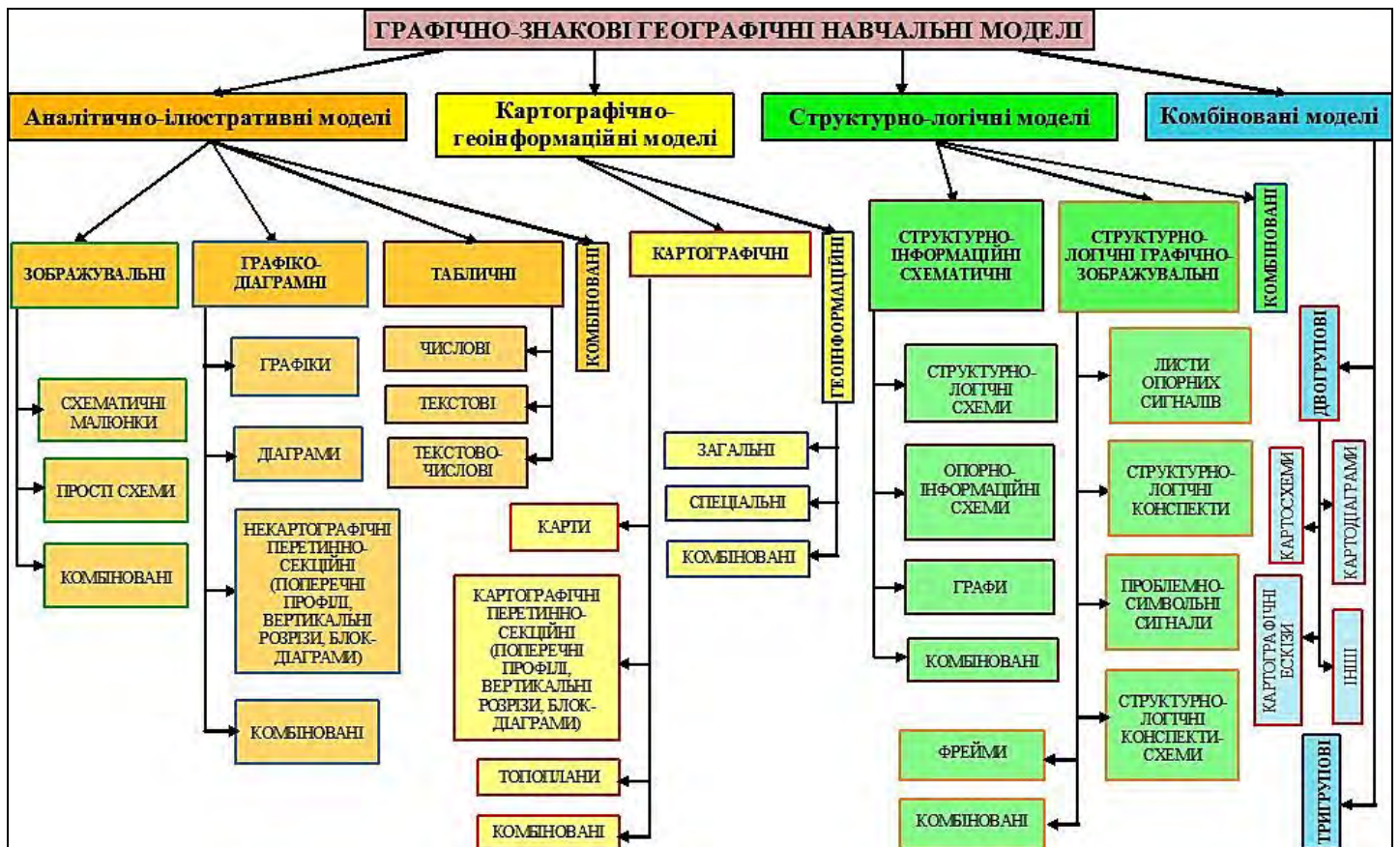


Рис.4.2 – Систематизація графічно-знакових географічних навчальних моделей (ГЗГНМ)

Вирізняють *чотири групи графічно-знакових географічних навчальних моделей (ГЗГНМ)*, а саме моделі (рис.4.2):

- аналітично-ілюстративні;
- картографічно-геоінформаційні;
- структурно-логічні;
- комбіновані.

Практично всі складники чотирьох зазначених груп моделей, як і географічні навчальні моделі загалом (див. рис.4.2), може бути реалізовано у певних режимах застосування й формах створення/відображення. Ці групи моделей, у свою чергу, поділяються на їхні відповідні типи, види й підвиди, які послідовно і розглядаються далі.

### 4.3.1 Аналітично-ілюстративні моделі

До аналітично-ілюстративних моделей як групи ГЗГНМ належать такі *типи моделей*, як:

- 1) *зображувальні* навчальні моделі: схематичні малюнки й прості схеми;
- 2) *графіко-діаграмні* навчальні моделі: графіки, діаграми, некартографічні перетинно-секційні моделі (поперечні профілі, вертикальні розрізи й блок-діаграми) та комбіновані графіко-діаграмні моделі;
- 3) *табличні* навчальні моделі: числові, текстові та текстово-числові таблиці;
- 4) *комбіновані аналітично-ілюстративні* навчальні моделі, що можуть бути варіаційним поєднанням трьох щойно зазначених типів ГЗГНМ на рівні їхніх видів (наприклад, певних видів табличних моделей з певними видами графіко-діаграмних або зображувальних тощо).

Важливу роль у педагогічному стимулюванні навчально-пізнавальної діяльності учнів відіграє такий вид *зображувальних ГЗГНМ*, як **схематичні малюнки** (приклад на рис.4.3) на традиційній класній дошці або автономному аудіовізуалізаційному засобі навчання (мультимедійній дошці чи екрані тощо), на якому малюнки створюються за допомогою графічних планшетів (див. п.4.1). Цінність таких малюнків полягає у тому, що, на відміну від картин і фотографій, вони не мають жодних другорядних деталей і, що є головним, створюються на очах у учнів. При цьому вчитель "вручну" ілюструє своє пояснення відповідними графічно-знаковими зображеннями на класній дошці, а учні за ним замальовують ці нескладні малюнки у зошити. Тобто відбувається невимуслене сприйняття навчального матеріалу у процесі діяльності школярів, які усталено запам'ятовують факти, що викладаються, й більш чітко уявляють географічні об'єкти, процеси та явища, що розглядаються.

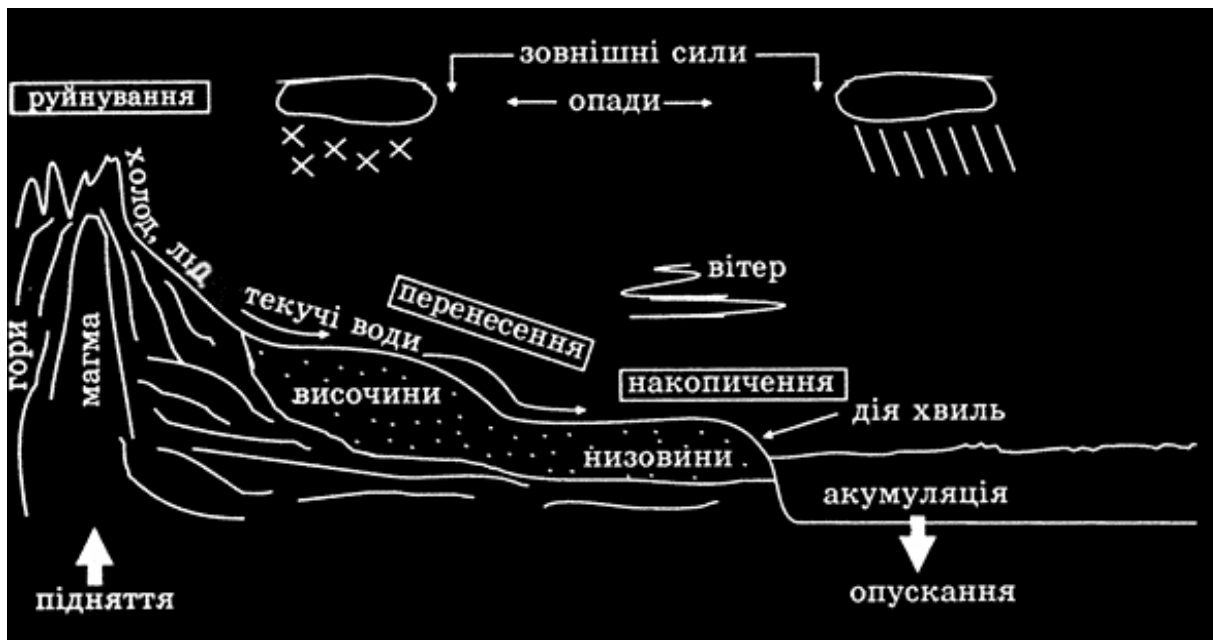


Рис.4.3 – Схематичний малюнок "Формування рельєфу" (за [146])

При проведенні уроків із щойно зазначеним використанням схематичних малюнків мобілізується зорова, слухова й моторна пам'ять учнів і посилюється їхня увага до матеріалу, що пояснюється вчителем. Крім того, школярі, роблячи малюнки у зошитах, набувають певних умінь, а надалі використовують їх під час відповідей. Доведено також ([55, 57, 64, 69, 101, 104]), що перемальовування з відповідним поясненням учителя має вельми позитивний педагогічний ефект: учні краще запам'ятовують і осмислюють географічні об'єкти вивчення, причинно-наслідкові зв'язки й закономірності. Цьому додатково сприяє і можливість вибору вчителем логічної послідовності "ручного" відтворення тих, чи інших елементів схематичних малюнків за їхнім змістом, а також відтворення ситуацій "що, якщо" з усуненням або переміщенням зазначених елементів тощо.

Утім, малюнки, виконані вчителем на класній дошці чи мультимедійному екрані, мають як методичну цінність, так і певні вади. Зокрема, вони не можуть цілковито замінити натуральне бачення довкілля та/або безпосереднє чи опосередковане спостереження перебігу географічних процесів тощо, тому повністю перекладати

пояснення на схематичні малюнки недоцільно. До того ж копіювання малюнків учнями вимагає значних витрат часу на уроці. З огляду на таке, вчителеві слід виважено визначати *методичну доцільність* застосування схематичних малюнків у різних педагогічних ситуаціях, враховуючи їхні переваги й недоліки.

*Прості схеми* належать до вельми неускладнених за побудовою й необхідних унаочнювальних модельних засобів навчання під час вивчання, передусім, динамічних процесів. Слово "схема" загалом запозичене з грецької й означає "зовнішній вигляд, образ, форма".

Таким чином, **прості схеми** як ще один вид *зображувальних ГЗГНМ* – це найпростіші креслення, які у готовому для безпосереднього показу на уроці вигляді (на відміну від схематичних малюнків) підібрано чи створено вчителем для відображення важливих рис і взаємозв'язків основних елементів географічних об'єктів, процесів і явищ за допомогою графіки, умовних позначень і певних написів тощо (приклад на рис.4.4). Відтворюючи графічно-знакові образи таких географічних об'єктів вивчання, які легко сприймаються й запам'ятовуються, ці схеми допомагають більш ґрунтовно зрозуміти сутність зазначених об'єктів.

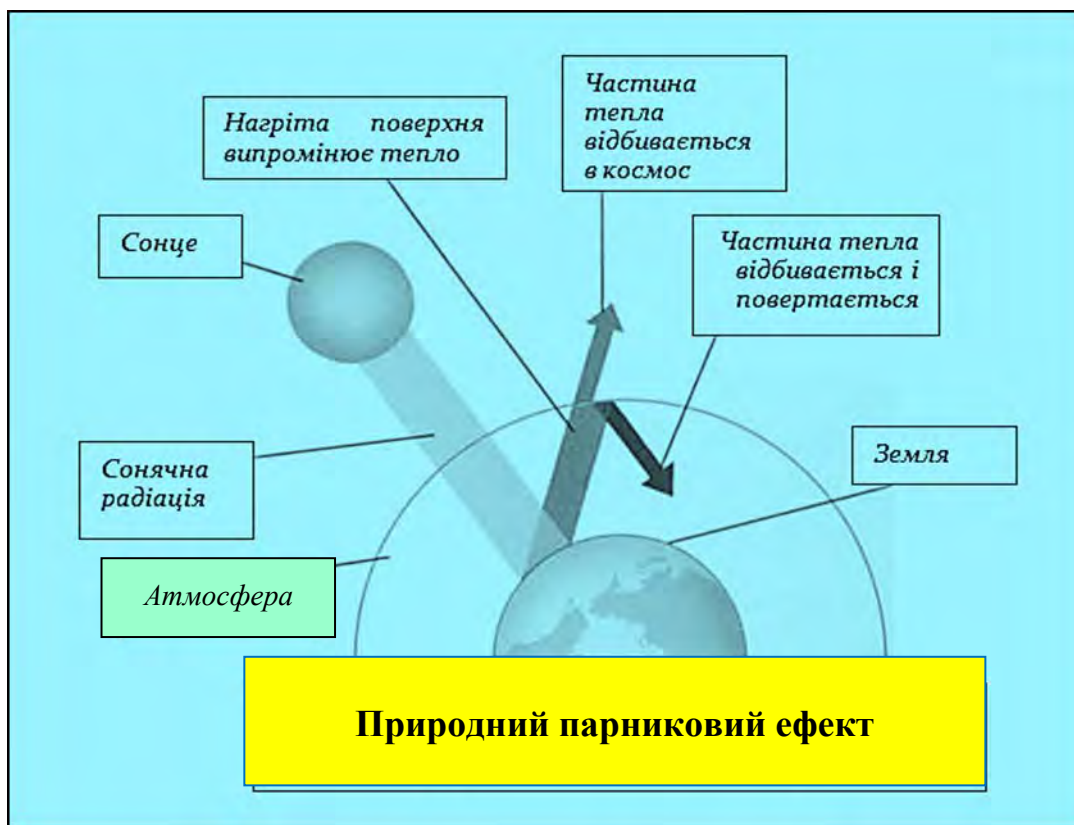


Рис.4.4 – Проста схема "Природний парниковий ефект" (за [266 ])

За способом побудови прості схеми може бути поділено на *підвиди*, які, зокрема, є адекватними:

- комбінації простих геометричних фігур і відповідних стислих написів;
- схемам-формулам, де в скороченому вигляді (перших літер, символів) виражено основний зміст матеріалу;
- комбінації простих зображень, малюнків, фото, символів і ін., поєднаних стрілками тощо.



Прості схеми як географічні навчальні моделі найбільш доцільно застосовувати, зрозуміло у цифровій формі, за допомогою відповідних апаратно-забезпечувальних засобів навчання (див. п.4.1) у *кінематично-анімаційному режимі*, відтворюючи логічну послідовність появи їхніх елементів, у т.ч. з можливістю повторного послідовного, у т.ч. покрокового, відтворення цих елементів тощо. Саме такий режим є вельми ефективним під час вивчення динаміки й причинно-наслідкових зв'язків географічних об'єктів, процесів і явищ на перших етапах формування в учнів умінь навчального моделювання.

Можливим при навчанні географії є застосування й **комбінованих зображувальних моделей**, які утворюються за рахунок поєднання тематичного тла "заготовлених" учителем *простих схем*, відтворених або на класній дошці чи звичайному екрані через мультимедійний проектор, або на мультимедійній дошці чи екрані, зі *схематичними малюнками*, які вчитель "вручну" додає до такого тла, користуючись або крейдою, або можливостями ("пензлем" тощо) персонального комп'ютера чи графічного планшета.

За підґрунтя застосування такого типу аналітично-ілюстративних *ГЗГНМ*, як **графіко-діаграмні моделі** (див. рис.4.2), править потреба в унаочнюванні тематичних статистичних матеріалів на уроці географії, яке розвиває пізнавальну активність школярів і їхню самостійність в оцінці географічних фактів і, до того ж, знайомить із методами наукового дослідження – аналізом і синтезом, озброюючи учнів дієвими принципами вивчення певних географічних явищ, процесів і об'єктів.

**Графіки** – перший із видів *графіко-діаграмних навчальних моделей*, який використовують, насамперед, для ілюстрування процесів розвитку й демонстрування змін, що відбуваються у часі та/або просторі з географічними об'єктами вивчення, з метою встановлення географічних причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей тощо (приклад на рис.4.5).

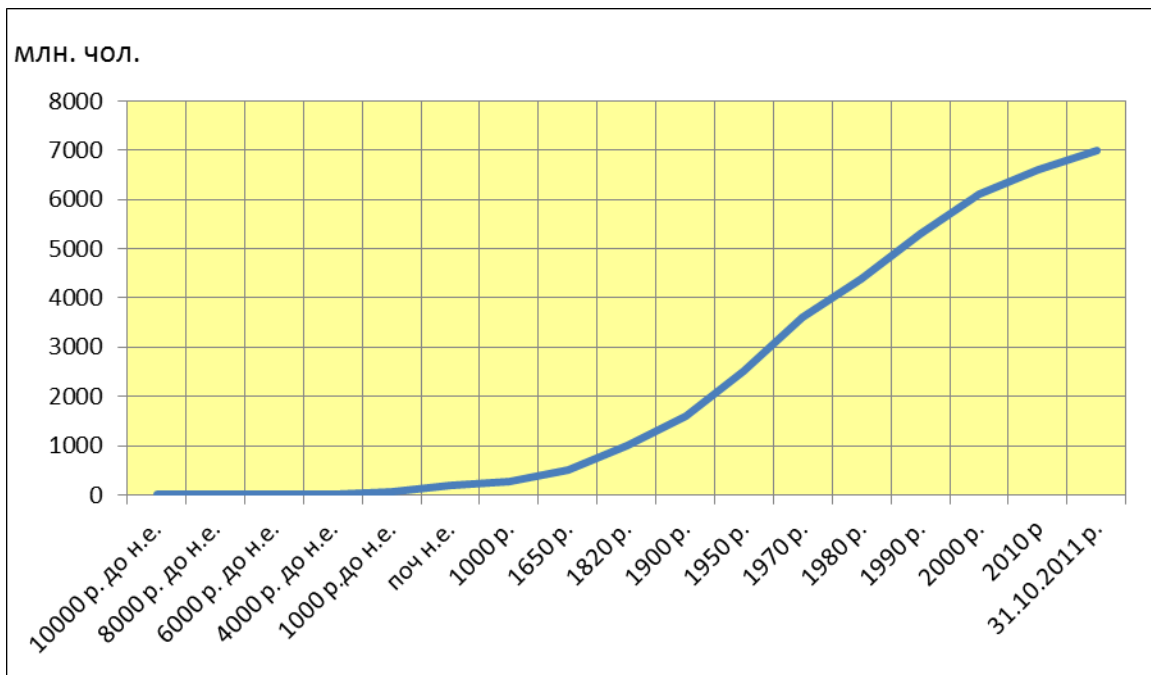


Рис.4.5 – Графік динаміки чисельності населення світу

При застосуванні графіків як моделей на уроках учитель економить час, позаяк саме таке графічно-динамічне подавання географічних статистичних даних сприяє аналізу й

усвідомленню навчального матеріалу учнями. Окрім того, графіки є особливо методично цінними, коли необхідно навести порівняння певного географічних фактичних даних або зіставити декілька географічних процесів тощо.

**Діаграми** – другий вид *графіко-діаграмних моделей*, за допомогою якого унаочнюють, передусім, відмінність чисельних атрибутів певних географічних об'єктів вивчення при їхньому зіставленні між собою (загалом слово "діаграма" в перекладі з грецької мови означає "зображення", "креслення").

Отже, діаграми доцільно використовувати для ілюстрації зіставної характеристики об'єктів, процесів і явищ довкілля, які відрізняються одне від одного за територіальним розміщенням, динамікою розвитку у часі тощо. Широко використовують діаграми також для демонстрації структури соціально-економічних закономірностей (наприклад, національного складу населення певної країни, галузевої структури промисловості тощо), у т.ч. для їхнього порівняння у межах різних територіальних одиниць.

Вибір *підвидів діаграм* за формою визначається змістом і цільовим призначенням того навчально-статистичного матеріалу, котрий потрібно унаочнювати. Наразі розроблено достатньо багато підвидів діаграм за формою, а проте *при навчанні географії* найчастіше застосовують *стовпчикові (з різновидами), стрічкові й секторні діаграми*.

*Стовпчикові діаграми* у цілому є найпростішим підвидом діаграм. Їх використовують для порівняння кількісних даних однорідних географічно-статистичних вибірок, які подано в однакових одиницях вимірювання. Звідси основні елементи таких діаграм за сприйняттям форми багато у чому є подібними до графіків, а власне серед *стовпчикових діаграм* розрізняють, насамперед, *прості, суцільні, групові й компонентні їхні різновиди*.

При побудові *простих стовпчикових діаграм* кожен їхній стовпчик будують у своєму інтервалі на осі абсцис з невеликими проміжками між ними, тобто без заповнення усього такого інтервалу (приклад на рис.4.6).

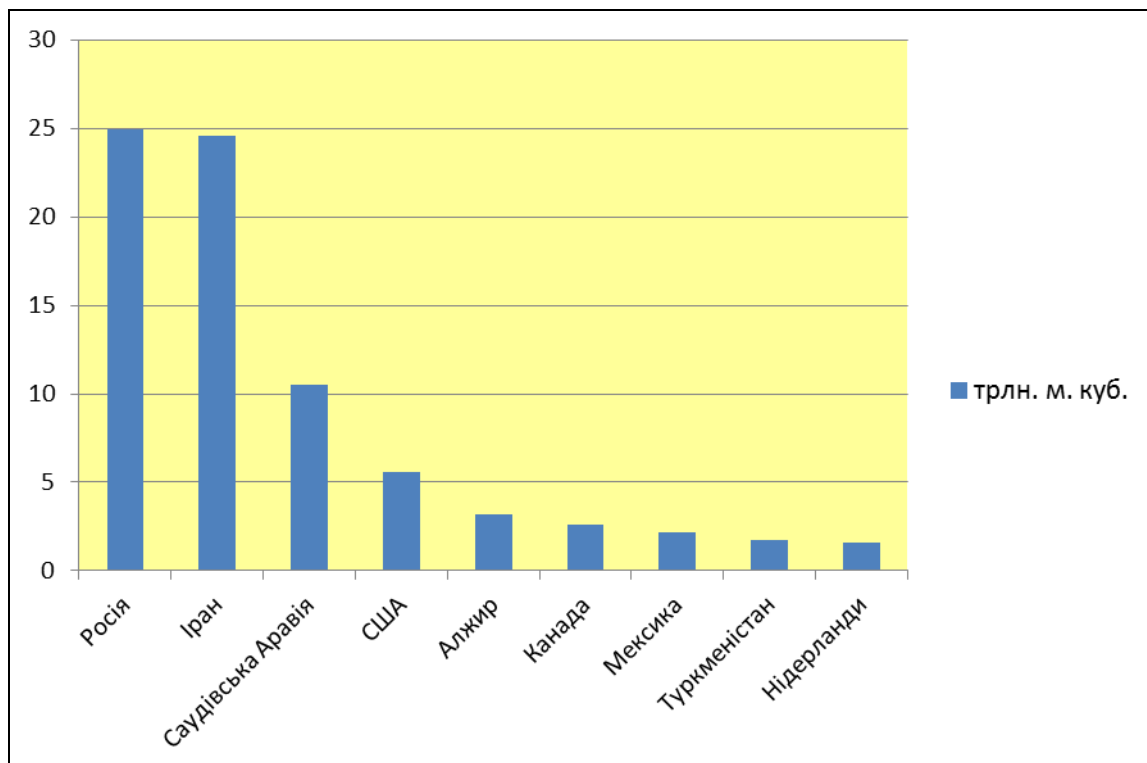


Рис.4.6 – Проста стовпчикова діаграма "Світові запаси природного газу"

Суцільні стовпчикові діаграми аналогічні простим, але між їхніми стовпчиками проміжків не роблять, тобто вони заповнюють увесь відповідний інтервал осі абсцис. Такі діаграми зручно будувати для порівняння показників однорідних географічно-статистичних вибірок, особливо соціально-економічних, у т.ч. з виокремленням, за необхідності, даних, що різко вирізняються (приклад на рис.4.7).

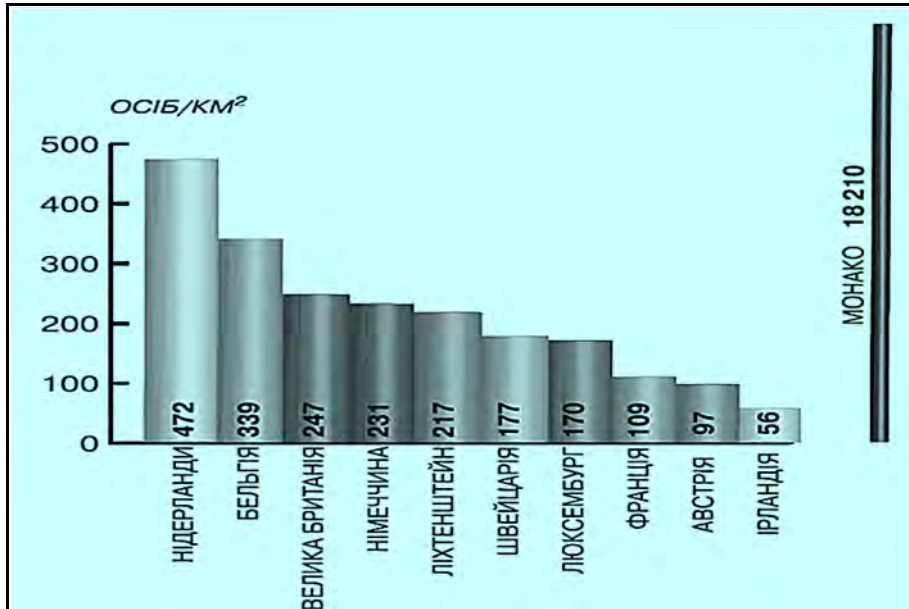


Рис 4.7 – Суцільна стовпчикова діаграма "Густота населення країн Європи"

Групові стовпчикові діаграми застосовують для зіставлення сукупностей декількох географічних показників. Вони зазвичай уособлюють набір простих стовпчикових діаграм, відповідні стовпчики яких сусідять у кожному інтервалі осі абсцис (приклад на рис.4.8).

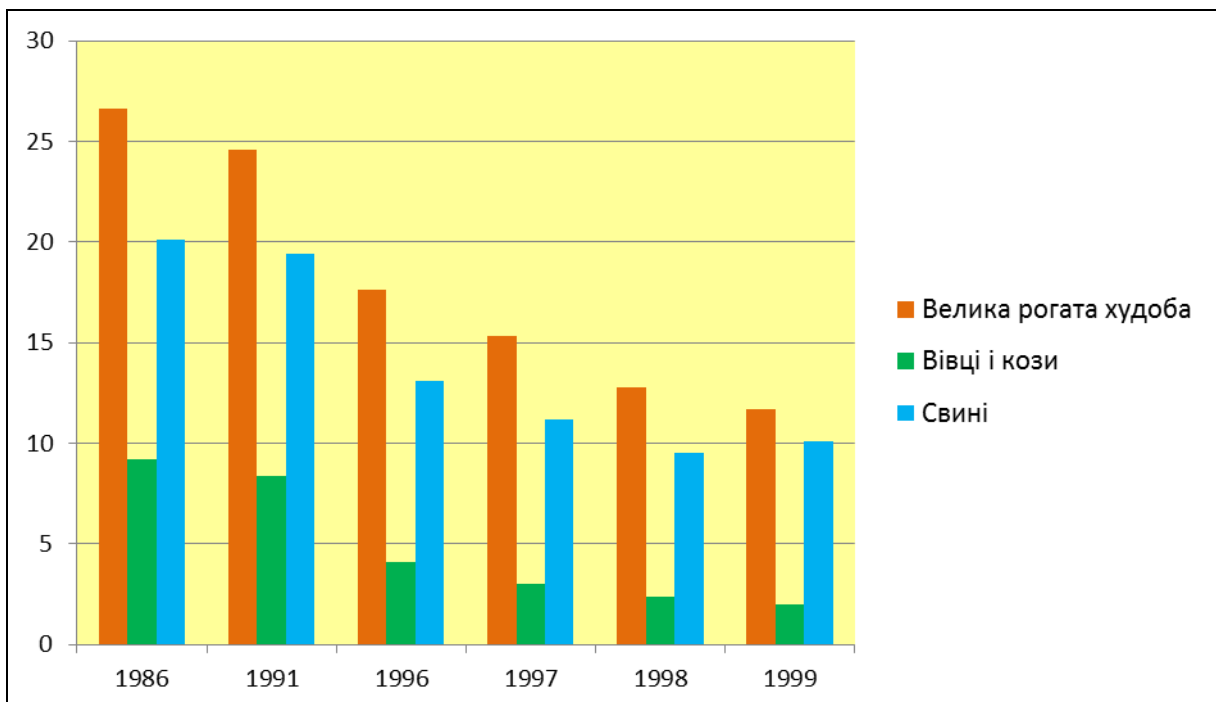


Рис.4.8 – Групова стовпчикова діаграма "Динаміка поголів'я худоби в Україні, млн. голів"

Компонентною стовпчиковою діаграмою користуються, коли потрібно унаочнити дані щодо складного географічного об'єкта вивчення з показом не тільки його зміни в цілому, а й стосовно кожного із складників. Такі діаграми часто застосовують для ілюстрації динаміки розподілу природних ресурсів, населення, галузей економіки, сільсько-господарських земель тощо (приклад на рис.4.10).

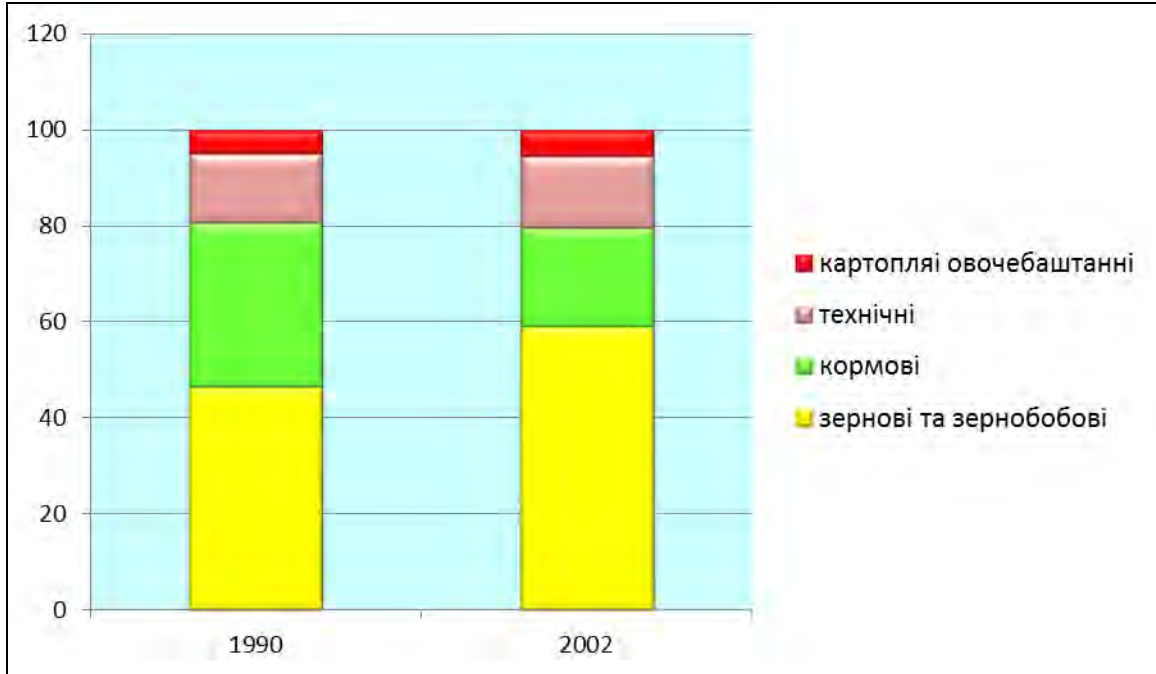


Рис.4.9 – Компонентна стовпчикова діаграма "Динаміка структури посівних площ Полтавської області, у %"

У деяких випадках більш зручними, ніж стовпчикові, можуть бути *стрічкові діаграми*, що будуються у вигляді горизонтальних смужок. У шкільній географії їх зазвичай використовують для порівняння довжини річок, залізниць, каналів і інших лінійних географічних об'єктів. У стрічкових діаграмах вісь абсцис спрямовано вже вертикально, а ординат – горизонтально, а компоновка смужок здійснюється аналогічно компоновці елементів стовпчикових діаграм. Тобто, стрічкові діаграми можна розглядати як стовпчикові, що повернуто на 90° за годинниковою стрілкою (приклад на рис.4.10).

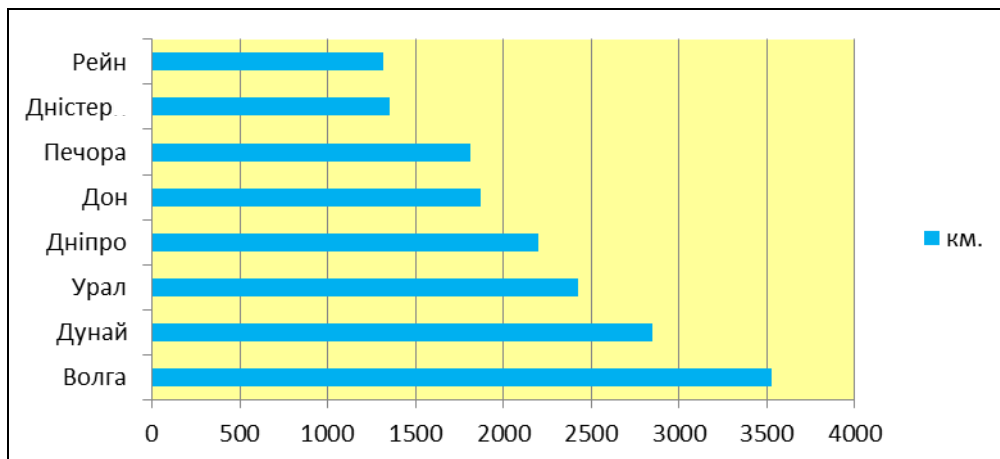


Рис.4.10 – Стрічкова діаграма "Довжина річок Європи"



Секторні діаграми як підвид є раціональними, передусім, для створення уяви учнів щодо структури певних географічних об'єктів вивчання. Такі діаграми є ефективними при унаочнюванні, наприклад, розподілу стоку річок материка за океанами, структури населення чи земельних угідь тощо (приклад на рис.4.11). Утім секторна діаграма є зручною для сприйняття лише в тому випадку, коли порівнюються, зазвичай, не більше 6–8 структурних компонентів об'єкта вивчання.

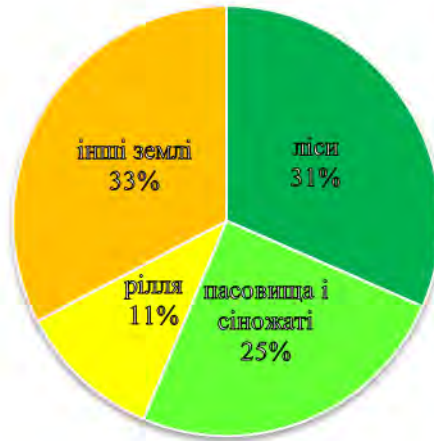


Рис.4.11 – Секторна діаграма "Земельні ресурси світу"

Починаючи працювати з графіками й діаграмами, вчитель має пояснювати учням головні особливості їхньої "географічної мови", а саме, що графіки й стовпчикові діаграми є найбільш доцільними для відображення часової та просторової динаміки географічних об'єктів вивчання, а секторні – структури цих об'єктів. Надалі ж, попрацювавши з готовими моделями, школярі зможуть користуватися графіками та діаграмами й задля самостійного здобування знань.

Наступним видом графіко-діаграмних ГЗГНМ є **некартографічні перетинно-секційні моделі**, зокрема такі їхні підвиди, як некартографічні поперечні профілі, вертикальні розрізи й блок-діаграми географічних об'єктів вивчання. Усі вони, по-перше, типізуються як некартографічні (на відміну від їхніх картографічних аналогів, *див. далі*), позаяк не є безпосередньо поєднаними з географічними та/або прямокутними координатами певної картографічної моделі (*див. п.4.3.2*). По-друге, кожен з цих підвидів моделей може бути створено або у позапропорційній формі, що частково "споріднює" їх з схематичними малюнками, або у пропорційній формі, тобто з дотриманням вертикальних і горизонтальних пропорцій (масштабів моделей), які точно віддзеркалюють міру зменшення моделями розмірів оригінального географічного об'єкта вивчання.

Некартографічні поперечні профілі (*син. горизонтальні профілі, поперечні або горизонтальні розрізи*) – це умовне графічно-знакове секційне зображення на площині перетину певного географічного об'єкта вивчання з акцентом на сприйманні зміни атрибутів такого об'єкта переважно за горизонтальною віссю (віссю абсцис). При цьому, при створенні позапропорційних профілів, які ще інколи називають *профілями-ескізами* або *профілями-малюнками*, намагаються, зазвичай, унаочнити узагальнений простий графічно-знаковий образ будови географічного об'єкта (наприклад, поперечний перетин гірського хребта, долини річки тощо). Для пропорційних профілів такий образ, зрозуміло, має строго дотримуватися співвідношень географічного об'єкта-оригінала, за найбільш характерний приклад чого можуть правити пропорційні гіпсометричні профілі (рис.4.12).

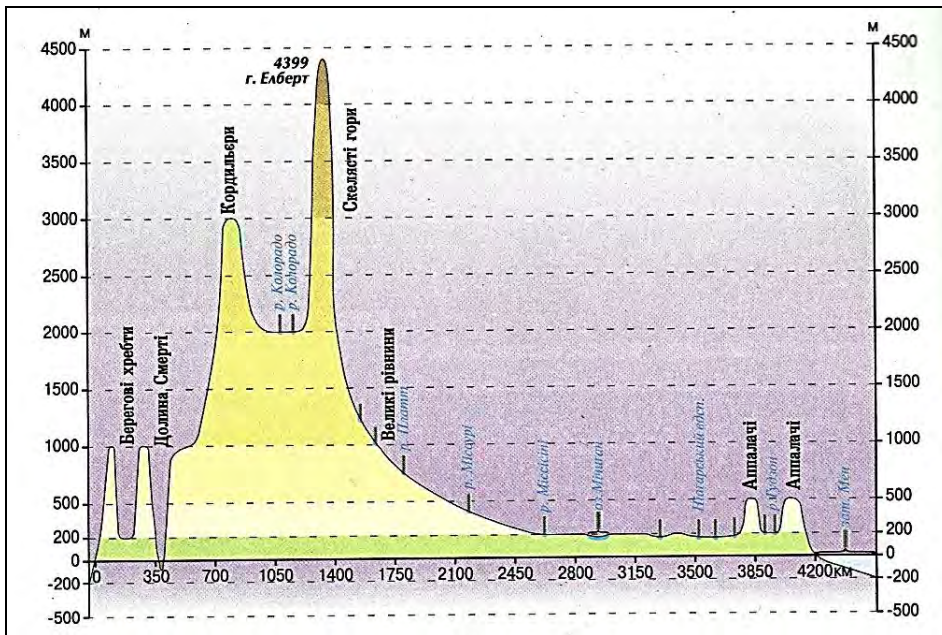


Рис.4.12 – Некартографічний гіпсометричний профіль Північної Америки (за [381])

Близькими до поперечних профілів, за методичними модельними завданнями й графічно-знаковим виконанням, є некартографічні вертикальні розрізи (син. вертикальні профілі), які, утім, унаочнено підкреслюють зміну атрибутів географічного об'єкта вивчення для їхнього сприймання вже переважно за вертикальною віссю (віссю ординат). При навчанні застосування географічних розрізів приурочено, як правило, до відображення структури гірських порід, ґрунтів, ділянок земної кори тощо (приклад на рис.4.13).

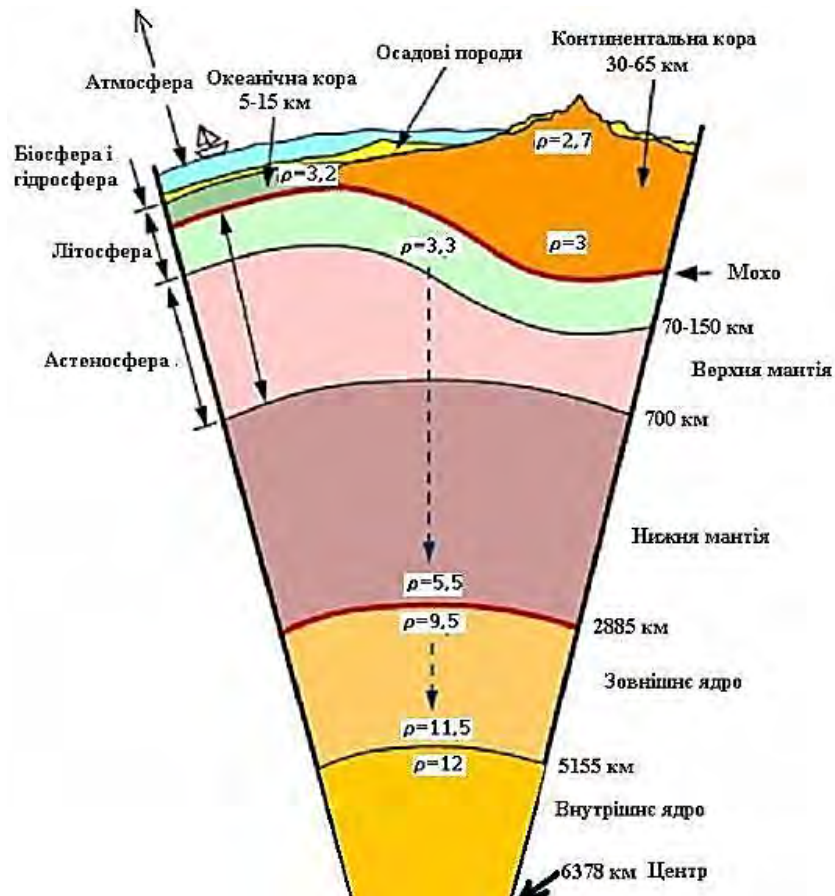


Рис 4.13 – Некартографічний вертикальний розріз "Внутрішня будова Землі" (за [266 ])

Крім того, з одного боку, досить часто важно розмежувати пріоритетність показу/сприймання атрибутів географічних об'єктів на площині "за горизонталлю" або "за вертикаллю" (наприклад, щодо гірських складок, горстів, грабенів тощо). У такому випадку доцільніше називати відповідну унаочнену площинну модель просто "профілем" або "розрізом", що і відобразить ознаку її "горизонтально-вертикальної скомбінованості".

З іншого боку, поєднання і вертикального, і горизонтального аспекту показу географічних об'єктів за допомогою перетинно-секційних моделей є головною властивістю такого підвиду цих моделей, як некартографічні блок-діаграми. Вони є перспективним зображенням географічного об'єкта вивчення, наприклад ділянки земної поверхні тощо, яке унаочнює його схематичний зовнішній вигляд і внутрішню будову з імітацією тривимірності сприйняття (приклад на рис.4.14). Наразі блок-діаграми, на жаль, недостатньо застосовуються у шкільній практиці, з огляду на те, що вони можуть значно спростити процес формування географічних уявлень і понять і бути вельми корисним для використання з краєзнавчою метою тощо.

**Комбіновані графіко-діаграмні моделі** як вид цих *ГЗГНМ* за своєю назвою, зрозуміло, є різноманітним варіаційним поєднанням вищерозглянутих трьох модельних видів – графіків, діаграм і перетинно-секційних моделей. За характерний приклад такого поєднання можуть правити т.зв. *кліматограми*, що часто застосовують у підручниках з фізичної географії тощо. Ці комбіновані моделі синтезують унаочнювання динаміки декількох кліматичних показників, наприклад, розподілу опадів за місяцями року (поданого у вигляді суцільної стовпчикової діаграми) й внутрішньорічної зміни температури повітря для певної місцевості (наведеної у вигляді графіка) (рис.4.15).

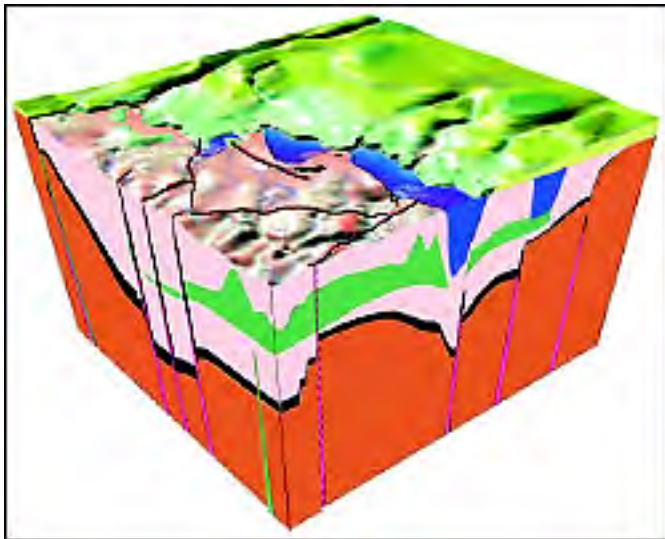


Рис.4.14 – Некартографічна блок-діаграма ділянки земної поверхні (за [336])

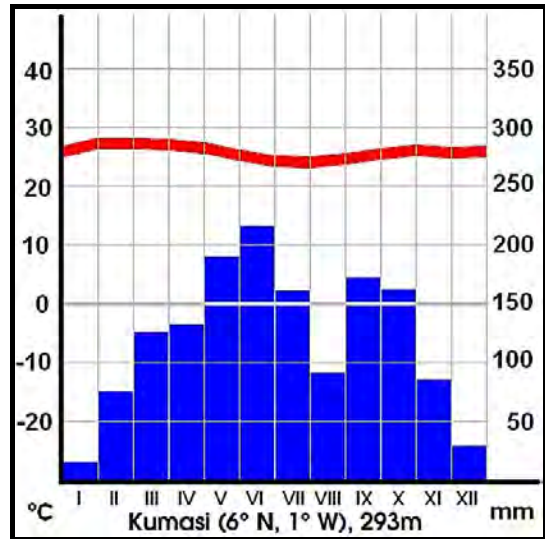


Рис.4.15 – Кліматограма

Стосовно графіко-діаграмних навчальних моделей у цілому слід зазначити ще таке. По-перше, дуже важливим для посилення наочної властивості цього типу моделей і їхньої сприйнятливості для учнів є *оптимальний вибір* учителем як власне певного виду цих моделей, у т.ч. їхньої комбінації, так і режимів застосування й, особливо, форм створення/відображення (див. рис.4.1). По-друге, сучасні програмно-загальноприкладні засоби навчання географії (див. п.4.1.1), насамперед електронні таблиці *Microsoft Excel*, містять широкий спектр можливостей (у т.ч. не розглянутих у цьому підпункті) для



зазначеного оптимального вибору (приклад на рис.4.16, де треба брати до уваги певну відмінність від вищенаведеного у типізації й назвах графіко-діаграмних моделей, що створюються за допомогою цих електронних таблиць).

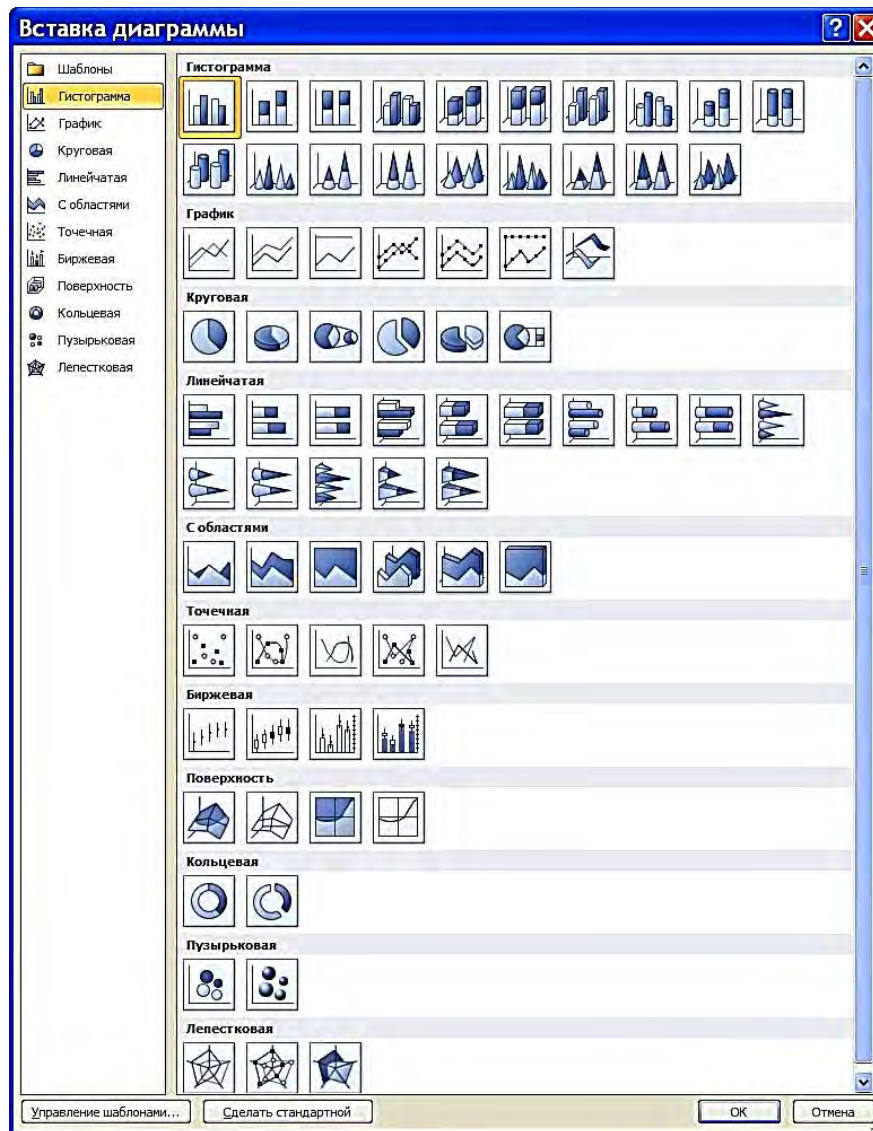


Рис.4.16 – Фрагмент вікна "Вставка діаграм" електронних таблиць *Microsoft Excel* для вибору потрібних видів графіко-діаграмних моделей або їхніх комбінацій

Зважання на такі чинники при використанні графіко-діаграмних моделей сприятиме розвитку пізнавальної активності школярів і їхньої самостійності в оцінці географічних об'єктів, процесів і явищ, у т.ч. складних за структурою й проявом.

Ще одним типом групи аналітично-ілюстративних ГЗГНМ (див. рис.4.2) є **табличні моделі**, застосування яких у цілому спрямовано на систематизацію й класифікацію географічних об'єктів, процесів і явищ і їхнє задане логічне поєднання. Тобто *таблиці*, що застосовуються на уроках географії, за змістом можна розглядати як збірку чи перелік атрибутів визначених географічних об'єктів вивчення, графічно-знаково поданих у певному, найзручнішому для унаочнювання й сприйняття порядку

Табличні моделі доцільно використовувати для формування багатьох географічних понять, коли виняткове значення має проведення саме логічних операцій, що значно полегшує осмислення й запам'ятовування цих понять учнями. Загалом у табличній формі



можна подати досить значну частину будь-якого географічного навчального матеріалу з його послідовним виділенням, що сприятиме кращому обмірковуванню, порівнянню й усвідомленню цього матеріалу школярами.

Табличні навчальні моделі, як вже зазначалось, можна диференціювати на такі їхні види, як **числові**, **текстові** й **текстово-числові** таблиці.

*Примітка.* Подані назви типів таблиць відображають саме їхню змістову частину, а не назви стовпців і/або рядків таблиць, які є, як правило, текстовими, інколи текстово-числовими тощо.

Будь-які види таблиць, по-перше, можна додатково поділяти за складністю на *прості* (зазвичай однокатегорійні за об'єктами вивчання та їхніми атрибутами, наприклад зміна середньомісячної температури повітря певного населеного пункту всередині року тощо) та *складні* (багатокатегорійні як за географічними об'єктами, що вивчаються, так і за їхніми атрибутами, наприклад зміна чисельності населення адміністративних областей України за двадцять років, у т.ч. з поділом населення на міське й сільське, а також відображенням його статевого складу тощо).

У всіх видах табличних моделей також додатково можна вирізнити такі їхні *різновиди*, як *конспективно-довідкові* й *спеціальні порівняльні* таблиці.

Основною рисою *конспективно-довідкових таблиць* є подавання систематизованої географічної інформації у вельми змістово стислій формі, сприятливій для отримання певних довідок і їхнього запам'ятовування. Такі таблиці мають бути переважно текстовими або, подекуди, текстово-числовими, втім з невеликою кількістю числових, наприклад статистичних, показників географічних об'єктів вивчання. Зокрема, конспективно-довідкові таблиці будуть досить корисними у випадку, коли необхідно сформулювати в учнів певні географічні причинно-наслідкові зв'язки (приклад у табл.4.2).

**Табл.4.2 – Конспективно-довідкова текстова таблиця "Кліматотвірні чинники"**

ПРИЧИНА	НАСЛІДОК
Географічна широта місцевості	Ступінь нагрівання земної поверхні
Положення місцевості у загальній циркуляції земної атмосфери	Переважання певних повітряних мас (арктичних, помірних тощо)
Відстань від океанів, вплив холодних і теплих течій	Формування морського або континентального клімату
Рельєф місцевості	Зміна напрямку переміщення повітряних мас під впливом гір, висотна поясність клімату
Річки, озера, рослинність	Місцевий пом'якшувальний вплив на клімат

Зрозуміло, що у кожній таблиці є наявним порівняння певних географічних показників. А проте, існують й *спеціальні порівняльні* таблиці, основне призначення яких полягає у тому, щоб імперативно (беззастережно) підкреслити порівняння й цілеспрямовано спонукати учнів до тих чи інших висновків. Зазвичай, такий різновид табличних навчальних моделей відноситься до числових таблиць, втім не менш корисним є й використання спеціальних порівняльних текстових або текстово-числових таблиць. Так, наприклад, учитель може поставити за мету ефективно засвоєння школярами спільних і відмінних рис між певними океанами, для чого слушно запропонувати таблицю, яка наводиться далі (табл.4.3).

Табл.4.3 – Спеціальна порівняльна текстова-числова таблиця "Зіставлення характеристик Північного Льодовитого (ПЛ) та Атлантичного (А) океанів"

Пункт плану (ознаки порівняння)	Спільні риси	Відмінні риси	
		ПЛ	А
1. Географічне положення			
2. Рельєф дна			
3. Особливості клімату			
4. Океанічні води			
5. Система течій			
6. Рослинний і тваринний світ			
7. Види освоєння ресурсів			
8. Екологічні проблеми			

**Комбіновані аналітично-ілюстративні** моделі, ще один тип однойменних ГЗГНМ (див. рис.4.2), як вже зазначалось, є різноманітним "міжтиповим" поєднанням між собою певних видів зображувальних, графіко-діаграмних і табличних моделей. Зокрема, методично корисними є поєднання:

– графіко-діаграмних і зображувальних моделей, наприклад блок-діаграми й простої схеми, що "додає динаміки" такій діаграмі (рис.4.17);

– табличних і зображувальних моделей, наприклад, текстово-числової таблиці й простої схеми, де навчальний ефект лаконічних записів таблиці посилено графічним поєднанням (стрілками) певних елементів таблиці, що формує вже зорові просторові уявлення щодо географічних об'єктів вивчення (табл.4.4);

– табличних і графіко-діаграмних моделей, коли обов'язковий для запам'ятовування навчальний матеріал текстово-числових таблиць додатково проілюстровано графіком або діаграмою зміни чи розподілу числових показників цього матеріалу тощо.

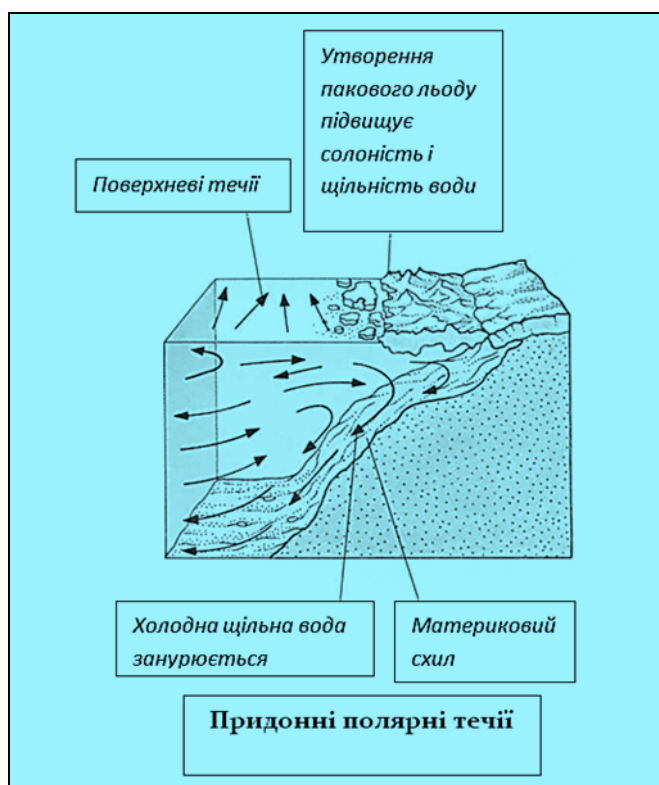


Рис.4.17 – Комбінована аналітично-ілюстративна модель "Придонні полярні течії" (за [266 ])

Табл.4.4 – Комбінована аналітично-ілюстративна модель "Типи клімату Північної Америки" (поєднання текстово-числової таблиці й простої схеми) (за [385])

Кліматичні пояси	Типи клімату	Повітряні маси	Температура				Опади	
			t <sup>0</sup> <sub>л</sub>	t <sup>0</sup> <sub>с</sub>	t <sup>0</sup> <sub>макс</sub>	t <sup>0</sup> <sub>мін</sub>	Річні	Режим
А	арктичний	АП						
СА	субарктичний	АП						
		ПП						
П	тихоокеанічний морський	ПП						
	помірно-континентальний							
	континентальний							
	атлантичний морський							
СТ	середземно-морський	ПП						
	континентальний	ТП						
	мусонний	ТП						
Т	пустельний	ТП						
	вологий							
СЕ	субекваторіальний	ТП						
		ЕП						

Закінчуючи розгляд аналітично-ілюстративних графічно-знакових навчальних моделей слід ще раз нагадати, що ефективність їхнього застосування вчителем залежить не тільки від вибору оптимального типу чи виду таких моделей і/або комбінації цих видів, а й від слушного вибору режиму їхнього застосування та форми їхнього створення/відображення (див. рис.4.1).

#### 4.3.2 Картографічно-геоінформаційні моделі

До картографічно-геоінформаційних моделей як групи ГЗГНМ належать такі **типи моделей**, як (див. рис.4.2):

1) **картографічні** навчальні моделі: географічні карти, у т.ч. картограми, картографічні перетинно-секційні моделі (поперечні профілі, вертикальні розрізи й блок-діаграми), топоплани та комбіновані картографічні моделі;

2) **геоінформаційні** навчальні моделі, як комплекс різноманітних моделей, що створюються за допомогою комп'ютеризованих просторово-аналітичних програмно-спеціалізованих засобів навчання (передусім ГІС-інструментарію, див. п.4.1.1 і далі).

Квінтесенцією *картографічних ГЗГНМ* є, зрозуміло, такий вид моделей, як **географічні карти**, що посідають провідне й домінуюче місце у процесі навчання географії.

Отже, **географічна карта** – це графічно-знакова навчальна модель, що є математично визначеним (через систему картографічних проєкцій і географічних і прямокутних координат), зменшеним і генералізованим зображенням поверхні Землі, яке показує розташовані або спроектовані на неї об'єкти у прийнятій системі умовних знаків.

При цьому слушно нагадати, що карти відображають не тільки об'єкти на поверхні, а й форму Землі, для чого власне і розроблено набір способів, які називають *картографічними проєкціями* та які призначено для зображення з прийнятною точністю сферичної поверхні Землі на плоскому носії. У буквальному розумінні процес створення проєкції подається як розміщення джерела світла всередині прозорого глобуса, на якому розміщуються непрозорі земні об'єкти, й проєктування їхніх контурів на двовимірну поверхню, що розташована поруч або оточує такий глобус (приклад на рис.4.18).

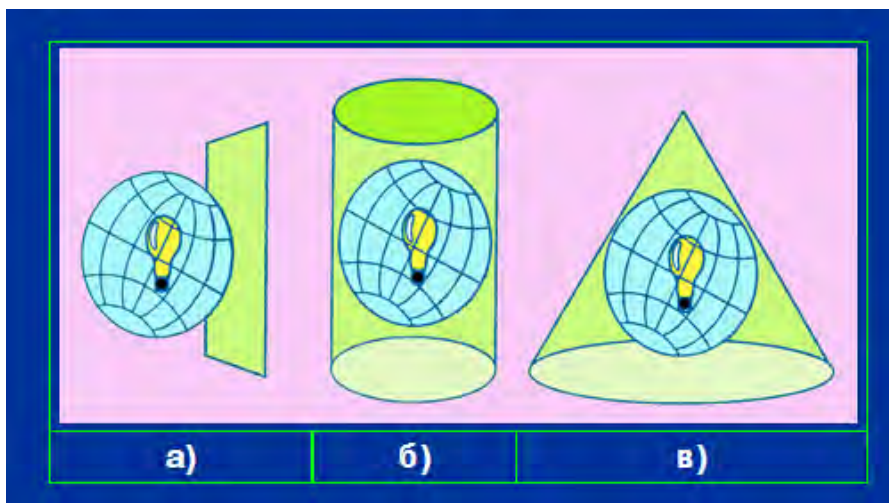


Рис.4.18 – Принципова схема отримання сімей планарних (плоских) (а), циліндричних (б) та конічних проєкцій (в) (за [336])

*Примітка.* Ще одну сім'ю – *азимутальних проєкцій* – загалом засновано на ідеї проєктування земних об'єктів паралельними променями світла на плоский матеріал.

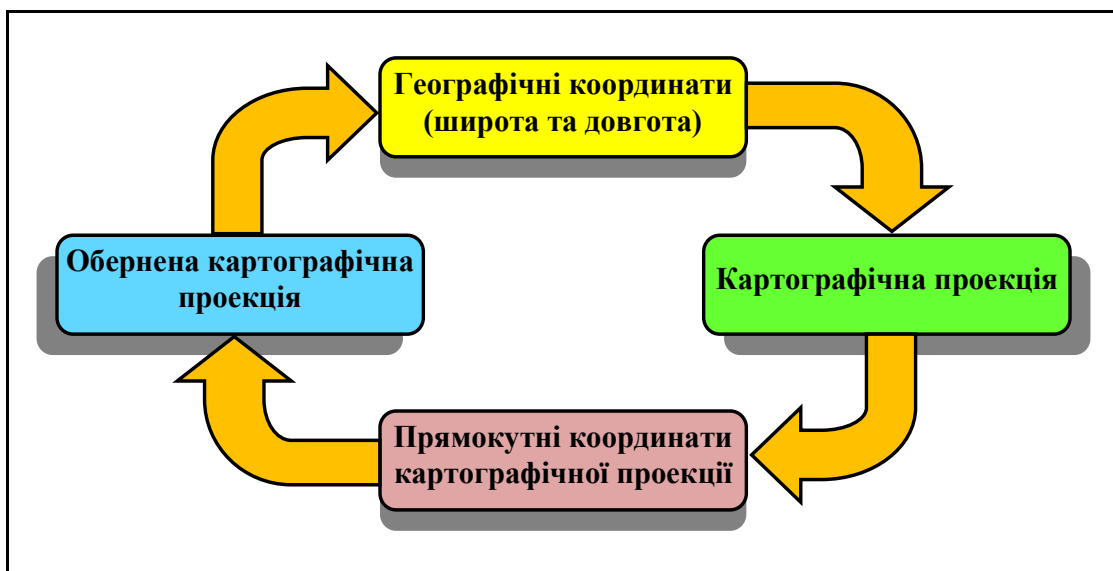


Рис.4.19 – Загальна схема перетворення координат (за [335], див. також рис.5.60)



Таким чином, *картографічна проекція* – це математично визначений спосіб зображення поверхні Земної кулі або еліпсоїда на площині. Тобто, загальне рівняння картографічної проекції поєднує географічні координати – широту й довготу – з прямокутними координатами  $X$  і  $Y$  на площині (з можливістю взаємо-зворотного перетворення зазначених координат, рис.4.19).

*Примітка.* У методично-пізнавальному аспекті корисним для учнів може стати унаочнювання вчителем вигляду карт у певних картографічних проекціях (приклад на рис.4.20), особливо якщо такі зображення вони вже напевно бачили (приклад на рис.4.21).

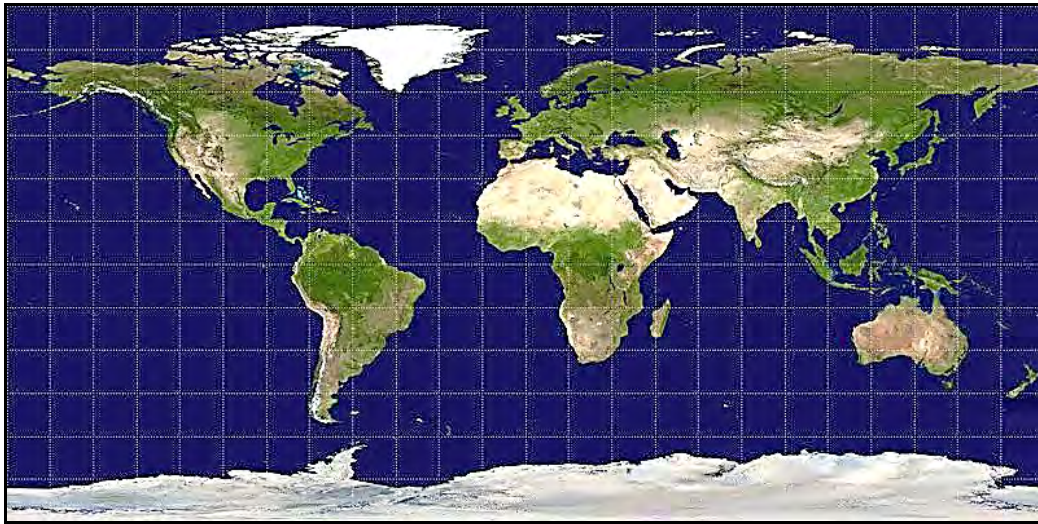


Рис.4.20 – Нормальна циліндрична проекція (застосовується *NASA* – державною організацією США, яка займається дослідженнями космосу) (за [336])



Рис.4.21 – Азимутальна рівнопрямісна проекція (емблема ООН) (за [336])

Карта є найважливішим модельним унаочнювальним засобом навчання географії й використовуються при вивчанні всіх розділів і тем шкільних курсів. У процесі навчання географічна карта сприяє виконанню одного з найважливіших завдань – упорядкування географічних знань і полегшення їхнього засвоєння. Крім того, вона дає поштовх для розвитку самостійної пошукової діяльності й творчого ставлення школярів до предмета й об'єкта вивчання.

Позаяк географічна карта є моделлю поверхні Землі, вона створює можливість для учнів вивчати закономірності розміщення географічних об'єктів, процесів і явищ у межах цієї поверхні. Варто зазначити, що така модель, з одного боку, зберігає досліджувані особливості довкілля як об'єкта-оригінала, а з іншого, надає змогу використовувати її як засіб унаочнювання. Отже, карта має майже необмежені інформаційні можливості.

Формування знань, умінь і навичок учнів у сфері розуміння географічних карт має бути спрямовано на засвоєння основних властивостей карти як картографічної моделі ([335]), які щільно поєднано одна з одною, зокрема таких властивостей, як:

1) *просторово-часова подібність* географічному об'єкту-оригіналу, що вивчається. Вирізняють три основні форми подібності – геометричну, часову та взаємовідношень (взаємного розміщення об'єктів, їхніх зв'язків з територією й між собою);

2) *об'єктивна відповідність* – науково обґрунтоване зображення географічного об'єкта-оригіналу й головних типових особливостей його елементів з урахуванням їхнього походження, супідрядності та структури;

3) *змістова відповідність* – адекватність об'єкту-оригіналу інформаційної моделі як джерела побудови картографічної;

4) *поєднання конкретності й абстрактності* (за джерело останньої править генералізація вихідної географічної інформації);

5) *поєднання вибірковості й синтетичності*;

6) *однозначність картографічного зображення*;

7) *несприйнятливість просторової неповноти інформаційної бази* (тобто, наприклад, на відміну від вербальних засобів навчання, карта не може відображати інформаційну ситуацію на кшталт "великі міста – Київ, Харків і інші", а має відтворити весь набір тематично обраних міст тощо);

8) *наочність* – відображає однойменний принцип навчання географії (див. п.4.1.2) і як властивість зумовлена здатністю передати образ географічного об'єкта, процесу та явища шляхом *візуалізації* (графічно-знакового відтворення, відображення) інформації щодо них;

9) *оглядовість*, що як властивість зумовлюється наочністю;

10) *читабельність* (карта, за її ефективного дизайну, є тією, що читається, аналізується й інтерпретується);

11) *наявність "словника"* – *легенди карти*, яка будується у відповідності з логікою відтворення картою як картографічною моделлю географічного простору об'єкта-оригіналу, що вивчається.

Як відомо, географічні карти у цілому виконують важливі *функції*, основними з яких є:

1) *накопичувально-інформаційна* – функція зберігання й відтворення (повідомлення) географічної інформації;

2) *оцінювально-рекомендаційна* – функція сприяння вирішенню прикладних завдань соціально-економічного розвитку, охорони довкілля тощо;

3) *пізнавальна* – функція здобуття нових знань;

4) *прогностична* – функція наукового передбачення плину чи розвитку географічних об'єктів, процесів і явищ.

А проте, функціональне спрямування географічних навчальних карт диференціюється дещо по-іншому.

Так, *по-перше*, ці карти розглядають як джерело знань учнів про розміщення географічних об'єктів вивчання, зміну їхнього місцезнаходження й атрибутів і розвиток.

*По-друге*, навчальні карти виконують функцію засобів оволодіння картографічним методом навчально-пізнавальної діяльності школярів, а *по-третьє*, їхньою функцією є сприяння формуванню просторового мислення учнів як основи їхнього географічного бачення світу.

Слід пам'ятати, що *інформаційна місткість карти* (об'єм інформації на одиницю площі) у десятки й сотні разів перевищує інформативність друкованого тексту. Адже географічна інформація, яку несе навчальна карта, визначається її явним і прихованим змістом.

*Явний зміст карти* передається за допомогою безпосереднього сприймання змісту різноманітних умовних позначень, а *прихований зміст* – через виявлення структурно-функціональних особливостей і просторових відношень між зображеними на карті географічними об'єктами вивчення (їхнього взаємного розташування та впливу, взаємозв'язків, просторових залежностей тощо).

Уміння учнів працювати з географічними картами визначається, передусім, здатністю школярів опанувати явний і прихований зміст карт. Ця здатність формується в процесі засвоєння прийомів і способів роботи з картографічним зображенням.

Наприклад, коли "картографічно підготовлений" учень бачить на карті пунсон населеного пункту поруч із річкою й залізницею, то може отримати інформацію не тільки щодо атрибутів трьох просторових об'єктів (зокрема, щодо кількості населення, ширини річки та класу залізниці), але й щодо того, що населений пункт є, ймовірно, важливим транспортним вузлом. Цей приклад і є простою ілюстрацією до вже наведеної тези про те, що інформативні властивості карти як джерела знань є незрівнянно більшими, ніж такого ж за інформаційною місткістю друкованого тексту.

До *обов'язкових елементів* географічних навчальних карт належать:

- власне картографічні зображення;
- математична основа: масштаб (чисельний, вербальний або графічний), картографічна проекція та система координат;
- легенда карти як система впорядкованих умовних позначень.

Географічні карти у цілому досить часто систематизують, зважаючи на особливості їхнього змісту, призначення та залежно від масштабу. З огляду на таке й спираючись на відповідні цим ознакам пропозиції Ю.Г. Баришевої ([22]) з певною їхньою модифікацією, доцільно дотримуватись таких *трьох підходів до систематизації географічних навчальних карт*.

1. *Систематизація навчальних карт за змістом*. Згідно з нею шкільні карти поділяють, передусім, на такі типи, як:

- 1) *загальногеографічні*;
- 2) *тематичні*;

Для *загальногеографічних карт* головним об'єктом зображення є базисні елементи відображення поверхні Землі, такі як рельєф, гідрографія, головні кордони й населені пункти тощо (приклад на рис.4.22).

Утім у процесі навчання географії частіше використовують *тематичні* карти, які за змістом, у свою чергу, диференціюються на такі види, як:

- карти природних географічних об'єктів вивчення (наприклад, ґрунтів, рослинності, ландшафтів, клімату тощо, приклад на рис.4.23);
- карти соціально-економічних географічних об'єктів вивчення (наприклад, карти населення, політико-адміністративні, економічні тощо);
- карти взаємодії природних і соціально-економічних об'єктів вивчення (або *комплексні тематичні карти*);
- спеціальні та інші карти, у т.ч. карти природоохоронного спрямування (приклад на рис.4.24) тощо.



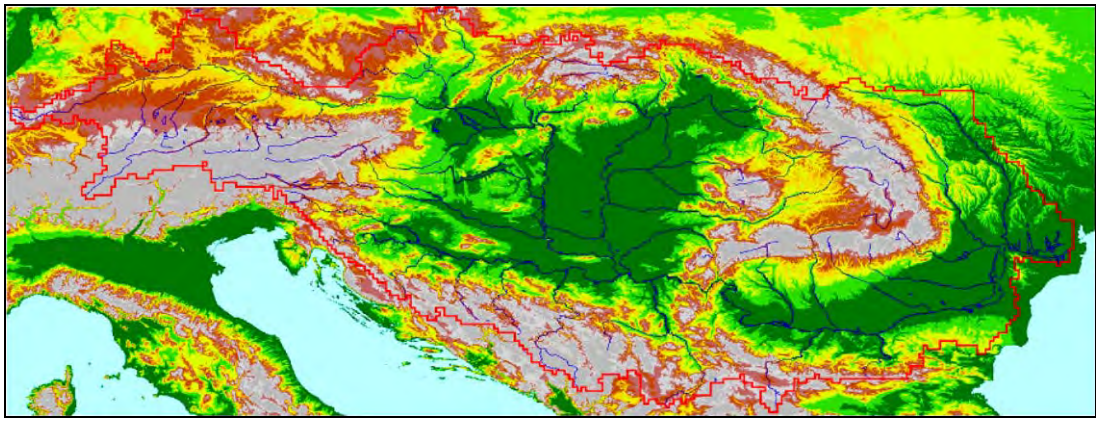


Рис.4.22 – Фрагмент загальногеографічної карти басейну річки Дунай (за [336])

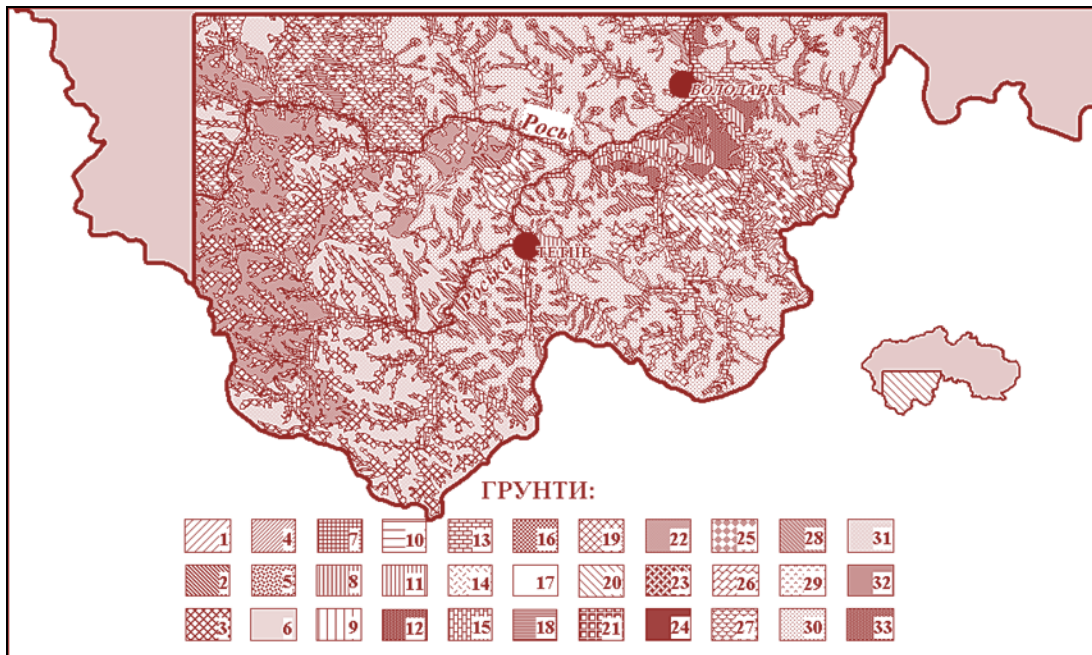


Рис.4.23 – Фрагмент тематичної карти ґрунтів (за [337])



Рис.4.24 – Тематична карта об'єктів природно-заповідного фонду (за [337])



Практично всі види тематичних карт може бути подано й через такий різновид карт, як *картограми*, які зазвичай використовують різну інтенсивність, колір чи вид заливки або штрихування категорованих кількісних і якісних характеристик певних замкнутих тематичних контурів на карті (за які можуть правити, наприклад, контури одиниць адміністративно-територіального поділу, фізико-географічного районування тощо, приклад на рис.4.25).

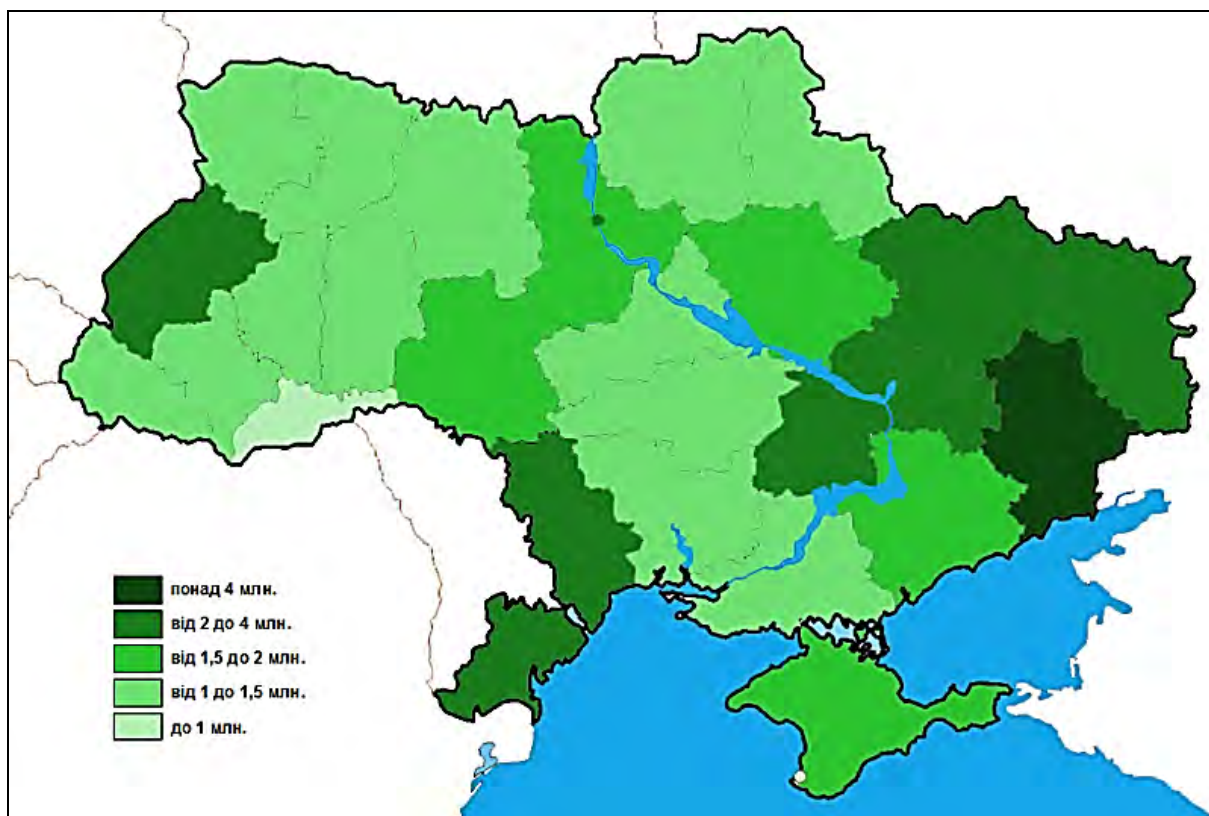


Рис.4.25 – Картограма "Густина населення України"

Загалом, як свідчать результати аналізу шкільної практики, найбільш значними є дидактичні можливості комплексних тематичних карт, позаяк вони дають змогу детально аналізувати зв'язки географічних об'єктів вивчення та визначати закономірності у результатах поєднання природного й соціально-економічного середовища.

2. Систематизація навчальних карт за аудиторним призначенням. Згідно з таким підходом, з одного боку, шкільні карти діляться на такі типи, як:

- 1) карти для початкових класів;
- 2) карти для середніх і старших класів.

Для кожної з цих типів визначено вимоги до змісту й оформлення – відповідно до вікових особливостей і рівня картографічної підготовки учнів (див. п.4.3.6).

З іншого боку, шкільні карти за аудиторним призначенням можна поділити на:

- 1) настінні карти;
- 2) настільні карти.

Настільні карти, зрозуміло, призначено переважно для індивідуального використання учнями. Вони мають невеликий формат і масштаб в 4-5 разів дрібніший, ніж відповідні настінні карти. Тому вчителю слід враховувати особливості таких карт при їхньому паралельному зіставленні зі змістом відповідних настінних карт.

За окремий специфічний різновид настільних географічних навчальних карт правлять *контурні карти*, комплекти яких створено для кожного шкільного курсу географії. Контурні карти зазвичай мають обмежену картографічну інформативність, зокрема, на них може бути нанесено лінії меридіанів і паралелей, обриси материків, морів, океанів, річок і озер, горизонталі, пунсони певних міст, кордони держав тощо (приклад на рис.4.26).

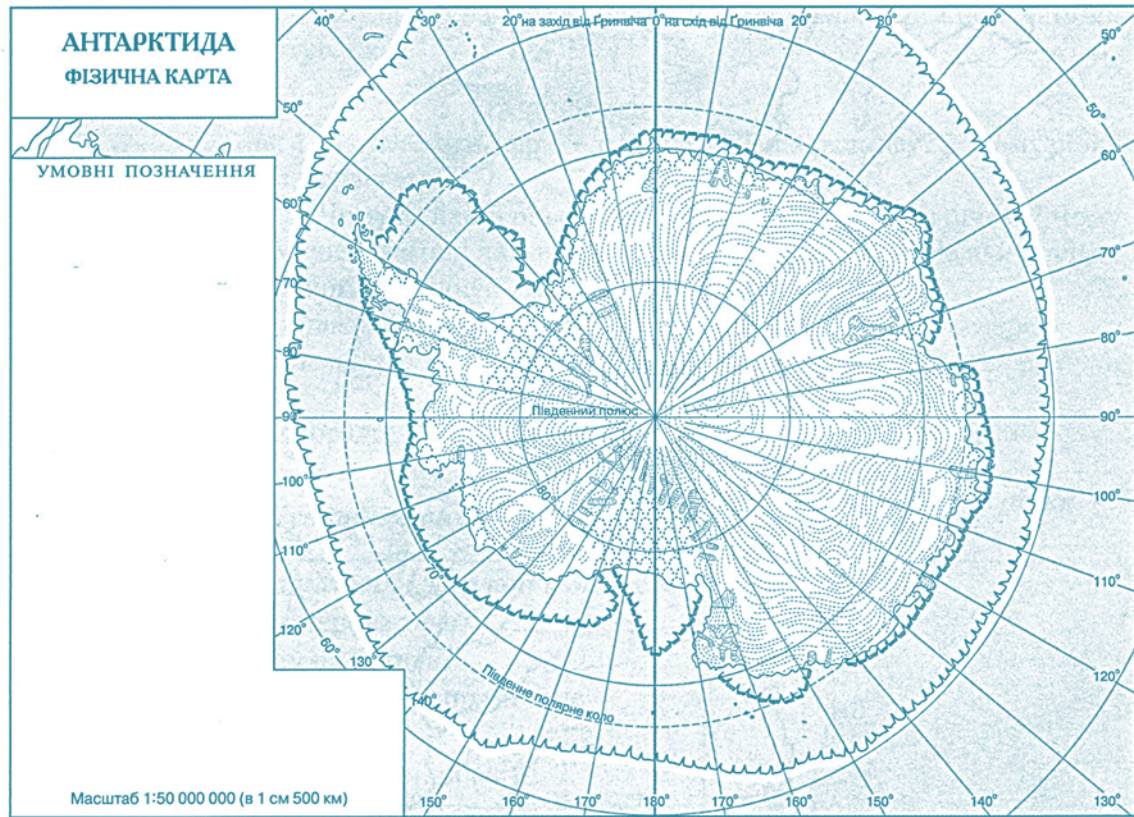


Рис.4.26 – Контурна фізична карта Антарктиди (за [382])

У шкільній практиці контурні карти мають використовуватися переважно з метою організації самостійної практичної діяльності учнів у процесі набування географічних компетенцій. З огляду на таке контурні карти найдоцільніше застосовувати:

- при вивчанні географічної номенклатури (через надписування об'єктів, що вивчаються, та ін.);
- для створення певних комбінованих графічно-знакових географічних моделей (див. далі);
- для виконання заданих шкільною програмою практичних робіт відповідного спрямування тощо.

Досить часто такі карти вчителі-практики використовують також під час контролю навчальних досягнень школярів. У цілому ж, як самостійно-тренувальні, так і контрольні завдання на контурних картах дають змогу формувати практичні вміння учнів і застосовувати їх на різних рівнях складності.

3. Систематизація навчальних карт за масштабом. За цією ознакою карти доцільно розподіляти на:

- 1) *великомасштабні* (або *топографічні*) (більші за 1 : 200 000);
- 2) *середньомасштабні* (1 : 200 000 – 1 : 1 000 000);
- 3) *дрібномасштабні* (дрібніші за 1 : 1 000 000).

Застосування різномасштабних карт у процесі формування картографічних умінь учнів є обов'язковим і виконує такі функції, як:

- забезпечення усвідомлення масштабу як складника математичної основи карти;
- сприяння розумінню залежності між вибором масштабу й розміром території, що зображено на карті;
- розширення й поглиблення різноманітних картографічних умінь.

Навчальні **топоплани** (топографічні плани) – ще один вид *картографічних ГЗГНМ*, який, як і карти, є зменшеним зображенням поверхні Землі на площині. Утім, на відміну від карт, топоплани є вельми великомасштабними (зазвичай більші за 1 : 10 000), використовують лише власні прямокутні координати й не базуються на певній картографічній проекції чи визначеній системі координат. Вони відзначаються також нескладною легендою та й загалом неускладненою компоновкою, позаяк застосовуються на першому етапі формування картографічних умінь школярів, забезпечуючи подальший перехід до вивчення вже карт, насамперед загальногеографічних.

Наступний вид *картографічних ГЗГНМ* – **картографічні перетинно-секційні моделі**, які, на відміну вже розглянутих у п.4.3.1 їхніх некартографічних аналогів, є безпосередньо поєднаними з географічними та/або прямокутними координатами визначених карт чи топопланів як моделей, зважаючи на особливості математичної основи останніх, у т.ч. на наявність викривлень на картах тощо. До цього виду моделей також належать певні підвиди, насамперед картографічні поперечні (горизонтальні) профілі (розрізи), вертикальні розрізи (профілі) та блок-діаграми (які найчастіше будуються на основі топографічних планів і карт).

Найбільш характерними прикладами **комбінованих картографічних моделей**, як ще одного виду *картографічних ГЗГНМ*, згідно з назвою цього виду є доповнення основних карт тематичними чи допоміжними (див. рис.4.23) "картами-врізаннями", у т.ч. у вигляді картограм, комбінація карт чи топопланів з картографічними перетинно-секційними моделями (профілями, розрізами, блок-діаграмами) тощо.

Як і щодо інших, дуже важливим є методично правильний вибір вчителем режимів застосування й форм створення/відображення картографічних моделей, особливо з огляду на особливості другого типу картографічно-геоінформаційних *ГЗГНМ* – саме геоінформаційних моделей. З детальною інформацією щодо таких особливостей на загальному тлі географічних інформаційних систем (ГІС) та геоінформаційних технологій можна ознайомитися у працях одного з авторів цієї монографії [335, 336], зважаючи й на положення п.5.3, а тут надалі ми зупинимося лише на основних рисах геоінформаційних моделей саме як навчальних.

Отже, **геоінформаційні навчальні моделі** як тип є комплексом різноманітних растрових і/або векторних багатопланних моделей, що створюються за допомогою комп'ютеризованих просторово-аналітичних програмно-спеціалізованих засобів навчання (передусім ГІС-інструментарію). Ці моделі оперують *географічно* (або *просторово*) *координованими даними* (син. *просторовими даними*) – даними щодо просторових об'єктів, які містять інформацію щодо *місцезнаходження* (координат) цих об'єктів і їхніх властивостей, поданих через просторові й непросторові кількісні та якісні *атрибути*.

При цьому *просторові об'єкти* – це просторові об'єкти (елементи) реального світу, комп'ютеризоване графічно-знакове подання яких відтворює, у даному випадку, географічні об'єкти вивчення. Просторові об'єкти можна поділити на *п'ять їхніх основних*



*типів*: точкові об'єкти (точки), лінійні об'єкти (лінії), площинні об'єкти (області, полігони) та об'ємні об'єкти (поверхні), а також просторові об'єкти високого рівня (такі, як мережі, зокрема екологічна, тощо).

*Примітки (див. детальніше п.5.3).*

1. **Растровий метод графічного подання географічного простору** – метод, з його растровою структурою (моделлю) даних, який базується на квантуванні, тобто розподілі простору на множину дискретних елементів *растра* (його *комірок*), кожен з яких уособлює невелику, але цілком визначену частину земної поверхні (рис.4.27).

2. **Векторний метод графічного подання географічного простору** – метод, з його векторною структурою (моделлю) даних, який базується на задаванні точних координат просторових об'єктів явним чином, виходячи з того, що географічний простір є суцільним, а не квантованим на дискретні комірки (рис.4.28).

3. **Багат шарова організація геоінформаційних даних** – виконання поділу інформації щодо *просторових об'єктів* на тематичні цифрові *шари* з вирізненням об'єктів, віднесених до одного шару (рис.4.29).

4. **Шар** (у геоінформаційній сфері у широкому розумінні) – сукупність однотипних (за властивостями чи вимірністю) просторових об'єктів, що віднесені до однієї теми (класу об'єктів) у межах певної території й у системі координат, спільної для набору шарів.

5. **Поверхні** (у геоінформаційній сфері) – тривимірні просторові об'єкти реального світу, які тим чи іншим способом подаються значеннями параметра третього виміру (головного атрибута) *Z*, розподіленими за досліджуваною областю параметра, яку визначено координатами *X* і *Y*. Доцільно використовувати термін "стохастичні поверхні", адже оперування значеннями параметра *Z* можна трактувати як стохастичне подання кількісних значень географічних процесів, об'єктів і явищ, що вивчаються. Найбільш застосовними при навчанні географії є т.зв. *топографічні поверхні* (поверхні рельєфу) (приклад на рис.4.30, див. п.5.3.7).

6. **Мережа** – комбінований просторовий об'єкт високого рівня у вигляді набору поєднаних вузлів мереж (точок чи полігонів) і дуг мереж (ліній або видовжених полігонів), вздовж яких є можливим просування (рух) від одного вузла мереж до іншого (рис.4.31).

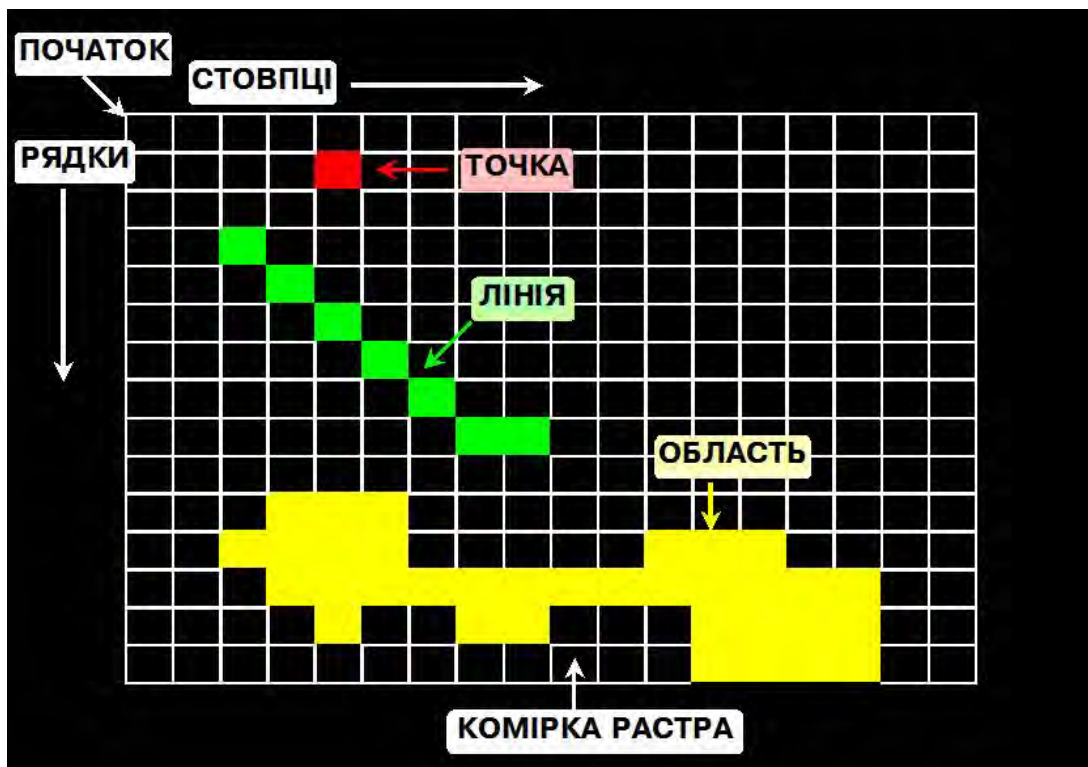


Рис.4.27 – Растрове подання просторових об'єктів(за [335, 336])



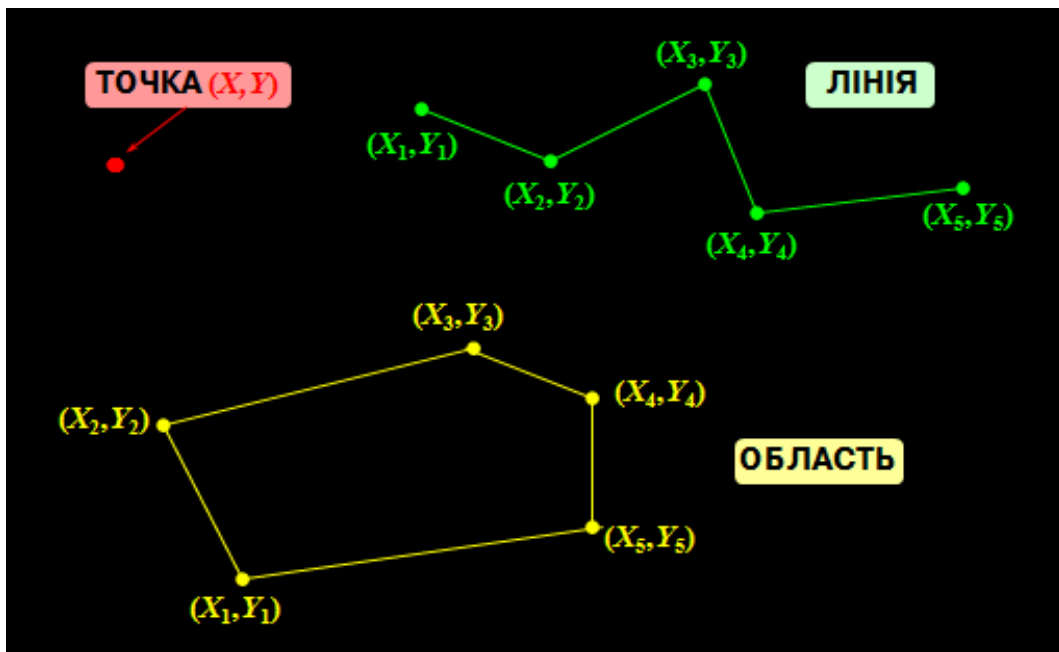


Рис.4.28 – Векторне подання просторових об'єктів(за [335, 336])

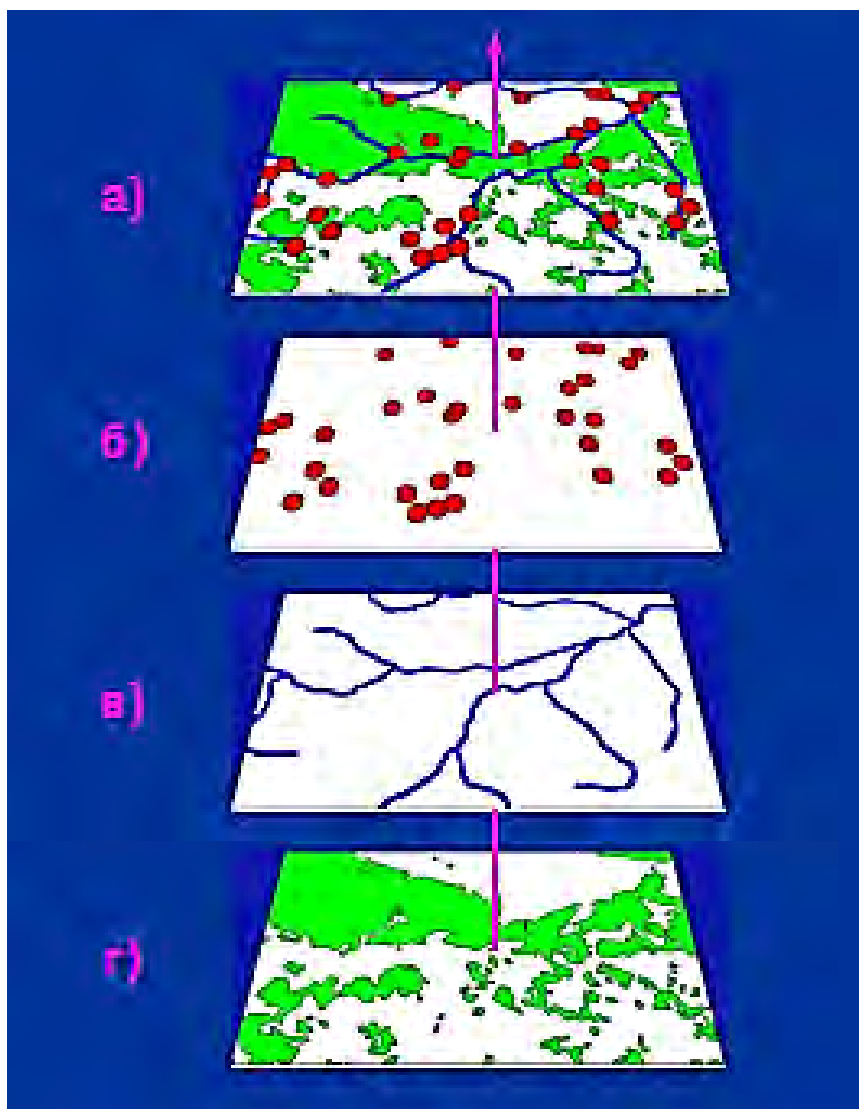


Рис.4.29 – Приклад багатосарової організації геоінформаційних даних (а – результувальний шар або вікно карти на моніторі; б – шар "Населені пункти"; в – шар "Річки"; г – шар "Ліси") (за [335, 336])

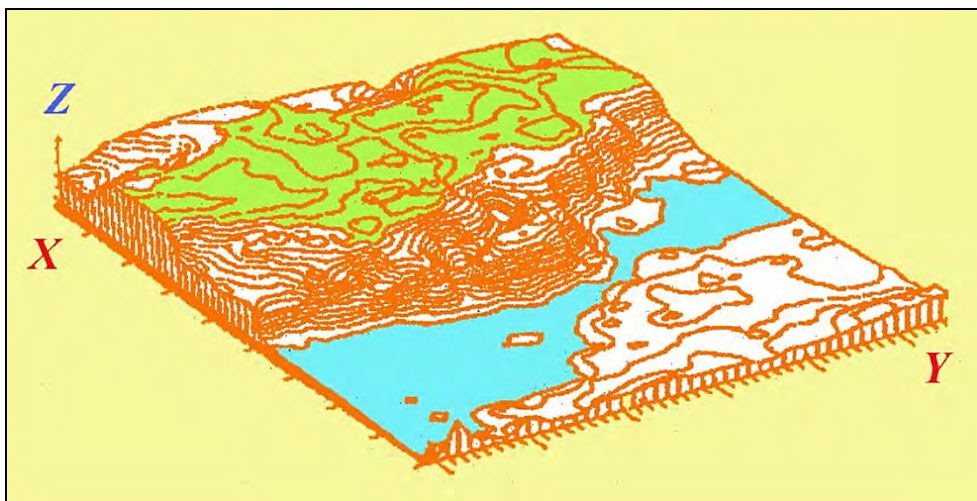


Рис.4.30 – Приклад топографічної поверхні (об'ємного просторового об'єкта) (за [335])

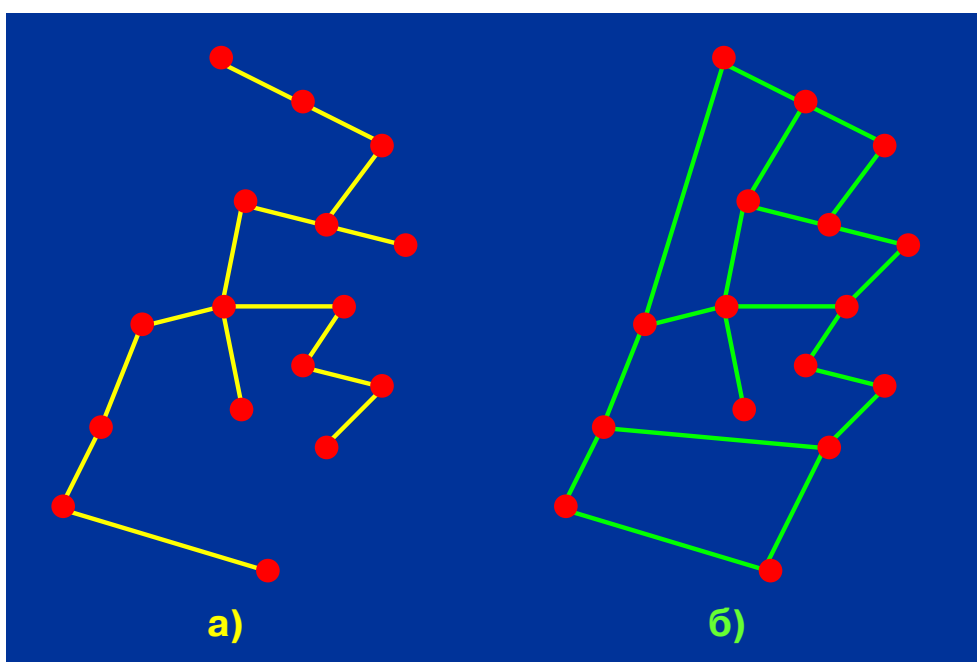


Рис.4.31 – Мережі як комбінований просторовий об'єкт високого рівня (а – з мінімальною зв'язністю вузлів мережі; б – з більшою їхньою зв'язністю, див. далі п.5.3.8) (за [335, 336])

*Геоінформаційні навчальні моделі* можна, у першому наближенні, розділити на такі їхні види, як:

- 1) загальні;
- 2) спеціальні з такими підвидами, як моделі: рендерингу, "драпування", кінематично-анімаційної або динамічної інтерактивної візуалізації тривимірних зображень, маршрут-оптимізаційні, навчально-дослідницькі, навчально-тренінгові, мультимедійних засобів навчання та інші спеціальні (див. примітку у п.4.3.4);
- 3) комбіновані (див. примітку у п.4.3.4).

За загальні геоінформаційні навчальні моделі правлять одиничні чи поєднані цифрові картографічні моделі (всіх видів, див.рис.4.2 і попередній текст) і комбіновані ГЗГНМ (певних видів – картосхеми, картодіаграми тощо, див. примітку у п.4.3.4) усіх вищезазначених типів просторових об'єктів чи їхніх агрегацій (прикладі на рис.4.32-4.34).

*Примітка.* Слід зважати й на те, що комп'ютеризовані просторово-аналітичні програмно-спеціалізовані засоби навчання (насамперед ГІС-інструментарій) з відповідними геоінформаційними моделями наразі є одним з головних інструментів створення, а, подекуди, й виготовлення *не цифрових (не електронних)* картографічних і деяких комбінованих *ГЗГНМ*, насамперед паперових і ін. карт, картограм, картосхем, картодіаграм тощо, які розглядаються у цьому підручнику (див. детальніше [335, 336]).

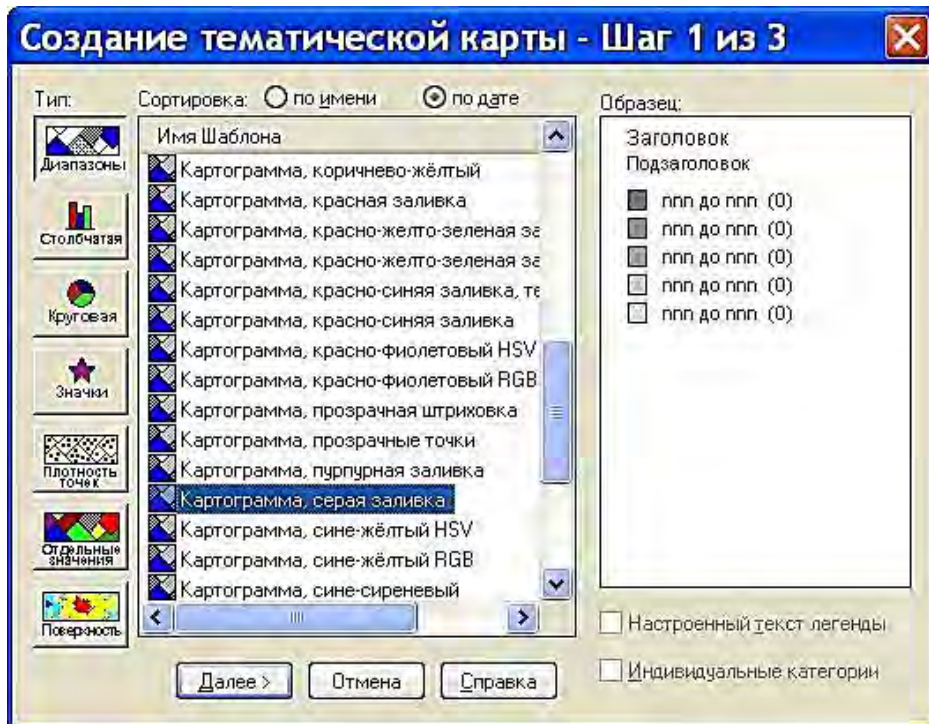


Рис.4.32 – Фрагмент вікна "Створення тематичної карти" для моделювання цифрових картограм, картодіаграм тощо різних типів просторових об'єктів засобами ГІС-інструментарію *MapInfo Professional*

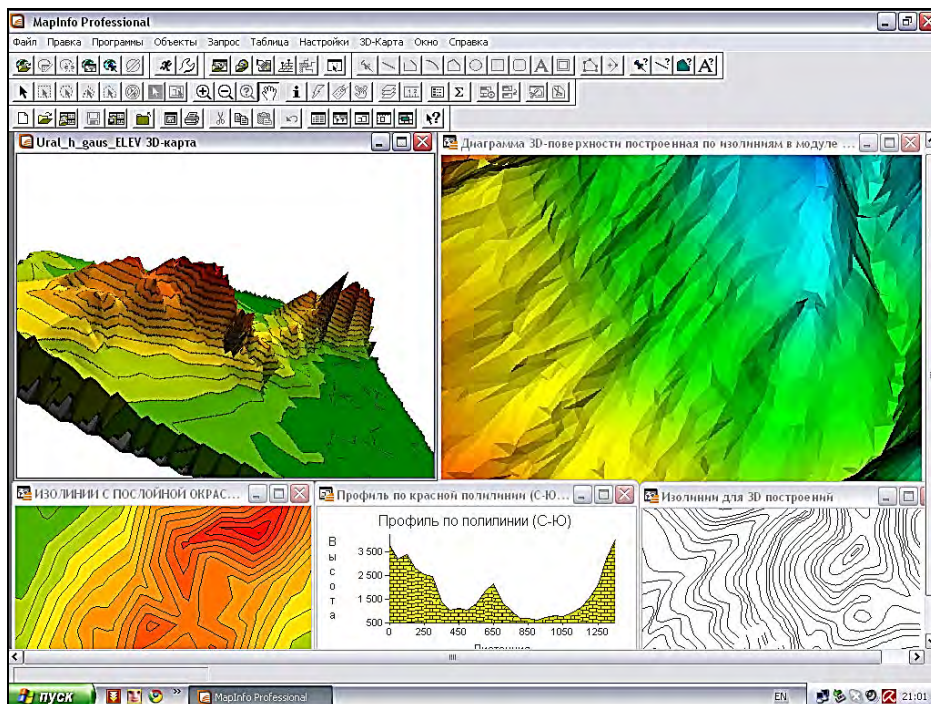


Рис.4.33 – Загальні та спеціальні плоскі й тривимірні геоінформаційні моделі топографічної поверхні з горизонталями та її поперечного профілю, побудовані засобами ГІС-інструментарію *MapInfo Professional* (за [335, 336])







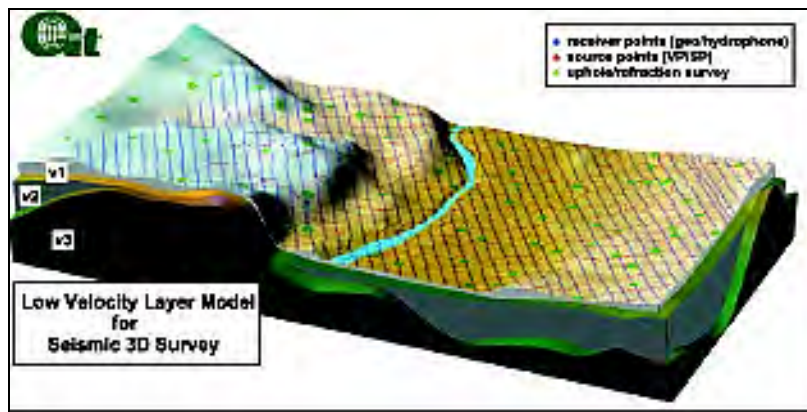


Рис.4.36 – Модель "драпування" тривимірної поверхні рельєфу тематичними плоскими цифровими шарами, побудована засобами пакета програмного забезпечення *Golden Software Surfer* (за [490, 336])

Моделі кінематично-анімаційної або динамічної інтерактивної візуалізації тривимірних зображень як підвид спеціальних геоінформаційних моделей зазвичай теж будуються на основі ЦМР, а проте імітують пересування "глядачів" (учнів) певною географічною місцевістю, що вивчається, з можливістю зупинок у потрібних місцях такої віртуальної подорожі. Остання, досить часто, імітується з висоти пташиного польоту або борту літального апарата (т.зв. інтерактивні "моделі обльоту"), у т.ч. з відтворенням погодних умов тощо для посилення ефекту присутності (приклад на рис.4.37).

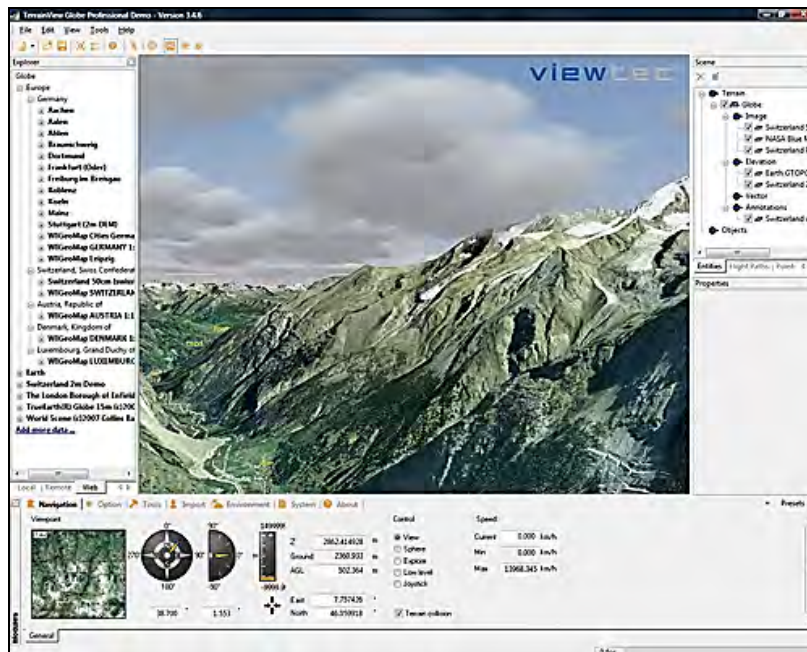


Рис.4.37 – Імітація погодних умов у моделі динамічної інтерактивної тривимірної візуалізації поверхні, створеної засобами пакета програмного забезпечення *TerrainView-Globe* (за [474, 336])

Наступний підвид моделей, що розглядаються, кваліфікується як *маршрутно-оптимізаційні моделі*, що загалом вирішують т.зв. геоінформаційну задачу з маршрутизації. Ці моделі можуть бути досить корисними у процесі навчання географії, зокрема для краєзнавчої роботи, наприклад при визначенні оптимального за навчальними цілями, фізичним навантаженням на учнів і іншими чинниками маршруту й регламенту пересування реальними географічними об'єктами вивчення (у т.ч. автотранспортом, приклад на

рис.4.38), туристськими або екологічними стежками тощо, як і власне для вибору таких маршрутів і стежок. Вельми доцільним під час роботи з маршрутно-оптимізаційними навчальними моделями безпосередньо на місцевості буде й застосування при цьому мобільних комп'ютерних і позиційно-навігаційних апаратно-забезпечувальних засобів навчання (див. п.4.1.1). Це, до того ж, може сприяти безпосередньому використанню наявної й накопиченню нової цифрової географічної навчально-дослідницької інформації (приклад на рис.4.39).

Примітки (див. детальніше п.5.3).

1. **Маршрутизація** – геоінформаційна модельна задача відшукування найбільш ефективного маршруту (маршруту найменшої вартості з урахуванням додатково заданих чинників) між вузлами мережі.

2. **Маршрут найменшої вартості** – найменша за вартістю (витратами ресурсів, зусиль тощо) відстань між двома точками цифрового шару.



Рис.4.38 – Визначення найбільш ефективного маршруту за маршрутно-оптимізаційною моделлю, створеною засобами ГІС-інструментарію *MapInfo Professional* (за [474, 335, 336])



Рис.4.39 – Використання й отримання на місцевості просторових даних із застосуванням мобільного комп'ютера з приєднаним *GPS*-приймачем і засобів пакета програмного забезпечення *Encom Discover Mobile* ГІС-інструментарію *MapInfo Professional* (за [474, 335, 336])



Формувати й розвивати творчі здібності учнів покликане застосування сучасних *навчально-дослідницьких геоінформаційних моделей*, коли школярам стають доступними для відстеження, вивчання й дослідження вельми специфічні риси плину географічних процесів і явищ (приклад на рис.4.40) або чинники погіршення стану довкілля (приклад на рис.4.41) тощо.

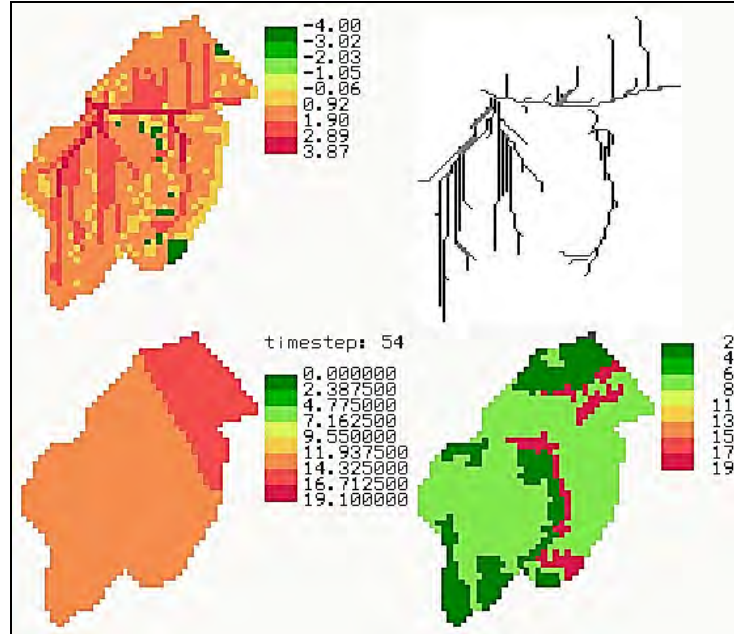


Рис.4.40 – Навчально-дослідницька геоінформаційна модель характеристик місцевого стоку, створена засобами пакета програмного забезпечення *PCRaster* (за [487, 336])

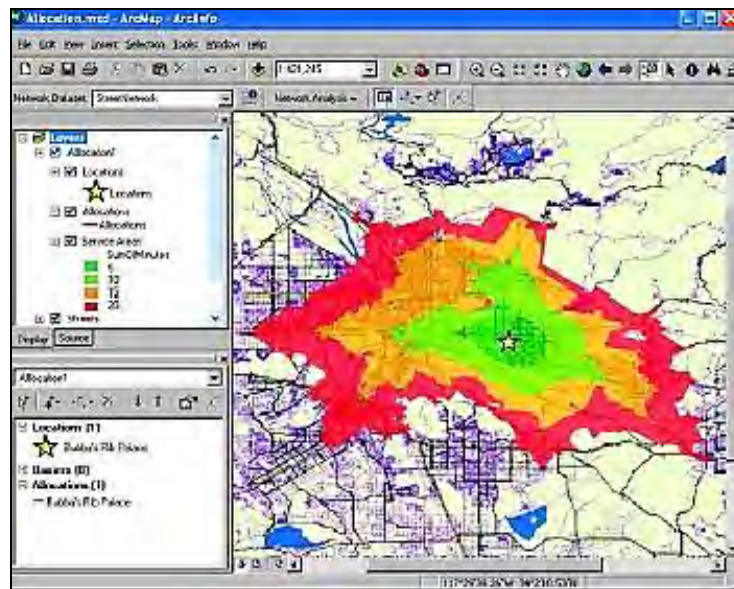


Рис.4.41 – Навчально-дослідницька геоінформаційна модель зон впливу точкового джерела забруднення довкілля, побудована засобами програмних пакетів *ArcGIS Desktop* ГІС-інструментарію *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.* (за [472, 335, 336])

За характерний приклад *навчально-тренінгових моделей*, як підвиду спеціальних геоінформаційних, править растрова модель даних *MAP*, яку успішно застосовують у всьому світі ([335, 336]) як засіб навчання у геоінформатиці і яка є вельми корисною для оволодіння учнями навичками комп'ютеризованої побудови (організації) просторових баз даних (див. п.5.3, приклад на рис.4.42).

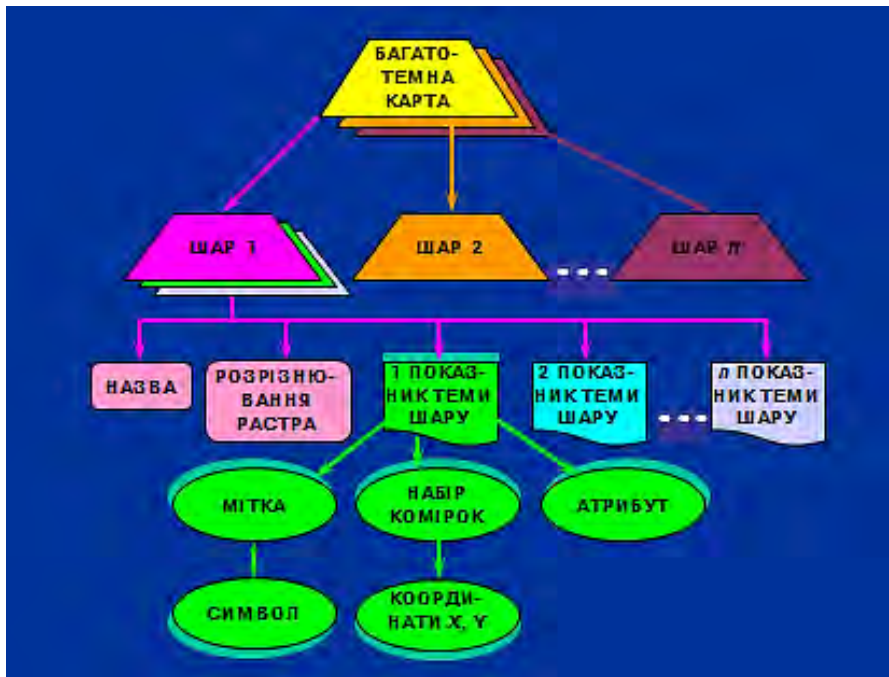


Рис.4.42 – Схема навчально-тренінгової геоінформаційної моделі даних *MAP* (за [335, 336])

Примітки (див. детальніше п.5.3).

1. **Просторове розрізнення зображення** – розмір порції земної поверхні, який охоплюється одним пікселом.

2. **Піксел (пел)** – двовимірний елемент зображення, найменший з його складників, який отримують в результаті дискретизації (квантування) зображення, тобто його поділу на далі неподільні елементи – прямокутні комірки растра (див. рис.4.27).

Серед таких спеціальних геоінформаційних навчальних моделей, як *моделі мультимедійних засобів навчання* (див. п.4.1.1), домінують географічні навчальні *електронні карти*, як складники відповідних електронних підручників і посібників (див. далі п.5.2), електронних атласів, бібліотек і баз даних тощо (приклад на рис.4.43).

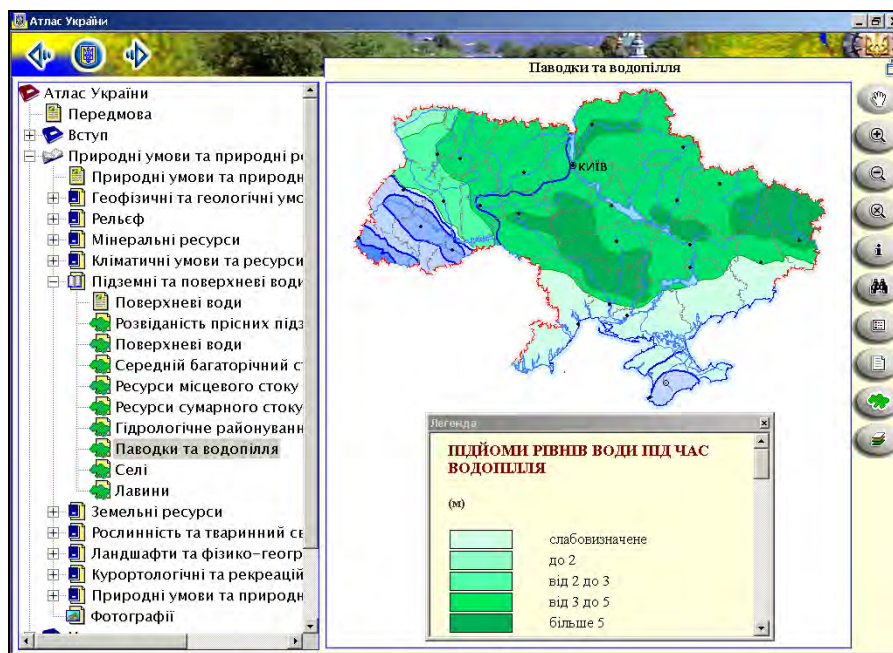


Рис.4.43 – Зміст (меню) електронних карт атласу на прикладі електронного Атласу України (за [335, 336] і [8])



Примітки (див. детальніше п.5.3).

1. **Електронна карта** – цифрова карта та/або набір тематичних цифрових шарів даних і програмні засоби їхньої візуалізації з розміщенням такої карти (шарів) і засобів на певному носії-накопичувачу інформації, у т.ч. накопичувачах інформаційних мереж.

2. **Електронний атлас** – мультимедійний інтегрований інформаційний засіб, який розміщено на носії-накопичувачу інформації, у т.ч. інформаційно-мережному, та який містить систематизовану збірку електронних карт, виконаних за єдиною програмою й обраною тематичною спрямованістю, а також цифрову інформацію інших типів і необхідні засоби візуалізації атласу.

3. **Візуалізація (графічно-знакове відтворення, відображення)** у геоінформаційній термінології – проектування й генерація тексту, зображень, у т.ч. геозображень, картографічних зображень і іншої графіки найчастіше на екрані монітора на основі певних вихідних цифрових даних і правил і алгоритмів їхнього перетворення.

До інших спеціальних геоінформаційних навчальних моделей можна віднести не розглянуті вище моделі, зокрема:

– моделі накладання цифрових шарів, що сприяють розвитку комбінаторних здібностей учнів (приклад на рис.4.44);

– моделі інформаційно-мережного перегляду просторових даних, які підтримуються глобально-мережними засобами навчання географії (див. п.4.1) і забезпечуються ресурсами Інтернету, насамперед таким її картографічно-геоінформаційним сервісом з тривимірної візуалізації земної поверхні, як проект "Google Earth" (web-сайт <http://www.earth.google.com>). Зручний інтерфейс цього сервісу призначено для непідготовленого користувача (у т.ч. учнів бодай молодших класів), дозволяючи йому створювати навіть власні шари із заданою класифікацією й присвоєними атрибутами та можливістю обміну просторовими даними тощо (приклад на рис.4.45).

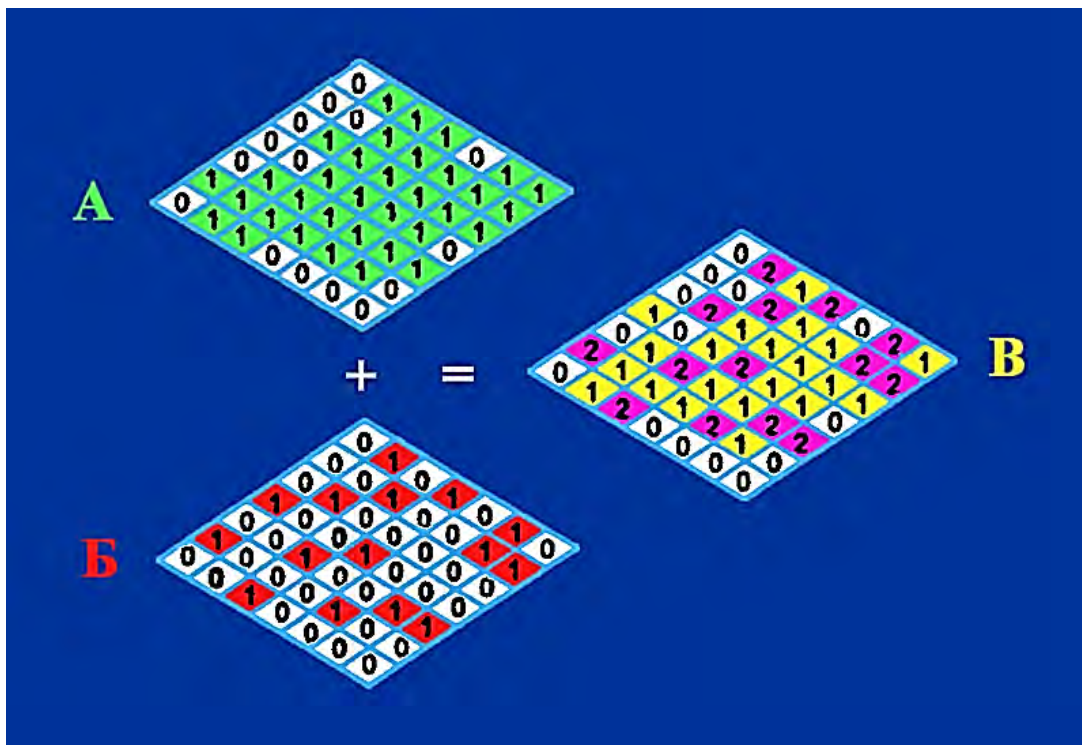


Рис.4.44 – Модель растрового накладання шарів типу "точка в полігоні" (А: 0 = відсутність трави, 1 = трава; Б: 0 = відсутність бур'яну, 1 = бур'ян; В: 0 = відсутність трави або бур'яну, 1 = трава або бур'ян, 2 = трава та бур'ян) (за [108] і [335, 336])

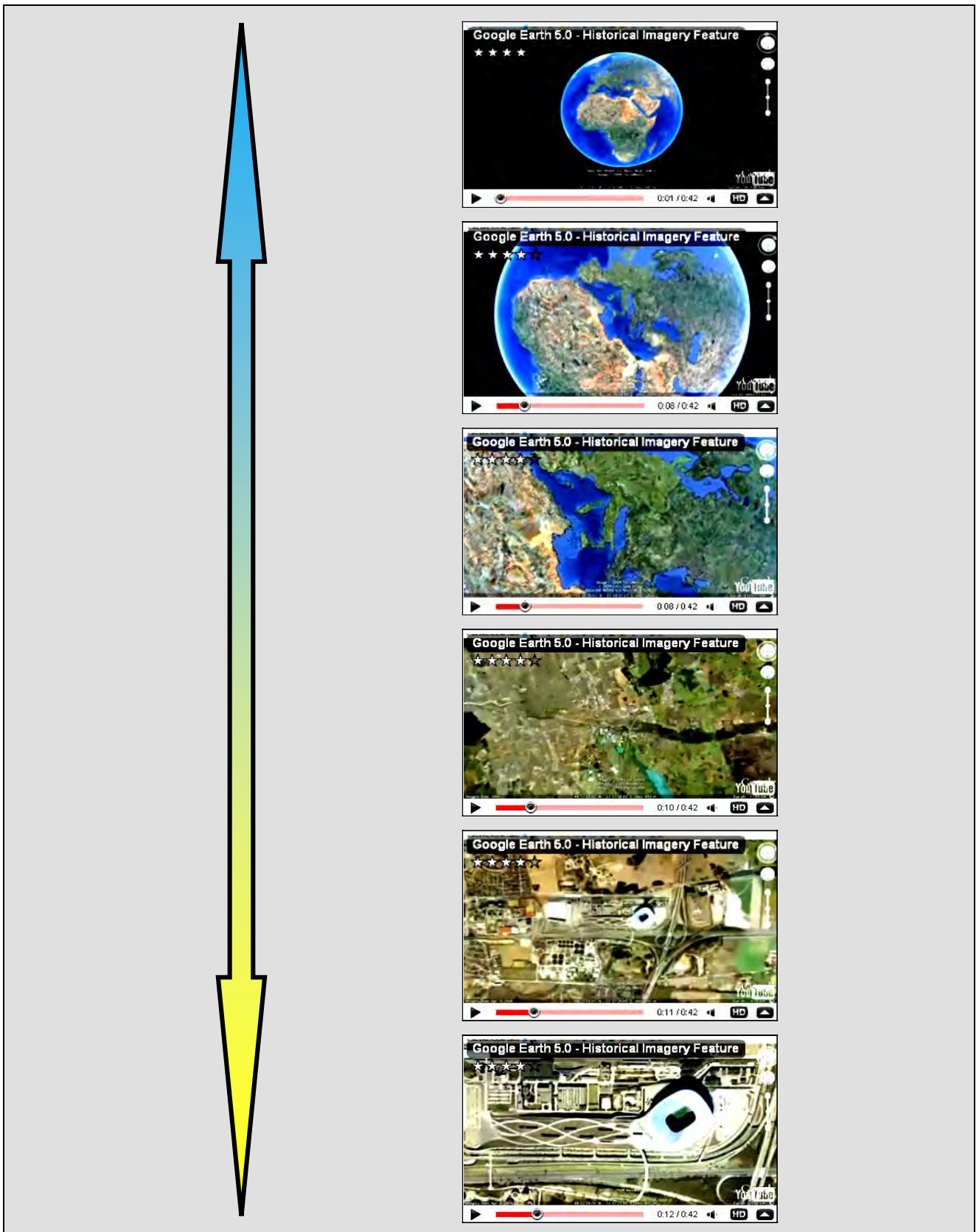


Рис.4.45 – Приклад перегляду просторових даних у "Google Earth" (за [507, 335, 336])

**Комбіновані геоінформаційні навчальні моделі**, як третій вид, зрозуміло, поєднують корисні наочно-навчальні властивості загальних і спеціальних геоінформаційних моделей. Найбільш цікавими прикладами такого поєднання є, зокрема, модельне комбінування:

- загальних цифрових карт точок і ізоліній і спеціальних візуальних ЦМР у вигляді цифрової блок-діаграми із заданим кутом огляду (рис.4.46);
- загальної цифрової карти топографічної поверхні, поданої у горизонталях, з візуальною ЦМР (рис.4.47).

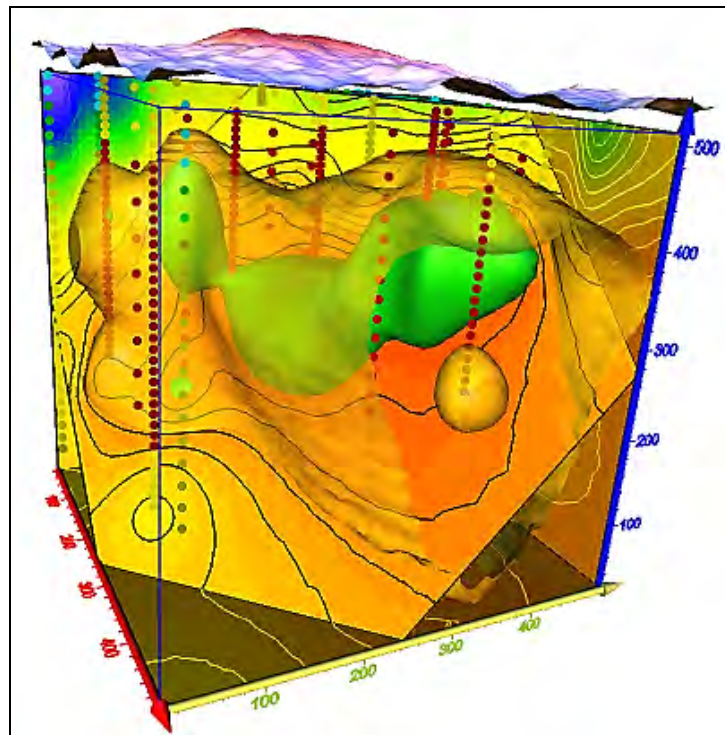


Рис.4.46 – Комбінована модель у вигляді блок-діаграми із заданим кутом огляду, яка поєднує просторові дані карт точок і ізоліній з візуальною ЦМР і побудована засобами програмного пакета *Golden Software Voxler* (за [490, 336])



Рис.4.47 – Комбінована модель відтворення горизонталей на візуальній ЦМР, яку створено засобами програмного пакета *TerrainView-Globe* (за [474, 336])



### 4.3.3 Структурно-логічні моделі

Структурно-логічні графічно-знакові географічні навчальні моделі розробляються на засадах застосування *структурно-логічних графічних сигналів* – кодованого викладання навчального матеріалу, на яке спирається вчитель під час формування й коригування знань і вмінь учнів з географії.

Підґрунтям створення модельної системи таких сигналів і методики їхнього використання на уроках географії стали ідеї графічного структурування навчального матеріалу В.Ф. Шаталова ([56, 70]), який не тільки самостійно "перевідкрив" концепції, що покладено в основу біхевіористичної теорії та гештальт-теорії навчання, але й втілював їх у оригінальний педагогічний винахід. Згідно з останнім цілісний образ конспективно-кодованого навчального матеріалу, який запровадив педагог-новатор, відповідає уявленню про т.зв. *гештальт* (*Gestalt* – нім., *цілісна форма, образ, структура, конфігурація*), а порційна методика переробки цього матеріалу із застосуванням зазначеної форми його підготовки цілком відповідає правилам біхевіористичної теорії навчання.

Власне до *структурно-логічних моделей* як групи *ГЗГНМ* належать такі *типи моделей*, як (див. рис.4.2):

1) *структурно-інформаційні схематичні* навчальні моделі: структурно-логічні схеми, опорно-інформаційні схеми, графи та комбіновані за цим типом;

2) *структурно-логічні графічно-зображувальні* навчальні моделі: листи опорних сигналів, структурно-логічні конспекти, проблемно-символьні сигнали, структурно-логічні конспекти-схеми, фрейми та комбіновані за цим типом;

3) *комбіновані структурно-логічні* навчальні моделі, що можуть бути поєднанням певних видів структурно-інформаційних схематичних і структурно-логічних графічно-зображувальних типів моделей (наприклад, фреймів із графами тощо).

Побудова *структурно-логічних схем* як першого виду *структурно-інформаційних схематичних ГЗГНМ* ґрунтується на ідеї В.Ф. Шаталова щодо вивчення навчального матеріалу великими змістовними блоками ([56, 61, 64, 65]). Такі схеми не потребують спеціальних умовних позначень, позаяк інформація записується словами або їхніми скороченнями, а знаки та інша графіка, що застосовуються як доповнення, є загальноприйнятими й легкозрозумілими. При конструюванні структурно-логічних схем також, по-перше, використовуються динамічні графічні символи – стрілки, що маркують причинно-наслідкові зв'язки між географічними об'єктами вивчення. По-друге, ці схеми поділяються на мікроблоки з чітким зазначенням супідрядності навчального матеріалу.

Під *опорно-інформаційними схемами*, як другим видом *структурно-інформаційних схематичних ГЗГНМ*, розуміється схематичне зображення певної частини теоретичного матеріалу з виділеними логіко-дидактичними зв'язками між його елементами. Такі схеми є сукупністю наукових географічних фактів, понять, властивостей, взаємозв'язків і взаємозалежностей (приклад на рис.4.48).

Опорно-інформаційні схеми у цілому – це своєрідні графічні конспекти, в яких, з одного боку, вчитель структурно подає найістотнішу географічну інформацію з конкретної теми або розділу ([154]). З іншого боку, учні, після вивчення нового матеріалу на основі таких схем, матимуть власні конспекти, складені у логічній послідовності з використанням умовних позначень і скорочень. Такі конспекти допоможуть школярам швидко відновити у пам'яті все, що розглядалося на уроці,



зважаючи на те, що конспекти маркують наявні географічні зв'язки й залежності, відображають послідовність вивчення матеріалу та й загалом поєднують усі структурні елементи географічних знань.

Головними вимогами до проектування опорно-інформаційних схем є дотримання їхньої структурності, змістовості й лаконічності. Ці схеми відрізняються за формою й обсягом вміщеного навчального матеріалу, втім структурно-логічна побудова таких схем завжди зберігається.



Рис.4.48 Опорно-інформаційна схема "Рельєф Північної Америки"

Головна мета використання **графів** як ще одного виду *структурно-інформаційних схематичних ГЗГНМ* – узагальнення засобами графічно-знакового моделювання найважливіших аспектів і логічних зв'язків географічного навчального матеріалу.

*Примітки.*

1. **Граф** у цілому – графічно-знакова модель у вигляді ієрархічної (деревоподібної) структури (див., наприклад, рис.4.2 і інші аналогічні схеми систематизації) або мережної структури (див. рис.4.31). За елементи такої моделі зазвичай правлять *вершини* (грані, вузли) *графа* – змістові складники модельного

об'єкта, подані спеціальними знаками-символами (точками, кругами, прямокутниками тощо), які, як правило, поіменовано/позначено словами або літерами чи цифрами й поєднано спрямованими лінійними зв'язками ("гілками", дугами) графа. Ієрархічний граф завдяки його вигляду ще називають "деревом подій" або "деревом цілей" тощо, причім форма цього графа може бути або такою, як у "традиційного дерева", тобто побудованою від головної вершини (кореня) знизу до наступних вершин вгору, або, досить часто, протилежною до щойно викладеного, коли головна вершина (корінь) графа знаходиться вгорі з трасуванням від неї вниз відповідних "гілок" з їхніми вершинами. Приклад же графа екологічної мережі (мережного графа) наведено далі за текстом на рис.4.54 (див. детальніше [341]).

2. Для формування в учнів початкового уявлення щодо графів як моделей доцільно запропонувати їм побудувати ієрархічний граф у вигляді власного генеалогічного дерева, починаючи хоча б з дідівського його рівня, а далі – такий же граф стосовно адміністративно-територіального поділу України, де головною вершиною (вузлом) графа буде держава у цілому, наступними до низу вершинами (вузлами) – її адміністративні області, а останніми за ієрархією – адміністративні райони (при цьому формувати геть усі "гілки" графа необов'язково, достатньо повністю відтворити лише одну: держава – певна область – її адміністративні райони).

Графи як навчальні моделі відзначаються певними перевагами ([184]), до яких відносяться:

- відображення системи знань з мінімальним перевантаженням учнів;
- надавання навчальній інформації вельми сприйнятливої візуальної форми;
- створення можливості унаочнювати значний обсяг інформації;
- концентрування уваги школярів на головному;
- спонукання учнів логічно мислити;
- сприяння організації колективного обговорення змісту, конкретизації зв'язків навчального матеріалу й удосконалення форми їхнього відображення.

До *структурно-логічних графічно-зображувальних ГЗГНМ* відносять листи опорних сигналів, структурно-логічні конспекти, проблемно-символьні сигнали, структурно-логічні конспекти-схеми та фрейми.

Застосування **листів опорних сигналів**, як виду *структурно-логічних графічно-зображувальних ГЗГНМ* (див. рис.4.2), за визначенням М.С. Винокур ([57]) є системою варіативного й безперервного повторення, коли навчальний матеріал відновлюється не тоді, коли у пам'яті учнів залишилися лише частинки інформації, що вивчалася, а тоді, коли вони ще все пам'ятають.

Листи опорних сигналів як навчальні моделі відзначаються такими *особливостями*, як:

- 1) *структурованість змісту* – навчальний матеріал розподіляється на окремі фрагменти (блоки), що мають вигляд опорного схематичного конспекту;
- 2) *динамічність виконання* – на класній або мультимедійній дошці тощо можна накреслити певну загальну схему листа опорних сигналів, а окремі його блоки школярі будуть доповнювати самостійно, користуючись підручниками й картами;
- 3) *творче спрямування* – учні самостійно у процесі роботи з підручником або із додатковим навчальним матеріалом на уроці чи вдома можуть конструювати листи, що тут розглядаються.

Користуючись листами опорних сигналів, учитель повинен враховувати вікові й індивідуальні особливості школярів, змінювати технологію навчального процесу, ускладнювати прийоми застосування таких листів і забезпечувати можливості для самостійної й творчої роботи учнів. У цілому, завдяки відповідній генералізації, листи опорних сигналів містять лише *мінімально необхідний обсяг навчального матеріалу*, який обов'язково має засвоюватися учнями.

**Структурно-логічні конспекти** як наступний вид *структурно-логічних графічно-зображувальних ГЗГНМ* – це структуроване графічне відображення *основного навчального матеріалу* вчителем у логічній послідовності за допомогою слів, умовних позначень, скорочень і динамічних засобів. Такі конспекти сприяють усвідомленому сприйманню й запам'ятовуванню географічних знань і розвитку навчально-пізнавальної діяльності школярів, а також допомагають організовувати їхню домашню роботу з географії на продуктивному рівні.

При конструюванні структурно-логічних конспектів слід різноманітними графічно-знаковими засобами зображувати суть основних географічних понять, найважливіші ознаки географічних об'єктів і явищ, закономірності плину природних процесів, географічні причинно-наслідкові зв'язки, фактичні відомості щодо об'єктів вивчення тощо. Підготовка такого конспекту учителем полягає у конструюванні графічно-знакової схеми, що відбиває зміст і перебіг уроку (приклад на рис.4.49).



**Рис.4.49 – Структурно-логічний конспект "Полісся"**

Застосування структурно-логічних конспектів надає змогу вчителю ефективно вирішувати такі завдання, як:

- унаочнювальне демонстрування географічного навчального матеріалу;
- чітке структурування матеріалу, що безпосередньо вивчається;
- виокремлення головного й другорядного;
- аналіз основних теоретичних положень згідно з тематикою уроку;
- забезпечення комплексного вивчення географічних понять, причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей;

- організація самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- корекція знань і вмінь школярів.

Ще один вид *структурно-логічних графічно-зображувальних ГЗГНМ* – **проблемно-символьні сигнали** – започатковано П. Барабохою (див. *детальніше* [13, 14]). Для організації системної роботи з такими сигналами необхідно скласти курсові програми, які дадуть змогу варіювати кількістю проблемно-символьних сигналів, що застосовуються, та їхньою складністю (залежно від реальних можливостей класу), а також вибрати символ, що відображає суть проблемно-символьного завдання. Вибір такого символу – суто індивідуальна робота вчителя, адже тільки він може прийняти рішення про те, на які розумові операції, що самостійно відпрацьовуються, слід звернути особливу увагу, скільки часу буде це потребувати, на яких етапах вивчення застосовувати ті чи інші проблемно-символьні сигнали тощо.

**Структурно-логічні конспекти-схеми** як наступний вид *структурно-логічних графічно-зображувальних ГЗГНМ* – це своєрідна "координатна сітка" або "канва" знань, які учні мають засвоїти з відповідного географічного курсу. Застосування таких конспектів-схем створює можливість, використовуючи єдину методичну основу, гнучко змінювати обсяг і особливості географічного навчального матеріалу у залежності від індивідуальних і групових особливостей учнів певного класу.

Структурно-логічні конспекти-схеми відображають логіку географії як навчального предмета, тобто послідовність змісту, порядок вивчення й зв'язки її елементів і частин. Коректно розроблені конспекти-схеми також встановлюють зв'язок географії з іншими шкільними предметами та, що дуже важливо, надають можливість зменшити обсяг необхідних базових знань, виокремлюючи лише основні ідеї, поняття тощо.

**Фрейми** як вид *структурно-логічних графічно-зображувальних ГЗГНМ* є графічно-знаковим зображенням монолітних порцій інформації, що має елементи образного характеру. Безпосередньо за змістом фрейми – це цілісні фрагменти знань, якісно та кількісно "дозовані" можливостями й метою навчального процесу (приклад на рис.4.50).

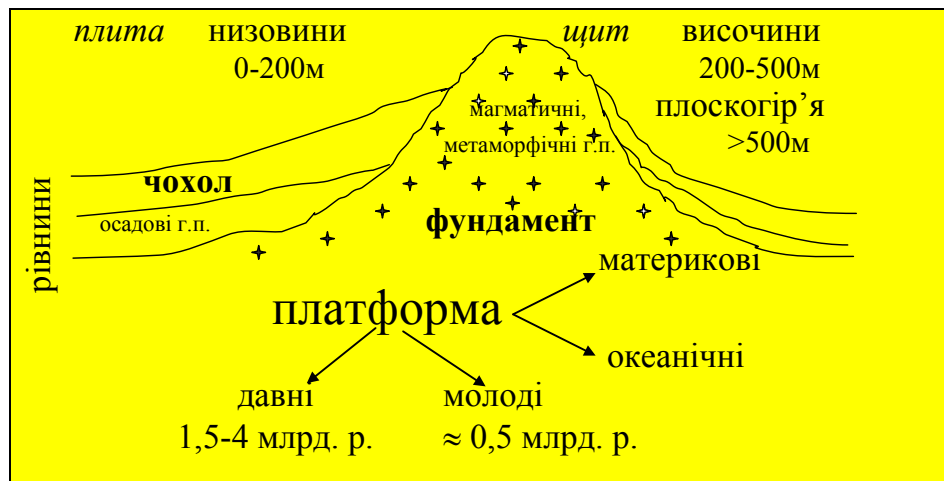


Рис.4.50 – Фрейм "Будова платформи"

Автором теорії фреймів є американський учений у галузі штучного інтелекту М. Мінський ([259, 62]). Термін "фрейм", що буквально перекладається з англійської як "каркас", "рамка", "кадр" тощо, був особливо популярним у середині 1970-х років, коли існувало багато його прикладних тлумачень.



При навчанні географії фрейми конструюються як графічно-знакова опорна схема, що може доповнювати раніше сформовані елементів знань новими співвідношеннями між ними. Складні географічні об'єкти вивчення можуть характеризуватися комбінацією декількох фреймів. За всіх умов кожен фрейм учитель має супроводжувати навчальними процедурами, що забезпечують участь учнів у навчально-пізнавальному процесі.

Таким чином, суть фреймів як навчальних моделей полягає у тому, що, по-перше, вони є неподільними далі за змістом навчального матеріалу графічно-знаковими блоками, що може бути відтворено у пам'яті школярів. По-друге, за допомогою фреймів навчальний матеріал можна структурувати й систематизувати у вигляді географічних навчальних моделей, що передбачають обов'язкову самостійну діяльність учнів.

Як проміжний висновок, слід зазначити, що під час роботи з усіма типами й видами структурно-логічних *ГЗГНМ* (див. *рис.4.2*) існує можливість зупинитися на найскладніших для розуміння питаннях і доповнити й конкретизувати будь-яку географічну інформацію відповідними прикладами. Пояснювально-організаційна функція вчителя при цьому є домінантною. Утім, для оптимального використання структурно-логічних навчальних моделей треба обов'язково залучати учнів до обговорення поставлених проблем, доведення гіпотез і інших форм діяльності, які стимулюють навчально-пізнавальну активність школярів.

Доцільно також стисло зупинитися на певних **особливостях застосування й стадіальності проектування групи структурно-логічних ГЗГНМ** при навчанні географії.

Так, з точки зору **особливостей застосування**, зазначені структурно-логічні моделі у загальній сфері знань належать до логіко-семантичних моделей, що конструюються за допомогою спеціальних знаків, символів і структурних схем. При цьому застосування структурно-логічних *ГЗГНМ* у навчанні географії базується на особливостях психічних пізнавальних процесів: відчутті й сприйнятті, увазі, уяві та мисленні. Тому у процесі створення таких моделей має враховуватися, з одного боку, етапність сприйняття географічної інформації учнями.

З іншого боку, використання структурно-логічних *ГЗГНМ* як унаочнювального засобу навчання географії створює сприятливі умови для діяльності школярів, спрямованої на здобування знань, і підвищує можливість усвідомленого засвоювання учнями географічного навчального матеріалу, збереження його у їхній пам'яті та відтворення за потреби. Тобто оволодіння підходами до побудови структурно-логічних моделей позитивно впливає на розумову активність школярів і ефективну організацію їхньої навчально-пізнавальної діяльності. У залежності від спрямування саме такої діяльності структурно-логічні *ГЗГНМ* покликано виконувати такі **функції**, як:

– **ілюстративна**, яка створює можливість у спрощеному вигляді зобразити географічні об'єкти вивчення, їхню структуру тощо й сформувати уявлення щодо таких об'єктів. Реалізується ця функція переважно за допомогою образних зображень, що віддзеркалюють відповідні зовнішні ознаки об'єктів вивчення;

– **пояснювальна**, яка допомагає зрозуміти внутрішню суть географічних об'єктів вивчення та їхні властивості тощо з метою сформувати поняття щодо таких об'єктів. Функція реалізується за допомогою засобів графічно-знакового зображення: умовних позначень, опорних слів, динамічних позначень, літер різних розмірів, символів різної системної належності тощо;

– **інструментально-пізнавальна**, яка перетворює структурно-логічні моделі на інструмент вивчення географічних об'єктів, процесів і явищ. Реалізується функція через відповідне їй структурування моделей, запровадження кодованих позначень і алгоритмів дослідження атрибутів об'єктів вивчення тощо;

– **спонукальна**, яку спрямовано на організацію самостійного здобування знань учнями. Функція реалізується, передусім, в результаті використання у структурно-логічних моделях знаків питання, "білих плям", вербальних запитань тощо;

– **евристична**, яку спрямовано на стимулювання й організацію дослідження географічних об'єктів вивчення на репродуктивному, проблемному й творчому рівнях, а також сприяння застосуванню знань у практичній діяльності школярів. Реалізується функція за допомогою системи завдань різних рівнів складності.

Вищезазначені особливості застосування структурно-логічних *ГЗГНМ* безпосередньо впливають і на **стадіальність** їхнього **проектування**, у процесі якого можна вирізнити декілька послідовних етапів.

А саме, на **першому етапі** визначається зміст структурно-логічних моделей, позаяк вони мають чітко фіксувати географічний об'єкт вивчення. Тому вчитель, на основі вимог програми, виокремлює суттєве у них і визначає, що насамперед моделюватиметься, а потому – вид навчальної моделі за об'єктом вивчення (моделювання) (див. рис.4.1).

На **другому етапі** вчитель обирає адекватний першому модельному вибору вид вже структурно-логічних *ГЗГНМ* або набір таких видів (див. рис.4.2), що має виняткове значення для організації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

На **третьому етапі**, відповідно до функцій обраних моделей структурно-логічної групи, учитель проектує структуру таких моделей, добирає графічно-знакові засоби їхньої побудови, обирає форми створення/відображення цих моделей (див. рис.4.1) і готує запитання й завдання, спрямовані на організацію навчально-пізнавальної діяльності школярів.

На **четвертому етапі** проектується алгоритм застосування залучених структурно-логічних *ГЗГНМ* на уроці географії тощо з вибором режимів такого застосування (див. рис.4.1) тощо.

Ефективність застосування структурно-логічних *ГЗГНМ* забезпечується дотриманням таких **вимог до їхнього проектування**, як:

1) **акцентування уваги на основній суті**. Для цього виокремлюють основну ідею рамками різної конфігурації, шрифтами, кольорами, розташуванням слів тощо;

2) **взаємозв'язок із текстом підручника**. Учень повинен мати можливість самостійно опрацювати географічний навчальний матеріал, зіставляючи структурно-логічні моделі з відповідним текстом підручника. Саме тому зміст цих моделей має узгоджуватися з текстом потрібного параграфа підручника;

3) **різноманітність**. Структурно-логічні *ГЗГНМ* за побудовою, графічно-знаковим виконанням, формою створення/відображення й режимом застосування мають бути різноманітними, що сприятиме активізації асоціативної пам'яті учнів;

4) **лаконічність**. Структурно-логічні моделі повинні бути мінімальними за обсягом, оскільки велика кількість позначень важко сприймається школярами. Бажано, щоб ці моделі містили не більше 180–200 знаків, які можна було б відтворити за 8–10 хв.;

5) **логічна структурованість**. Увесь матеріал моделей потрібно розподіляти невеликими логічними блоками. При цьому більшість блоків мають поєднуватися між собою динамічними зв'язками;

6) **оптимальне зафарбування**. Кольори, що використовуються у структурно-логічних моделях мають відповідати загальноприйнятим у географії (див. [335, 336]). Крім того, доцільно запроваджувати додаткові акцентувальні кольори, наприклад, інтенсивно-червоний – для вирізнення найважливішого, помаранчевий – для маркування прикладів тощо;

7) **уніфікованість**. Необхідно постійно дотримуватися конкретно визначених абревіатур і умовних знаків. Бажано щоб вони максимально відповідали тим, що застосовуються у картографічно-геоінформаційній групі моделей;

8) **автономність**. Кожен змістовий блок структурно-логічних моделей має відповідати конкретній частині географічного навчального матеріалу й містити певну закінчену думку. Це забезпечить учителю можливість використовувати блоки вибірково, враховуючи індивідуальні особливості школярів відповідного класу;

9) **конструктивність**. Структурно-логічні *ГЗГНМ* повинні містити елементи, що сприяють організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів: запитання, завдання, пропуски навчального матеріалу, які потрібно учням заповнити самостійно, посилання на текст чи завдання підручника тощо.

#### 4.3.4 Комбіновані моделі

До **комбінованих графічно-знакових моделей** саме як четвертої групи *ГЗГНМ* (див. рис.4.2) належать різноманітні "міжгрупові" поєднання відповідних видів трьох вже розглянутих груп. З огляду на таке, групу комбінованих моделей за числом перших трьох груп рис.4.2, види яких поєднуються, можна умовно розділити на такі **типи моделей**, як:

1) **двогрупові комбіновані** навчальні моделі, зокрема картосхеми, картодіаграми, картографічні ескізи, а також інші доцільні "двогрупові" комбінації моделей, наприклад, графів з картами, карт з графіками чи діаграмами, карт з таблицями тощо;

2) **тригрупові комбіновані** навчальні моделі, до яких, згідно з назвою, можна віднести певні, застосовні для навчання географії, комбінації видів одночасно і аналітично-ілюстративної, і картографічно-геоінформаційної, і структурно-логічної групи моделей, наприклад, карт, простих схем і структурно-логічних конспектів (тобто "вже двогрупових" картосхем з певними видами третьої, структурно-логічної групи моделей), картодіаграм і графів тощо.

*Примітка.* Слід зважати на те, що певні види загальних геоінформаційних моделей, а саме цифрові картосхеми й картодіаграми, які для зручності опису віднесено до "одногрупових" (див. п.4.3.2), фактично одночасно є двогруповими комбінованими за схемою цього пункту. Тому поєднання таких геоінформаційних моделей з будь-яким із видів структурно-логічних моделей "автоматично" стає тригруповим (тобто, наприклад, геоінформаційна картосхема з графом є не двогруповою, а тригруповою комбінованою моделлю). Аналогічні зауваження стосуються й багатьох видів спеціальних і комбінованих геоінформаційних моделей (див. п.4.3.2), які, теж для змістової зручності викладу, було раніше розглянуто як "одногрупові", а проте, може бути кваліфіковано одночасно і як двогрупові чи тригрупові комбіновані моделі.

Таким чином, **картосхеми** є характерним видом **двогрупових комбінованих графічно-знакових навчальних моделей**, який поєднує методично-корисні властивості карт і простих схем. Такі моделі дозволяють простежити географічні причинно-наслідкові зв'язки й водночас засвоїти розміщення певних географічних об'єктів вивчення

(рис.4.51). Слід мати на увазі, що картосхеми не дублюють карти. Вони , з одного боку, містять лише вибіркові географічні дані, передбачені конкретною тематикою уроку тощо. З іншого боку, при складанні картосхем спрощено, у порівнянні з власне картою, вимоги до змістового просторового відтворення їхніх умовних позначень як елемента простих схем.

*Примітка.* Загалом картосхеми інколи кваліфікуються і як "карти без зазначення масштабу", у т.ч. спрощені за змістовим навантаженням у порівнянні з "дійсно" картами. Така ситуація "без масштабу" нерідко виникає при розміщенні картографічного навчального матеріалу у підручниках тощо, з огляду на його додаткове форматування й відсутність необхідності користуватися точно визначеним масштабом.

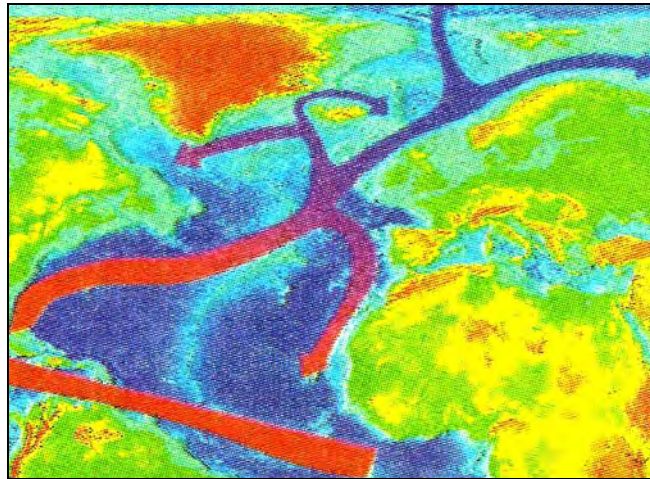


Рис.4.51 – Картосхема Гольфстріму (за [381])

Досить часто, при навчанні географії, різні підвиди діаграм (див. *раніше*) поєднують з картами або картосхемами. Так створюються картодіаграми як ще один характерний вид *двогрупових комбінованих ГЗГНМ*. Отже, **картодіаграми** – це карти або картосхеми (як "карти без зазначення масштабу") з розміщеними у поєднанні з їхніми певними територіальними одиницями різними видами діаграм (див. *попередній текст і рис.4.6-4.11*), які відображають, зазвичай, кількісні географічні атрибути зазначених одиниць, у т.ч. розподіли цих атрибутів (див. приклад на рис.4.52).



Рис.4.52 – Картодіаграма "Релігійний склад населення регіонів світу"



Особливо широким є вибір способів побудови *цифрових картодіаграм* (див. кнопки лівої панелі на рис.4.16).

Типовим видом *двогрупових комбінованих ГЗГНМ* є й **картографічні ескізи**, за які правлять поєднання готових (заготовлених) карт чи картосхем (як спрощених "карт без масштабу") з "наживо" виконуваними вчителем на їхньому тлі елементами схематичних малюнків (аналогічно до вже описаної технології застосування комбінованих зображувальних моделей, див. попередній текст і приклад на рис.4.53).

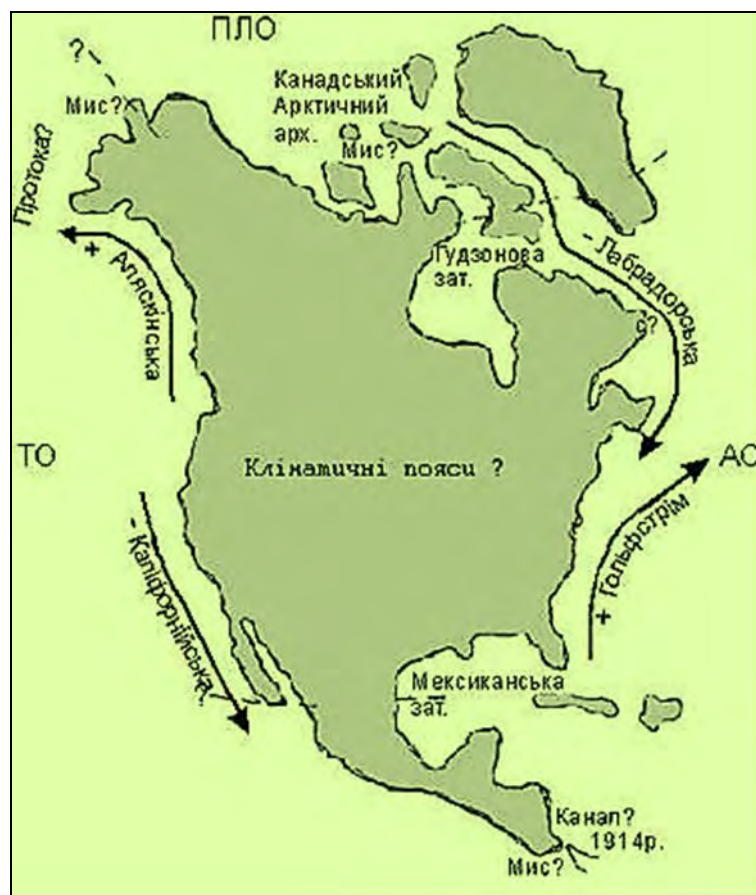


Рис.4.53 – Картографічний ескіз "Фізико-географічне положення Північної Америки"

Особливістю картографічних ескізів як моделей є ретельна генералізація навчального матеріалу, тобто подавання й усвідомлення істотних властивостей географічних об'єктів, процесів і явищ, що вивчаються, з одночасним нехтуванням неістотними. Провідною ж рисою застосування цих ескізів є динамічне власноручне створення комбінованого картографічно-схематичного образу. При цьому те, що створюється (моделюється) на очах у школярів, завжди викликає їхню зацікавленість і спонукає до навчального моделювання. Тобто, декілька змістових штрихів, накреслених учителем при формуванні картографічного ескізу, із відповідним пояснювальним супроводом у багатьох випадках будуть більш дидактично ефективними, ніж унаочнення готових навчальних моделей, завдяки високому інтересові учнів до того, що створюється на їхніх очах, із одночасним забезпеченням гарного розуміння й запам'ятовування навчального матеріалу. За таких умов також вельми важливим для вчителя є правильне знаходження "ядра" (тла, тобто вихідної карти чи картосхеми), навколо якого перманентно і формується картографічний ескіз у цілому.

Ще одним цікавим видовим прикладом *двогрупових комбінованих навчальних моделей* є інтеграція **графів**, як структурно-логічних моделей, з **картами**, насамперед цифровими, як картографічно-геоінформаційними моделями. Зокрема, за приклад такого поєднання може правити екологічна мережа, що вже розглядалася нами на рис.4.34, подана з типізацією її "ключових" елементів (природних ядер і екологічних коридорів) вже у вигляді мережного графа на тлі відповідної цифрової карти (рис.4.54, *див. детальніше [337]*).

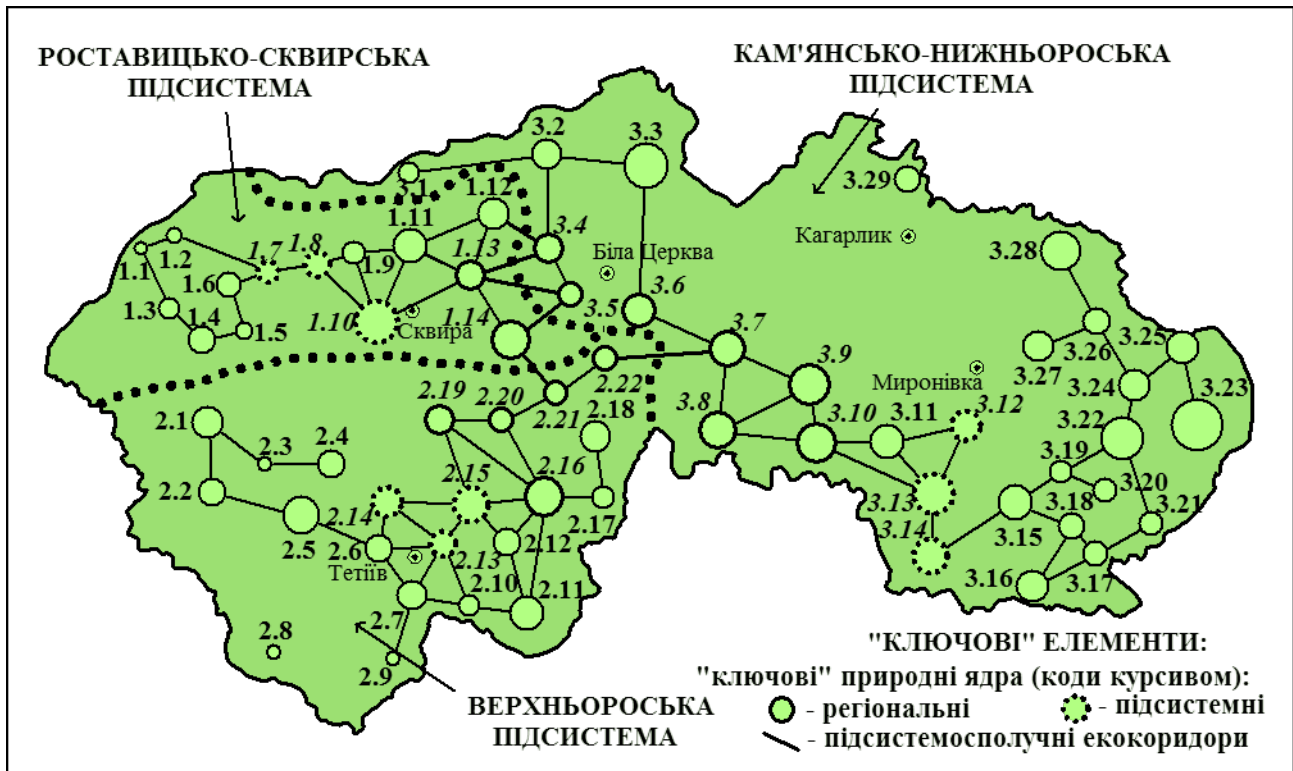


Рис.4.54 – Двогрупова комбінована ГЗГНМ "Екологічна мережа річкового басейну" (за [337]) (*див. рис.4.34*)

Характерним видовим прикладом *тригрупових комбінованих графічно-знакових навчальних моделей* може бути навчальна модель, що поєднує картосхему (як "представника" картографічно-геоінформаційної й аналітично-зображувальної групи моделей, *див. рис.4.2*) та структурно-логічні конспекти (як "представників" структурно-логічної групи моделей) (рис.4.55).

### 4.3.5 Методика застосування карт при навчанні географії

Як було показано раніше, географічні карти є як домінантним видом картографічних навчальних моделей, так і, у т.ч. у цифровому вигляді, базовою основою переважної більшості видів геоінформаційних і комбінованих графічно-знакових моделей та й загалом географічного навчального моделювання. З огляду на таке, вельми корисним є виклад основних методичних підходів до застосування карт в процесі навчання географії, який і наводиться далі.

Отже, до основних рівнів вмінь *роботи з картами учнів* належать *розуміння, читання й знання карти*.

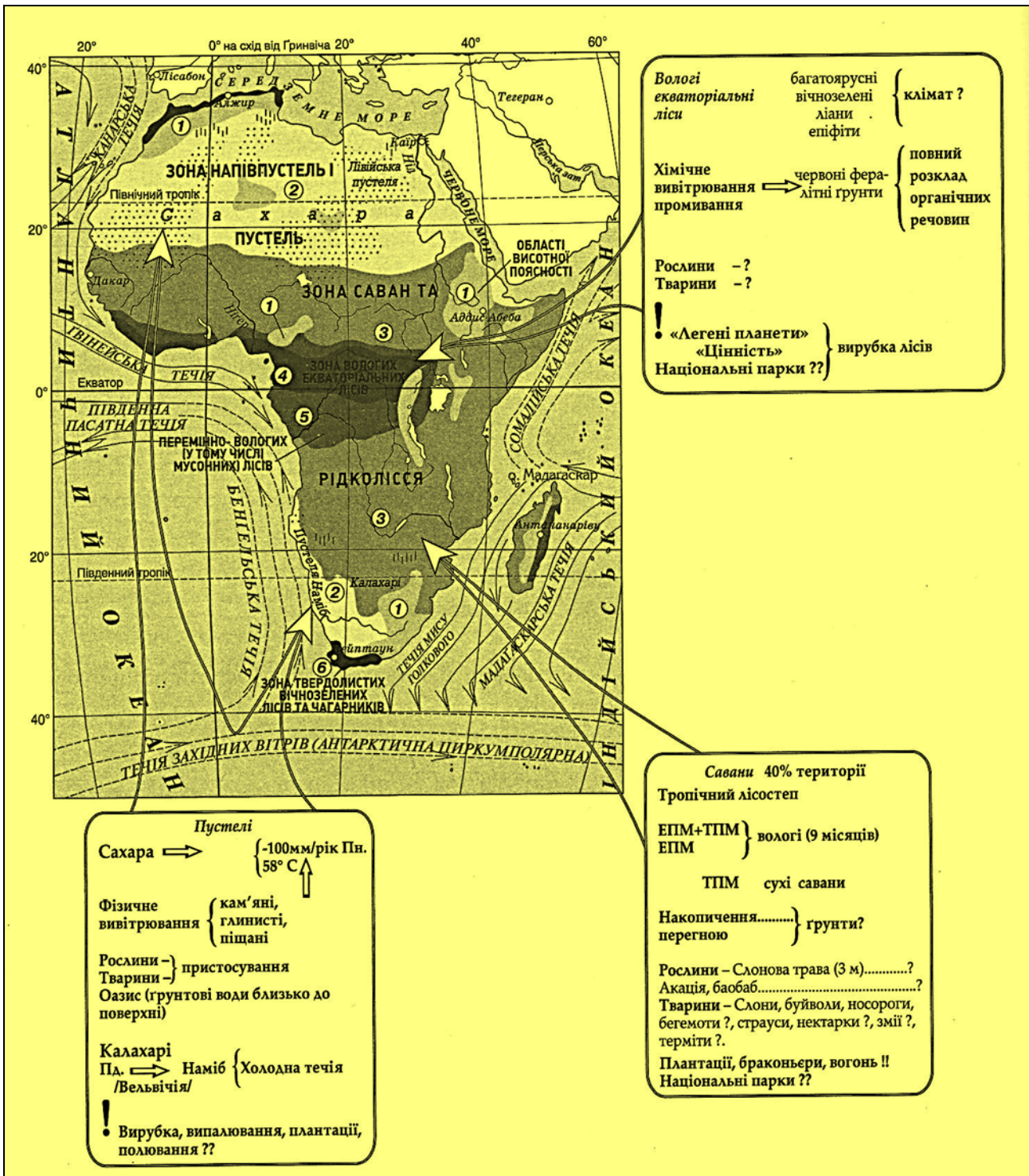


Рис.4.55 – Тригрупова комбінована ГЗГНМ "Природні зони Африки" (за [386])

**Розуміння географічної карти** містить насамперед:

- уявлення щодо власне географічної карти;
- знання основних властивостей карти;
- розуміння того, чим відрізняється карта від інших видів зображення земної поверхні.

Окрім того, розуміння карти передбачає вміння школярів працювати з масштабом і градусною сіткою. Слід зазначити, що розуміння карти не слід плутати з розумінням причинно-наслідкових зв'язків між географічними об'єктами, процесами та явищами, які зображено на ній.



Зокрема, у шостому класі, при вивчанні розділу "Земля на плані та карті", в учнів формуються такі поняття, як масштаб, географічні координати, умовні позначення, азимути тощо. Для перевірки засвоєння матеріалу школярам доцільно ставити запитання, пов'язані з орієнтацією географічних об'єктів на кшталт: "У якому напрямку тече річка Амазонка?", "У якому напрямку простягаються гори Анди?" тощо.

**Читання географічної карти** передбачає вміння учнів здобувати інформацію щодо якісних і кількісних характеристик зображеної на ній території.

Якість читання карти передусім залежить від підготовки школярів і глибини їхніх географічних знань. Це вміння формується впродовж кількох навчальних років. При цьому читання карти відрізняється від читання географічного тексту. **Читати карту** означає вміти розпізнавати географічну дійсність, що зображено на карті за допомогою поєднання її математичної основи й просторового розміщення умовних позначень. Уміння правильно користуватися картами дає змогу учням уявно подорожувати, що розвиває їхню творчу пам'ять і логічне мислення та формує цілісний просторовий образ елементів географічної дійсності.

Процес читання карти під час вивчення окремої теми або розділу має бути спрямовано на формування таких умінь школярів, як встановлення причинно-наслідкових зв'язків між географічними об'єктами вивчення, формулювання висновків щодо просторових особливостей їхнього розташування тощо.

Розрізняють **просте й складне читання карти**.

Завдання, спрямовані на *просте читання* різноманітних карт, розрізняються залежно від змісту карти. Крім того, на початкових етапах формування прийомів читання карти необхідно, щоб учні пояснювали хід виконання завдання й міркування, згідно з якими вони дійшли того чи іншого висновку.

Зокрема, при простому читанні фізичної карти можливими є завдання:

- на виявлення тих, що переважають, висот Анд і найвищої їхньої висотної відмітки;
- на визначення, яке море глибше – Чорне чи Балтійське;
- на добір прикладів теплих і холодних течій тощо.

При *складному читанні карти* учні мають бути здатні виявляти властивості географічних процесів і явищ, безпосередньо на карті не зображених.

Наприклад, школярам можна запропонувати таке завдання: використовуючи карти атласу, виявіть, чи замерзає річка Маккензі? При цьому доцільно, щоб відповідні карти в атласі вони знаходили власноруч.

**Знання географічної карти** передбачає, що учні можуть пам'ятати розташування географічних об'єктів вивчення, уявляти їхні відносні розміри й форми тощо та вміти використовувати картографічне зображення задля отримання нового знання. Тобто, у процесі навчання географічна карта сприяє реалізації одного з найважливіших завдань – упорядкування географічних знань і полегшення їхнього застосування.

У цілому методика роботи з картами містить декілька **груп картографічних прийомів**, які у той чи інший спосіб може бути використано на уроках географії. До таких груп прийомів належать:

1) **візуальний аналіз і опис карт**, які є традиційними й загальновідомими прийомами вивчення картографічного матеріалу. Їхня мета полягає у тому, щоб виявити на карті географічні об'єкти вивчення, особливості їхнього розміщення та взаємозв'язки між ними. Ці прийоми надають переважно якісні уявлення щодо особливостей об'єктів, що відо-



бражено на картах. А проте, за візуального аналізу може бути "прочитано" й певні кількісні характеристики цих об'єктів;

2) **графічно-образний аналіз карт**, групу прийомів якого призначено для дослідницького унаочнювання на основі карт спеціалізованого двовимірного чи тривимірного подання географічних об'єктів вивчення за допомогою додаткового використання картографічних перетинно-секційних моделей (поперечних профілів, вертикальних розрізів і блок-діаграми) або певного виду геоінформаційних моделей (див. п.4.3.2) за умов відповідно обраних режимів застосування й форм відображення цих моделей (див. рис.4.1);

3) **картометрично-морфометричний аналіз карт**, який використовується для вимірювань різноманітних атрибутів, у т.ч. морфометричних, географічних об'єктів вивчення за картами (координат, висот, глибин, довжин, площ, кутів, похилів тощо). Зрозуміло, що зазначені атрибути можуть бути як абсолютними (абсолютні висоти, площі тощо), так і відносними кількісними характеристиками (коефіцієнт звивистості річок тощо) або поданими у абсолютному чи відносному вираженні. При цьому сучасні комп'ютеризовані просторово-аналітичні програмно-спеціалізовані засоби навчання (передусім ПС-інструментарій) і відповідні йому навчальні моделі (див. попередній текст і п.5.3) надають універсальні можливості для здійснення широкого спектра картометрично-морфометричних вимірювань;

4) **математично-статистичний аналіз карт**, який дає змогу аналізувати зв'язки між різними географічними об'єктами вивчення й виявляти головні чинники їхнього розвитку, плину, розміщення тощо. У шкільній географії ця група прийомів використовується, зазвичай, лише на візуальному рівні, наприклад встановлюється наявність зв'язку між тектонічною будовою й рельєфом, але наскільки тісний цей зв'язок, кількісно не з'ясовується. Утім у старших класах, знову-таки за допомогою відповідних засобів навчання, адекватних їм навчальних моделей (зокрема, накладання цифрових шарів, див. п.4.3.2 і п.5.3.9) і активної ролі вчителя, у математично-статистичний аналіз карт може бути привнесено й поступальний кількісний аспект (з обчисленням просторових кореляційних показників тощо, див. детальніше [335, 336] і п.5.3.11).

У методиці роботи з картами важливе місце посідає **географічна номенклатура** (від лат. *nomenclatura* – перелік, список) – перелік географічних назв як один із видів емпіричних знань учнів, що конкретизує їхні просторові уявлення й полегшує формування теоретичних знань (про це вже йшла мова у п.3.1). При цьому назв географічних об'єктів для запам'ятовування має бути достатньо, щоб теоретичні знання школярів мали фактичне підґрунтя.

Утім не слід зводити шкільну географію до механічного заучування географічної номенклатури. Кожен з обов'язкових до засвоєння об'єктів географічної номенклатури має конкретизувати яку-небудь географічну закономірність або вирізнитися яскравими специфічними рисами, що виділяло б його серед подібних.

Традиційним засобом контролю знання географічної номенклатури є *настінні карти*. Крім того, для перевірки рівня засвоєння географічної номенклатури використовують також *контурні карти*. Найпоширенішими є певні *види роботи з такими картами*, а саме:

- позначення необхідних об'єктів номенклатури;
- ідентифікація об'єктів, зображених на контурній карті;
- визначання помилок, які є на контурній карті.

У методиці застосування карт при навчанні географії можна виокремлювати *три етапи формування картографічних компетенцій учнів* (на основі [115]):

**I етап.** У 5-х–6-х класах учні вчать:

- розрізняти загальногеографічні й тематичні карти;
- користуватися математичним апаратом і легендою карти;
- формувати й закріплювати здобуті знання з номенклатури географічних об'єктів;
- знаходити номенклатурні об'єкти на різних за масштабом картах.

**II етап.** У 7-х–8-х класах у школярів формуються вміння:

- класифікувати карти за масштабом, охопленням території й змістом;
- зіставляти й аналізувати карти з різним змістом і масштабом;
- давати комплексні фізико-географічні характеристики окремих географічних об'єктів вивчення за даними карт;
- розробляти найпростіші картографічні та комбіновані моделі (картограми й картосхеми) на основі контурних карт.

**III етап.** У 9-х–10-х класах необхідно поглиблювати вміння та формувати й розвивати здатність учнів:

- аналізувати та зіставляти карти, у т.ч. у різних режимах застосування й формах відображення їх як моделей;
- розробляти та використовувати загальні й спеціальні геоінформаційні навчальні моделі (див. п.4.3.2);
- створювати комплексні економіко-географічні описи окремих об'єктів вивчення за картографічними матеріалами (у т.ч. об'єктів, які попередньо не вивчалися);
- складати на основі карт комплексні порівняльні характеристики географічних об'єктів вивчення;
- встановлювати картографічними прийомами взаємозалежності компонентів довкілля, економіки й суспільства;
- визначати просторові залежності розміщення економіки країн від їхніх природних умов і ресурсів;
- виконувати різноманітні картографічно-геоінформаційні завдання конструктивного спрямування, поєднані, наприклад, з перспективами освоєння природних ресурсів, охороною довкілля, транспортним і промисловим будівництвом тощо.

#### **4.3.6 Методика застосування структурно-логічних моделей на уроках географії**

У п.4.3.3 вже було розглянуто певні особливості застосування й стадіальність проектування групи структурно-логічних *ГЗГНМ*, утім їхня своєрідність зумовлює необхідність додаткового викладу основних методичних підходів до власне застосування цих графічно-знакових моделей на уроках географії з відповідним прикладом.

Насамперед слід зазначити, що застосування структурно-логічних *ГЗГНМ* на уроках має **багатоетапний характер**. Так, спочатку вчитель може запропонувати учням одиничні окремі структурно-логічні моделі, наприклад фрейми тощо, в яких фіксує вже виявлені зв'язки між природними та/або економічними об'єктами й інтерпретує їх разом з учнями, демонструючи легкість запам'ятовування та відтворення знань у такий спосіб.

Надалі, за допомогою вже декількох структурно-логічних моделей, учитель разом з учнями розглядає складні географічні об'єкти вивчення, стимулюючи участь школярів у

виборі модельних засобів їхнього графічно-знакового відтворення, читанні створених схем структурно-логічних моделей і альтернативній видозміні цих схем.

За систематичного застосування структурно-логічних *ГЗГНМ* вони можуть використовуватись вже й як засіб організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів і "взаємного навчання". Для цього учитель може запропонувати, наприклад, структурно-логічні конспекти з "дірками" чи "білими плямами" (див. рис.4.49) тощо. Саме на цьому етапі застосування структурно-логічних моделей може й має містити елементи інтерактивного навчання.

Формування індивідуальної здатності школярів до структурно-логічного географічного навчального моделювання є процесом досить повільним і залежить від багатьох компонентів, вимагаючи від учителя організації **особистісно-орієнтованого навчання**. При цьому важливо, щоб учні самостійно відшукали та втілили найбільш прийнятні для них прийоми структурно-логічного моделювання, що створить можливість для вчителя зрозуміти та оцінити шляхи й рівні пізнавального поступу учнів.

Таким чином, регулярне поетапне застосування структурно-логічних *ГЗГНМ* сприяє:

- 1) системному засвоєнню матеріалу за програмою;
- 2) активізації пізнавальних інтересів школярів;
- 3) інтенсифікації навчального процесу;
- 4) формуванню причинно-наслідкових завдань;
- 5) якісній підготовці домашніх завдань.

Проілюструємо процес застосування структурно-логічних графічно-знакових географічних моделей на характерному прикладі.

Так, на уроці з "Фізичної географії України" у 8-му класі вчитель може запропонувати учням для вивчення такий вид структурно-логічних графічно-зображувальних моделей як **структурно-логічний конспект "Полісся"** (див. рис.4.49) з організацією його вивчення. Структурні блоки цієї моделі опановують за алгоритмом, який містить навчальні дії, відповідні *етапам навчально-пізнавальної діяльності*: первинне ознайомлення з навчальним матеріалом, його усвідомлення та виконання дій, які сприяють матеріалізації створених внутрішніх образів. Вивчаючи кожен з блоків моделі, школярі виконують пізнавальні дії визначеного дидактичного спрямування. Рівень же власне самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів зростає під час *переходу від одного блоку до наступного*. При цьому окремі вузли структурно-логічного конспекту мають спонукальний характер (знаки питання, пропуски у тексті), а третій його блок взагалі побудовано так, що школярі змушені самостійно робити умовиводи й конкретизувати причинно-наслідкові зв'язки – тобто самостійно здобувати знання.

Крім вищенаведеного, під час вивчення змісту блоків обраного для прикладу структурно-логічного конспекту учитель ставить перед учнями різні *пізнавальні задачі*, тобто, створює такі педагогічні умови, які не тільки спонукають школярів до оперування новими знаннями, але й ведуть до відкриття нових способів дій.

У цілому слід зважати на те, що будь-які запропоновані для вивчення структурно-логічні *ГЗГНМ* можуть стати засобом організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у випадку, якщо такі моделі вирішують **творчі пізнавальні задачі чотирьох рівнів складності**, які щодо школярів відповідають їхньому *вмінню*:

- 1) самостійно й доказово робити один або кілька безпосередніх висновків із умов пізнавальної задачі, запропонованої вчителем;
- 2) дійти низки безпосередніх, змістово паралельних висновків на основі обраних схожих умов задачі;
- 3) робити безпосередні інтегровані висновки на основі не тільки кількох умов задачі, а з обов'язковим залученням додаткових джерел інформації;

4) робити опосередковані інтегровані висновки на основі виявлення зв'язку між усіма умовами задачі, враховуючи й залучену додатково інформацію.

Обраний рівень складності пізнавальних задач залежить від змісту інформації, наведеної у компонентах певної структурно-логічної моделі й характеру розумових висновків, які повинні зробити учні.

Так, повертаючись безпосередньо до нашого прикладу з структурно-логічним конспектом "Полісся", при вивчанні його першого блоку вчитель може запропонувати школярам пізнавальні задачі *першого рівня складності* на кшталт:

1) дайте чисельну характеристику впливу циркуляційного й сонячно-радіаційного чинників на формування клімату Полісся;

2) визначте основні закономірності у розподілі показників зволоження у межах Полісся.

Під час організації вивчання другого блоку зазначеного конспекту (див. рис.4.49) доречно запропонувати учням пізнавальні задачі *другого рівня складності*, зокрема:

1) проаналізуйте кліматичні показники та визначте їхній вплив на густоту річкової мережі й характер живлення річок Полісся;

2) визначте залежність між річним режимом опадів, річною зміною середньомісячних температур і режимом водності річок.

*Третьому рівню складності* (див. адекватний йому третій блок структурно-логічного конспекту на рис.4.49) відповідають пізнавальні задачі на кшталт:

1) за картами атласу вивчіть особливості геологічної будови, рельєфу й складу ґрунтів Полісся та зміну кліматичних показників з його заходу на схід і зробіть висновок щодо причин утворення азональних ландшафтів;

2) користуючись текстом підручника й додатковою літературою, дайте характеристику рослинного покриву та тваринного світу Полісся.

Після вивчання всіх окремих блоків конспекту на рис.4.49 стає можливим вирішення пізнавальних задач *найвищого – 4-го рівня складності*, за які можуть правити такі задачі, як:

1) на основі аналізу природних компонентів Полісся обґрунтуйте характер господарської діяльності у його межах;

2) визначте, поєднання яких природних і суспільно-економічних чинників спричинює зменшення родючості ґрунтів у межах Полісся.

Насамкінець п.4.3 у цілому слід зупинитися ще на одному методичному аспекті, який стосується застосування **всіх**, розглянутих вище, груп, типів і видів **графічно-знакових географічних навчальних моделей**, а саме на необхідності, під час проектування й подальшого використання, врахування їхньої **багатовимірності**.

Так, **перший вимір ГЗГНМ – компетенційний** – зумовлено психолого-педагогічними умовами формування за допомогою моделей географічних компетенцій учнів (атрибути виміру: сприйняття, розпізнавання, поетапне усвідомлення, фіксація в пам'яті, діяльність на основі нових знань, уведення у систему існуючих знань і вмій, формулювання (узагальнення), систематизація, відтворення на творчому рівні й контроль).

**Другий вимір ГЗГНМ є змістово-науковим** (атрибути виміру: уявлення, внутрішня суть і структура поняття або вміння, причинно-наслідкові зв'язки внутрішнього й зовнішнього порядків, різноманітність проявів у просторі, динаміка змін у часі, варіативність і системність).

**Третій вимір ГЗГНМ – методичний** – визначає способи реалізації першого й другого вимірів цих моделей і передбачає варіативність діяльності вчителя з використанням ним різноманітних дидактичних інструментів.



## 4.4 Шкільний підручник з географії

### 4.4.1 Сучасний підручник з географії

У системі засобів навчання географії підручник як багатооб'єктний умовно інтерактивний інтегрований інформаційний засіб за п.4.1 поєднано з усіма іншими засобами безпосередньо чи опосередковано.

*Примітка.* У цьому підрозділі мова йтиме саме про друкований підручник, тоді як мультимедійний електронний підручник розглянуто у наступному р.5.

Підручник – один з найважливіших елементів навчально-методичного комплексу, що забезпечує навчання курсам географії у школі. Саме через нього реалізуються мета й завдання навчальної програми та знаходиться відображення її зміст. Водночас сучасний підручник з географії – це своєрідний дидактичний комплекс, який може виступати самодостатньою системою або універсальним засобом навчання.

Підручник з географії сповна відображає знання, які повинні засвоїти учні, віддзеркалює їхню глибину й обсяг, а також зміст умінь і навичок. У цьому підручнику містяться матеріали для виконання самостійної роботи й організації практичних робіт, завдання для проведення спостережень і розв'язання задач, тобто у кожному підручнику у певний спосіб відображено елементи дидактики географії.

У шкільній географічній освіті тривалий час переважав предметно-центричний підхід, згідно з яким зміст підручника конструювався як навчальна проекція нормативного наукового знання. Утім, підручник має правити не тільки за джерело інформації, але й за чинник інтелектуального розвитку учнів. Саме з огляду на це, за формою та конструкцією він має ґрунтуватися на основних закономірностях інтелектуального розвитку особистості у процесі навчання географії.

Отже, **підручник з географії** – це поліфункціональний засіб навчання, який не лише розкриває зміст певного шкільного курсу географії, а є і специфічною моделлю процесу засвоєння цього змісту.

Кожний елемент підручника підпорядковано засвоюванню школярами навчального матеріалу, що міститься в ньому. Саме тому значний обсяг відповідної інформації вимагає від учителя максимального використання усіх засобів, які є у підручнику і які дають змогу оптимально організувати процес навчання.

Підручник є формою конкретизації цілісності змісту й процесу навчання, оскільки в ньому немає жодного фрагмента, де зміст було б ізольовано від умов і способу його засвоєння. Усе це робить підручник універсальним інтегрованим засобом навчання, необхідним як учням, так і вчителю.

Таким чином, сучасні підручники з географії (рис.4.56) повинні допомагати школярам осмислювати закономірностей довкілля й формувати його загальне бачення. Тому одним з напрямів розв'язання проблем теорії й практики навчання географії є вдосконалення підручників шляхом визначання оптимального обсягу текстового матеріалу, кількості та якості ілюстрацій і спрямованості запитань і завдань для учнів.

Окрім зазначеного, провідною ознакою сучасного підручника з географії є його орієнтація на формування ключових і предметних географічних компетенцій учнів, розвитку їхньої пізнавальної ініціативи, критичності, здатності до самоконтролю й спроможності застосовувати свої знання у реальних ситуаціях.

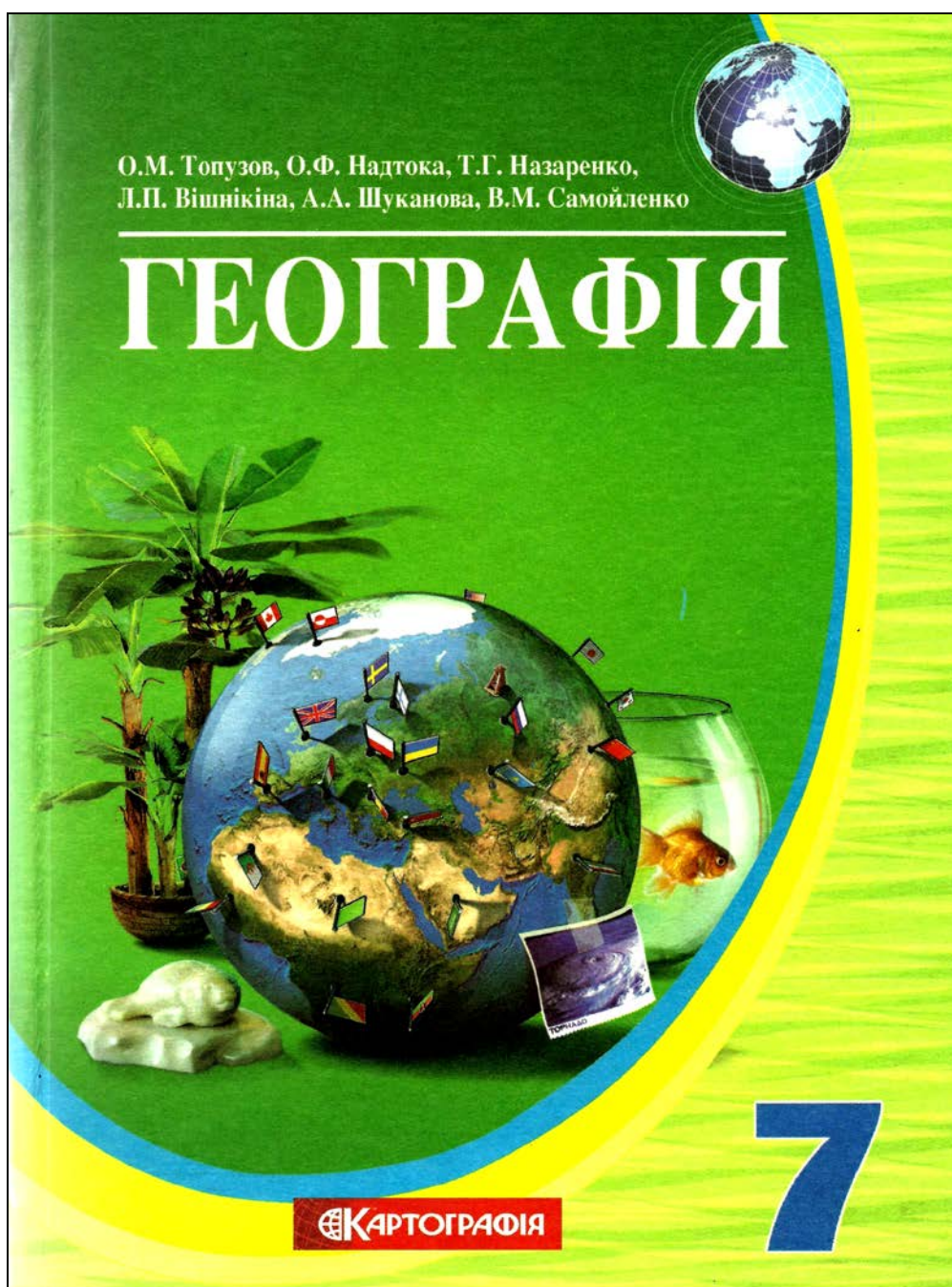


Рис.4.56 – Підручник "Географія" для 7-го класу ([381])

#### 4.4.2 Функції підручника з географії

Наразі вчитель має змогу вибрати той чи інший підручник з географії для використання у навчальному процесі. Тож йому треба розуміти, які педагогічні функції має виконувати підручник і які психодидактичні вимоги висуваються до нього.

**Функції підручника з географії** є такими.

**1. Інформаційна функція.** Підручник – це засіб фіксації наукової географічної інформації, яку має бути засвоєно школярами з освітньою метою. При реалізації цієї функції відбір і систематизація навчального матеріалу здійснюється за двома основним критеріями: *змістово-логічним* (особливості змісту й форми подання наукового знання) та *психодидактичним* (закономірності засвоєння знань відповідно до вікових і індивідуально-психологічних особливостей учнів).

**2. Спрямовувальна функція.** Підручник має бути засобом організації навчально-пізнавальної діяльності учнів і, відповідно, містити матеріали, що формують не тільки системи географічних знань і вмінь, але й розвивають прийоми самостійної діяльності школярів (система завдань, інструкцій до практичних робіт, тестів, графічно-знакових моделей тощо).

**3. Функція, що розвиває.** Підручник як навчальна книга має сприяти розвитку учнів, а саме їхньої мотиваційної сфери, інтелектуальних вмінь і особистісних якостей. З цією метою використовуються як тексти, так і запитання й завдання, спрямовані на формування вмінь школярів аналізувати, порівнювати, оцінювати, узагальнювати та встановлювати географічні причинно-наслідкові зв'язки тощо.

**4. Комунікативна функція.** Підручник є засобом передавання географічної інформації, адже викладання навчального матеріалу має враховувати особливості його сприйняття й відтворення у свідомості школярами відповідного віку у режимі діалогу. Задля цього текст підручника має містити інтерактивні елементи спілкування з учнями: безпосереднє звертання до читача, складники дискусії, проблемність викладу матеріалу тощо.

**5. Виховна функція.** Підручник реалізовуватиме виховну функцію, якщо він зацікавлюватиме учнів і викликатиме позитивні емоції. Науковий географічний матеріал слід викладати доступною для школярів мовою, використовуючи яскраві порівняння й приклади. Тільки за умови гуманізації змісту підручника формуватиметься система позитивного ціннісного ставлення учнів до довкілля, яка забезпечить активну й продуктивну життєдіяльність школярів у майбутньому.

**6. Функція диференційованого навчання.** За допомогою різноманітних засобів підручник має здійснювати диференційований підхід до учнів залежно від їхнього рівня початкової підготовки, виду здібностей і характеру мотивації. Реалізується ця функція за допомогою структурування тексту (виокремлення обов'язкового для засвоєння, основного й додаткового навчального матеріалу), завдань різних рівнів складності, різних форм контролю тощо.

**7. Функція індивідуалізації навчання.** Індивідуалізацію зумовлено урахуванням різних типів мислення, способів навчально-пізнавальної діяльності та схильностей і уподобань школярів. Підручник має забезпечувати можливість самостійного навчання учнів. З огляду на це, у підручнику мають бути: тренувальні й контрольні вправи, коригувальні й контрольні запитання та завдання, тести, еталони відповідей і виконання завдань, плани фізико- й економіко-географічних характеристик об'єктів чи територій, алгоритми виконання практичних робіт, теми рефератів і проектних завдань і перелік рекомендованої літератури.

#### 4.4.3 Структура підручника з географії

Важливою психодидактичною вимогою до шкільного підручника нового покоління є те, що він має забезпечувати оптимальне співвідношення текстового й позатекстового компонентів. Варто зазначити, що у методичному апараті підручників значне місце відводиться ілюстративному матеріалу, позаяк він є позатекстовим компонентом, що може забезпечити найповніше засвоєння закладеної у підручнику інформації, заохочуючи учнів до навчання.

У шкільному підручнику з географії виокремлюють певні його **структурні компоненти й елементи** (різних рівнів) (табл.4.5).

Табл.4.5 – Структурні компоненти й елементи підручника з географії

Текстовий компонент (навчальний текст)			Позатекстовий компонент			
Елементи			Елементи			
<b>Основний текст:</b> викладання й пояснення основ науки: уявлень, суджень, понять, законів, теорій тощо	<b>Додатковий текст:</b> науково-популярний, художній, документальний і хрестоматійний матеріал	<b>Пояснювальний текст:</b> формулювання, визначення й пояснення понять і термінів, різноманітні роз'яснення, висновки тощо	<b>Навчальні запитання й завдання:</b> із закріплення знань, формування інтелектуальних умінь, практичні, проблемні, творчі, контрольні	<b>Апарат організації засвоєння:</b> заголовки, плани, вказівки, інструкції, зразки, алгоритми тощо	<b>Апарат орієнтування:</b> вступ, передмова, зміст, рубрикації, особливі позначення у тексті тощо	<b>Ілюстративний матеріал:</b> образні, понятійні й комбіновані зображення

**Текстовий компонент** підручника містить такі елементи, як:

1) **основний текст**, за який править науково опрацьований і систематизований автором (авторами) географічний навчальний матеріал, що відповідає програмі та є джерелом географічної інформації, обов'язкової для вивчення й засвоєння. Такий текст виконує функцію організації знань школярів і має переважно інформативно-описове й роз'яснювальне спрямування. За формою він може бути *монологовим* (розповідь чи пояснення автора), *діалоговим* (звертання до учнів у формі запитань, заохочень до аналізу альтернативних поглядів тощо) або комбінованим, *монологічно-діалоговим* (рис.4.57);

2) **додатковий текст**, яким є навчальний матеріал, що закріплює, поглиблює й поширює змістові положення основного тексту та посилює наукову доказовість і емоційне навантаження останнього. Цей матеріал виконує й мотиваційну функцію, ознайомлює школярів з елементами дослідницької діяльності та сприяє диференціації навчання. Додатковий текст, у свою чергу, містить структурні елементи другого рівня, а саме: *художні, науково-популярні, документальні та хрестоматійні матеріали*;

3) **пояснювальний текст**, за який править навчальний матеріал у стисло-згорнутій формі, необхідний для кращого й найповнішого розуміння й засвоєння географічних понять, причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей (формулювання, визначення та пояснення понять і термінів, різнобічні роз'яснення, висновки тощо).

**Позатекстовий компонент** підручника з географії поділяється на такі елементи першого рівня, як:

- навчальні запитання й завдання;
- апарат організації засвоєння;
- апарат орієнтування;
- ілюстративний матеріал.

**Навчальні запитання й завдання**, як структурний елемент підручника першого рівня, є вербальними конструкціями, що спонукають учнів до різноманітних видів діяльності.





Мал. 36. Фізична карта Африки

о крайні ділянки заходять у субтропічний пояс.

Північна частина ширша за південну. Відстань від мису Альмаді на заході до мису Рас-Гафун на сході – 7500 км.

За площею Африка є другим після Євразії материком планети. Його площа разом з островами становить 30,3 млн км<sup>2</sup>. Поблизу берегів Африки мало островів. Найбільший із них – Мадагаскар, він відокремлений від материка Мозамбіцькою протокою.

З усіх боків Африка омивається океанами та морями: на півночі і заході – Атлантичним, на сході – Індійським океаном.

? Розгляньте ілюстрацію. Що можна сказати про характер вод поблизу південного узбережжя Африки?



Мал. 37. Південне узбережжя Африки поблизу мису Агульяс

Африка – єдиний материк, який майже посередині перетинається екватором і лежить у Північній та Південній півкулях. Крайня північна (мис Рас-Енгела) та крайня південна (мис Агульяс) точки знаходяться приблизно на однакових широтах.

Визначіть координати крайніх точок Африки. Зіставте дану карту з картою подорожей (див. атлас).

Більша частина Африки розташована між двома тропіками, і лише північна та південна

**Рис.4.57 – Фрагмент монолого-діалогового основного тексту підручника з географії (за [381])**

З огляду на рівень організації навчально-пізнавальної діяльності учнів і функціональну спрямованість, можна виокремити низку структурних елементів другого порядку, а саме запитання й завдання:

1) із закріплення знань (шляхом уточнення, конкретизації, початкової систематизації фактів і понять), спрямовані, насамперед, на відтворення знань. Сюди належать запитання й завдання репродуктивного рівня на кшталт: "Назвіть...", "Перелічіть...", "Що це...?", "Який...?", "Коли...?", "Де...?", "Як...?" тощо. Вони мають переважно репродуктивний характер і вимагають відтворення знань за відомим зразком, що й сприяє закріпленню школярами навчального матеріалу уроку;

2) із формування інтелектуальних умінь (до аналізу, синтезу, зіставлення, порівняння, узагальнення). Це запитання й завдання на з'ясування суті географічних понять і причинно-наслідкових зв'язків, вивчення структури географічних об'єктів, процесів і явищ і їхнє зіставлення, порівняння та систематизацію (рис.4.58). У процесі пошуку відповідей і виконання завдань у учнів формуються навички дешифрування різноманітних за характером географічних навчальних моделей (див. рис.4.1-4.2);

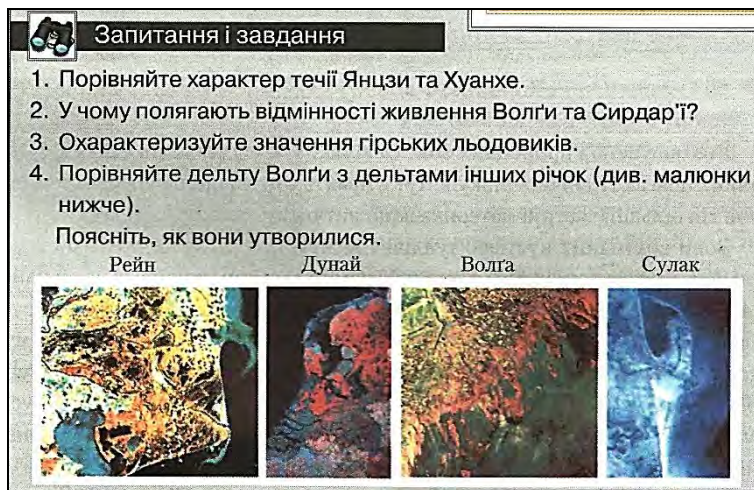


Рис.4.58 – Приклад запитань і завдань підручника з географії з формування інтелектуальних умінь учнів (за [381])

3) *практичні*, що потребують застосування знань у процесі виконання навчальних дій, що сприяють формуванню географічних вмінь і навичок учнів. Це запитання й завдання, що вимагають практичної діяльності школярів, тобто на кшталт: "Нанесіть на контурну карту такі географічні об'єкти...", "Побудуйте графік або діаграму...", "Складіть таблицю...", "Намалюйте графічну схему...", "Проведіть спостереження..." тощо. Під час їхнього виконання учні можуть не лише формувати нові вміння й навички, а й самостійно робити висновки та здобувати нові знання;

4) *проблемні*, що містять інтелектуальне протиріччя з порушенням вже сформованих у школярів географічних причинно-наслідкових зв'язків тощо, активізують самостійну пізнавальну діяльність учнів і ініціюють їхню пошукову діяльність. Ці запитання й завдання мають дискусійний характер, а отже сприяють зацікавленості школярів географічним об'єктом вивчення;

5) *творчі*, спрямовані на формулювання оцінок і висновків і синтезу нового знання учнями, які не мають однозначних, визначених наперед відповідей і рішень. Це запитання й завдання, що передбачають організацію творчого пошуку школярів у такий спосіб, щоб вони вміли застосувати знання у нестандартних ситуаціях і самостійно формулювати висновки й давати оцінки, здобуваючи, водночас, нові знання. При цьому для пошуку відповідей і виконання завдань слід передбачити створення умов для самостійного конструювання учнями географічних навчальних моделей з формуванням у них відповідних навичок моделювання;

6) *контрольні*, що бувають різного рівня (репродуктивного, продуктивного, проблемного, творчого) й спрямовані на визначення результатів навчально-пізнавальної діяльності школярів, оцінювання рівня сформованості їхніх знань і вмінь і виявлення зворотного зв'язку між учителем і учнями.

**Апарат організації засвоєння** як ще один структурний елемент підручника першого рівня (див. табл.4.5) покликано спрямовувати й стимулювати мисленнєву діяльність учнів у процесі засвоєння навчального матеріалу та сприяти формуванню прийомів їхньої самостійної навчально-пізнавальної діяльності. Він містить структурні елементи другого порядку, такі, як: *заголовки, плани параграфів, пам'ятки, інструкції, вказівки до організації самостійної роботи та самоосвіти, плани характеристик, плани-схеми, алгоритми виконання завдань, зразки розв'язання задач і надписи й підписи до ілюстрацій.*



**Апарат орієнтування** – структурний елемент підручника, який забезпечує організацію уваги учнів при користуванні географічним навчальним матеріалом, який подано у підручнику, та містить елементи структури другого порядку, такі як: *вступ, передмова, зміст, рубрикації, шрифтові й кольорові виділення у тексті, сигнали-символи, предметні покажчики, список рекомендованої та використаної літератури (першоджерел), посилання, колоннитули, словник основних термінів* тощо.

**Ілюстративний матеріал** як ще один елемент структури підручника першого рівня є наочною опорою організації навчально-пізнавальної діяльності школярів. Він, у свою чергу, містить власні структурні елементи більш низьких рівнів, а саме:

1) *образні зображення*, що є реалізацією в підручнику іконічних моделей (див. рис.4.1) і представлені різноманітними тематичними фрагментарно-відбитковими зображеннями географічних об'єктів вивчання та географічних дослідників і вчених (малюнками, зарисовками, пейзажними ілюстраціями, портретами, фото тощо);

2) *понятійні зображення*, що є реалізацією у підручнику широкого спектра графічно-знакових географічних навчальних моделей (див. п.4.3), насамперед, зрозуміло, картографічних (карт, топопланів, картографічних перетинно-секційних з їхнім комбінуванням), а також аналітично-ілюстративних (зображувальних, графіко-діаграмних і табличних з їхнім поєднанням), структурно-логічних (структурно-інформаційних схематичних і структурно-логічних графічно-зображувальних) і власне комбінованих графічно-знакових (картосхем, картодіаграм і ін.) із залученням і "паперового втілення" певних геоінформаційних моделей;

3) *комбіновані зображення*, які, згідно з власною назвою, інтегрують атрибути образних і понятійних зображень підручника, наприклад, картосхем географічних відкриттів з портретами видатних географів-мандрівників, тематичних географічних карт з фото відповідних їм географічних об'єктів вивчання (рис.4.59) тощо.

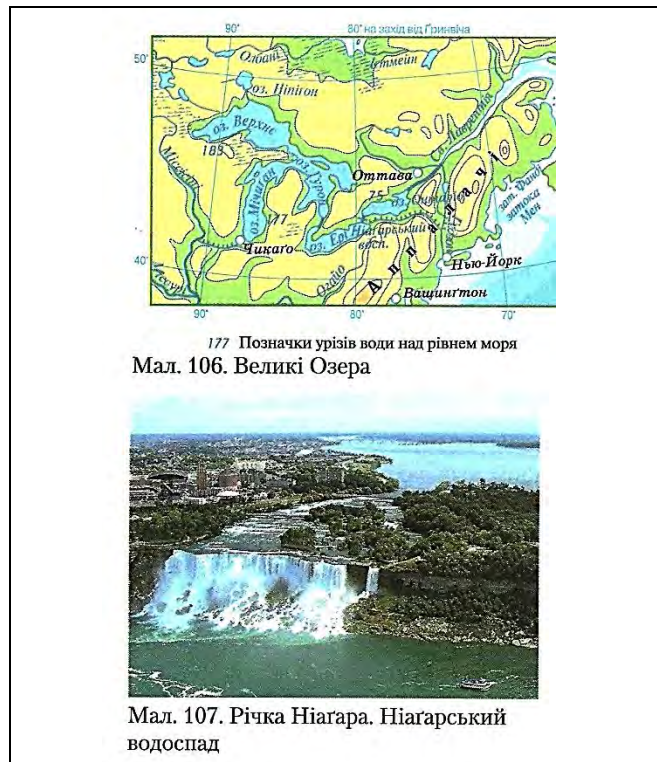


Рис.4.59 – Фрагмент комбінованого зображення у підручнику з географії (за [381])

При цьому підручник з географії має відповідати важливому методичному положенню: джерелом знань є не тільки текстовий, але й ілюстративний матеріал. По-перше, значна частина різноманітних ілюстрацій пояснює багато змістових питань, що стисло сформульовано у тексті. По-друге, ілюстрації можуть бути самостійними джерелами знань і нести інформацію, яка власне у тексті відсутня.

Наведений далі матеріал ілюструє **поєднання різноманітних, розглянутих вище елементів текстових і позатекстових компонентів підручника з географії** на прикладі теми "Південна Америка" для підручника "Географія материків і океанів", а саме таких елементів, як: різновиди текстів; запитання для актуалізації знань учнів; завдання, спрямовані на організацію самостійної аналітичної діяльності школярів із застосуванням карт атласу; графічно-знакові навчальні моделі й завдання для роботи з ними; інші навчальні запитання й завдання різних рівнів складності, які може бути використано як для самостійної роботи учнів, так і для контролю й корекції їхніх знань.

### § "КЛІМАТ ПІВДЕННОЇ АМЕРИКИ"

#### Пригадайте вивчене раніше

- Як широтне положення Південної Америки та її конфігурація зумовлюють формування клімату?
- Який вплив на клімат мають океанічні течії на сході й заході материка?
- Яким чином рельєф материка діє на переміщення повітряних мас над його поверхнею?

#### Досліджуємо материк

1. За картою атласу "Кліматичні пояси та області світу" порівняйте:
  - у яких кліматичних поясах розташовано материки Африка, Австралія й Південна Америка;
  - розміри території материків, що знаходяться у екваторіальному, субекваторіальному й тропічному кліматичних поясах.

Зробіть висновок щодо рівня зволоженості материків.

2. Порівняйте, як впливають гори Анди в Південній Америці та Великий Вододільний хребет в Австралії на формування клімату материків.

3. Скориставшись моделлю (картосхемою) на рис.4.60, визначте головні чинники, що впливають на формування клімату Південної Америки.

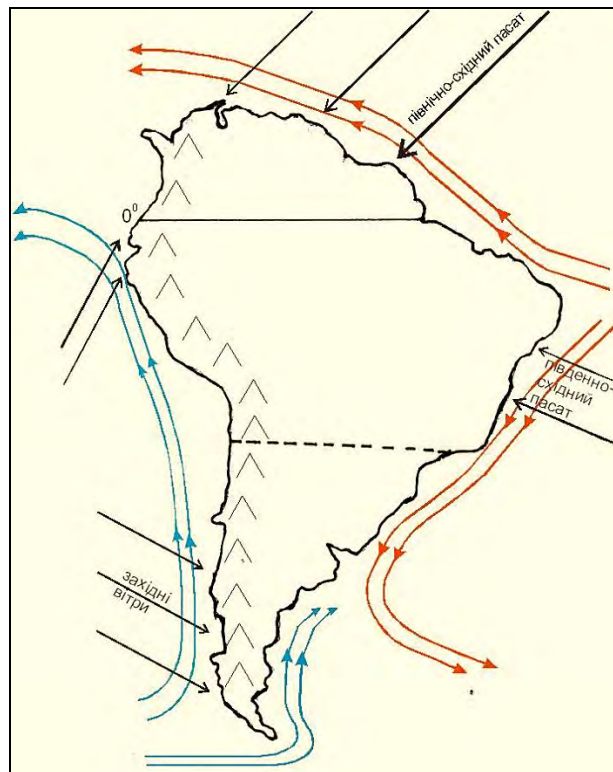


Рис.4.60 – Комбінована графічно-знакова навчальна модель "Кліматотвірні чинники" до параграфу "Клімат Південної Америки"



**Клімат Південної Америки** різноманітніший, ніж клімат Африки чи Австралії. Це пояснюється тим, що у Південній Америці більший набір кліматичних поясів, що змінюються від екваторіального до помірнього.

Якщо Африка – найжаркіший материк, Австралія – найсухіший, то Південна Америка – найвологіший материк Землі. Він добре прогрівається протягом року, а тому тиск повітря майже над усією територією суходолу завжди нижчий, ніж над прилеглими океанами. Тож повітряні маси, які сформувалися над океанами, переміщуються на територію материка. Північно-східні й південно-східні пасати та західні вітри приносять повітря з океанів упродовж року (див. рис.4.60). Рівнини ж сходу сприяють переміщенню вологого повітря вглиб материка – аж до східних схилів Анд. Анди затримують сухе повітря із заходу, утворенню якого сприяють холодні течії.

Середньомісячні температури на більшій частині Рівнинного Сходу вищі за +20°. Утім холодне повітря, що надходить з півдня від Антарктики, може спричинювати різке похолодання. Так, у Патагонії взимку бувають морози до –30°.

Опадів у Південній Америці випадає дійсно багато, але розподіляються вони за територією континенту вкрай нерівномірно, особливо на його заході. Тут знаходяться як найвологіші місця – північно-західне й південно-західне узбережжя Тихого океану, так і найсухіше – пустеля Атакама. Дуже вологим є клімат Амазонії (пригадайте механізм утворення опадів в екваторіальному поясі). Чимало опадів випадає на навітряних схилах Гвіанського й Бразильського плоскогір'їв.

### Для допитливих

Уздовж Тихоокеанського узбережжя з півдня на північ несе антарктичні води холодна Перуанська течія. Завдяки їй температура води у районі екватора становить лише від +15 до +19 °С. Приблизно раз на 12 років, а останнім часом раз на 3–4 роки, уздовж північно-західних берегів Південної Америки проходить тепла течія **Ель-Ніньо** (з іспанської – "немовля"). Ця течія приносить теплі води (до +29 °С) до 13° пд. ш. і відтісняє холодну Перуанську течію від берегів материка. Дія Ель-Ніньо триває упродовж 3–4 місяців і спричиняє катастрофічні явища й процеси на узбережжі Тихого океану: зливи, паводки, зсуви та селі. Ця течія має вплив на зміни клімату не тільки у Південній Америці, але й в інших районах земної кулі.

### Досліджуємо материк

4. Скориставшись картою атласу "Кліматичні пояси та області Південної Америки" і табл.4.6, дайте відповідь на запитання й виконайте завдання:

- 1) дайте характеристику зміни температур і розподілу опадів упродовж року в екваторіальному й субекваторіальному кліматичних поясах;
- 2) які типи клімату характерні для кліматичних областей тропічного поясу? Визначте їхні особливості;
- 3) які типи клімату характерні для кліматичних областей субтропічного кліматичного поясу? Порівняйте зміну температур і розподіл опадів упродовж року в межах цих областей;
- 4) поясніть, чому у помірному кліматичному поясі сформувалися дві кліматичні області? Чим пояснюється значна відмінність кліматичних показників в їхніх межах?

Найбільш різноманітним є клімат Анд. Тут спостерігається **висотна кліматична поясність**. У нижньому поясі гір клімат такий самий, як і на рівнинах. При піднятті на 1 км температура знижується приблизно на 6 °С. Зволоженість до певної висоти зростає, а потім стає меншою. Так, наприклад, біля екватора у нижньому поясі гір сформувався екваторіальний клімат, а на вершинах, де лежить сніг і лід, – близький до антарктичного. Крім того, Анди, простягнувшись з півночі на південь, потрапляють й у різні кліматичні пояси. До того ж, гори відділяють тихоокеанські повітряні маси від атлантичних, тому клімат західних схилів гір відрізняється від клімату східних схилів. Відповідно відрізняється й висотна кліматична поясність західних і східних схилів Анд.

Отже, клімат Південної Америки дуже різноманітний. На більшій частині материка він сприятливий для вирощування сільськогосподарських культур упродовж року. Але спостерігаються й несприятливі кліматичні явища. Зокрема, тривалі дощі можуть викликати затоплення великих територій. Натомість у центральних частинах материка можуть виникати посухи та відзначаються різкі коливання температур, від чого потерпають місцеві жителі.

Табл.4.6 – Характеристика типів клімату Південної Америки

Кліматичний пояс	Тип клімату	Повітряні маси, що переважають	Середньомісячна температура повітря	Кількість опадів
Екваторіальний	Екваторіальний	Екваторіальні вологі	+24 °C – +28 °C	1500 – 2500 мм Схили Анд – понад 5000 мм
Субекваторіальний	Субекваторіальний	Літо – екваторіальні вологі; зима – тропічні сухі	Упродовж року – вище +20 °C весна – +28 °C – +30 °C	Від 2000 мм до 500 мм
Тропічний	Тропічний вологий	Тропічні вологі	Літо – +22 °C – +24 °C; зима – +14 °C – +16 °C	1000 – 2000 мм
	Тропічний континентальний	Тропічні сухі	Літо – +24 °C – +28 °C, максимум +49 °C; зима – +14 °C – +16 °C	300 – 400 мм
	Тропічний пустельний	Тропічні сухі	Літо – +20 °C – +22 °C; зима – +12 °C – +14 °C	Менше 100 мм, вологість повітря 85%
Субтропічний	Субтропічний рівномірно вологий	Літо – тропічні вологі; зима – помірні вологі	Літо – +22 °C – +20 °C; зима – +12 °C – +2 °C	500 мм – захід 2000 мм – схід
	Субтропічний континентальний	Літо – тропічні сухі; зима – помірні сухі; вітри памперос	Літо – +24 °C – +22 °C; зима – +8 °C – 0 °C	Менше 500 мм
	Субтропічний середземноморський	Літо – тропічні сухі; зима – помірні вологі	Літо – +20 °C – +22 °C; зима – +8 °C – +14 °C	200 мм – північ; понад 2000 мм – південь
Помірний	Помірний континентальний	Помірні сухі	Літо – +20 °C – +12 °C; зима – +4 °C – 0 °C (можливо й –30 °C)	250 – 300 мм
	Помірний морський	Помірні вологі	Літо – +15 °C – +8 °C; зима – +8 °C – 0 °C	Понад 2000 мм

### Запитання й завдання

1. Перевірте себе.

- У яких кліматичних поясах розташовано Південну Америку?
- Які температури переважають в екваторіальному й субекваторіальному кліматичних поясах?
- У яких частинах материка випадає багато опадів? Де їх випадає найбільше?
- У яких частинах материка випадає мало опадів? Де їх випадає найменше?

- Де на материку спостерігаються найвища й найнижча температура повітря?
- 2. Поясніть причини утворення пустелі Атаками на Тихоокеанському узбережжі.
- 3. Простежте, як змінюються кліматичні умови вздовж Південного тропіка зі сходу на захід. Зробіть висновок щодо того, яку роль відіграють Анди у формуванні клімату Південної Америки.
- 4. Як, на вашу думку, змінився б клімат материка, якби гори було розташовано на сході?

У наступному параграфі "Висотна поясність в Андах" урізноманітнено вихідні умови прикладу, зокрема текст з наведенням вербальної моделі-подорожі. Також учням пропонується зробити опис уявної подорожі східними схилами Патагонських Анд за наведеною графічно-знаковою моделлю й самостійно побудувати таку модель щодо висотної поясності вже західних схилів Патагонських Анд.

## § "ВИСОТНА ПОЯСНІСТЬ В АНДАХ"

### Пригадайте вивчене раніше

- Як змінюються температура, тиск і вологість повітря у горах зі зміною висоти?
- Чому, чим вище піднімаємося у горах, тим більше змінюється рослинність?
- Що таке висотна поясність?
- Від чого залежить набір висотних поясів?
- Від чого залежить висота снігової лінії у горах?

Анди утворюють гігантський гірський пояс, що простягнувся з півночі на південь на величезну відстань. Ні в Африці, ні в Австралії нам не зустрічалися такі високі гори з якнайрізноманітнішими особливостями природи. За особливістю природних умов і своєрідністю висотної поясності Анди поділяють на Північні (від узбережжя Карибського моря до 5° пд. ш.), Центральні (від 5° до 28° пд. ш.), Субтропічні (від 28° до 42° пд. ш.) і Патагонські (південніше 42° пд. ш.).

### Досліджуємо материк

1. Простежте за картами атласу:
  - 1) у яких кліматичних поясах розташовано Анди?
  - 2) у межах яких природних зон розташовано підніжжя Анд?
2. Порівняйте кількість опадів, яка випадає на західних і східних схилах Північних, Центральних, Субтропічних і Патагонських Анд.
3. За фізичною картою Південної Америки порівняйте Північні, Центральні, Субтропічні й Патагонські Анди за висотою.

Характер висотної поясності залежить від того, у межах якої природної зони розташовано підніжжя гір, від експозиції їхніх схилів (навітряні, підвітряні), а також від їхньої висоти й ширини.

**Північні Анди** містять гірські хребти, розташовані поблизу Карибського моря, та приекваторіальну частину гір. Їх особливістю є те, що західні й східні схили є добре зволженими та мають майже однаковий набір висотних поясів.

Здійснимо уявну подорож *Північними Андами* (див. далі рис.4.61). Якщо ви підніматиметеся схилами Анд у районі екватора, то до висоти, що перевищує 1000 м, вам доведеться долати важкопрохідні ліси гілеяного типу (*вологі екваторіальні ліси*). У цьому виснажливо жаркому поясі ви побачите багато пальм, оповитих ліанами, красивих орхідей, папоротей і бананів. Ви натрапите на дерево какао, фікуси, каучуконоси гевея й кастилья. Вище 1200 м ви потрапите до *вічнозеленого гірського лісу*, що місцеві жителі називають поясом "вічної весни", бо середньорічна температура тут коливається від 15 °С до 20 °С. Рослинність зміниться. Вас оточуватимуть деревовидні папороті й бамбуки. На вашому шляху будуть хінні дерева, оповиті в'юнкими рослинами. Можливо вам трапляться сільськогосподарські поля, на яких вирощують кавове дерево, кукурудзу й тютюн.

Вище 2800 м характер лісу зміниться: зникнуть папороті, дрібнішим стане бамбук, з'являться невисокі дерева з покрученими кривими стовбурами, вічнозелені чагарники, мохи й плавуни. Цей пояс *високогірних лісів* (низького криволісся й чагарників) місцеві жителі, переважно індіанці, називають "холодною землею". Вони вирощують тут кукурудзу, пшеницю й картоплю.

Ви дісталися висоти 3800–4000 м і досягли поясу *високогірних луків* (*парамос*). Дерев більше немає, скрізь ростуть посухостійкі злаки й подушковидні рослини з яскравими квітами. Тут прохолодно (упродовж року +8 °С, +10 °С). Дме пронизливий вітер, зривається дощ зі снігом, усе частіше трапляються кам'янисті розсипи.

Але попереду нас чекають ще більші випробування. На висоті 4500–4800 м починається пояс *вічного снігу й льоду*.

У Північних Андах живе багато тварин-ендемів: очковий ведмідь, "родич" верблюда – лама, гризун шиншила, що дає цінне хутро, й величезний хижий птах кондор з розмахом крил до 3 метрів.

**Центральні Анди** – це найширша частина гірської системи. Їхні східні схили добре зволожені, а західні – посушливі. Саме тому відрізняється набір висотних поясів цих схилів.

На східних схилах гір рослинність північної частини нижнього поясу суттєво відмінна від південної його частини. На півночі східних схилів нижній пояс представлено *вологими екваторіальними лісами*, а на півдні – *рослинністю саванного типу*. Вище 1500 м ростуть вічнозелені *гірські ліси* (бамбук, папороті), які на висоті 3000 м змінюються *гірськими степами*.

На заході нижнім поясом гір є *пустелі* та *напівпустелі*, де зрідка трапляються чагарники й кактуси. Внутрішні райони Центральних Анд – це високогірні плато, що сягають висоти 3000–4500 м. Вони утворюють одне велике плато Пуна (Альтіплано), вкрите *високогірними сухими степами й напівпустелями*. Тут ростуть посухостійкі рослини: ковила, кактуси, вічнозелені колючі чагарники. Збереглися дикі лами гуанако, вікунья й шиншила. Снігова лінія на півночі Центральних Анд лежить на висоті понад 5000 м, а на півдні – вище 6000 м.

Внутрішнє андійське плато здавна заселяли індіанці. Саме тут давні інки створювали на гірських схилах штучні тераси, на яких вирощували сільськогосподарські рослини. Сучасні селяни культивують ячмінь, кукурудзу, картоплю і випасають лам альпака й овець.

### *Для допитливих*

У передгір'ях Анд ще у V тисячолітті до нашої ери виникло землеробство, основою якого було вирощування маїсу (кукурудзи). Тут з часом було виведено десятки її сортів. У передгір'ях і на внутрішніх високогірних плато Анд вирощували боби, перець, гарбузи, картоплю, томати, квасолю, арахіс і ін. Ці острівки землеробства стали основою розвитку давніх осередків цивілізацій. Найвищого рівня розвитку досягли племена внутрішніх андійських плато. Так, у XV ст. н. е. тут ще існувала держава інків. Інки займалися землеробством на зрошуваних полях, що терасами розташовували на схилах гір. Вони вирощували 40 видів культурних рослин, приручали диких лам і одомашнювали їх. Інки будували храми, фортеці та мости через гірські провалля й річки та прокладали дороги у тисячі кілометрів завдовжки.

**Субтропічні Анди** розташовано у межах субтропічного поясу. Тут відбувається зміна клімату – від посушливого на півночі до помірного на півдні. Колись схили Анд вкривали *ліси до висоти 2000–2500 м*. Зараз ці ліси майже повністю зникли внаслідок господарської діяльності місцевого населення. У цьому поясі наразі можна ще зустріти гаї з евкаліптів, араукарій, сосен і платанів.

Східні схили гір посушливіші ніж західні, тому тут верхня межа лісів проходить на 200 м нижче. Вище 2500 м розташовано пояс *гірських луків, низькорослих лісів і чагарників*. На півночі ростуть кактуси, агави, південніше з'являються вічнозелені колючі чагарники. Висота снігової лінії змінюється з півночі на південь від 5000 до 1400 метрів. У південній частині Субтропічних Анд ростуть густі ліси помірного поясу (південний бук, араукарія, фіцройя, деревовидні папороті). Тут збереглися магелланова лиця, шиншила, кондори, яструби та ін.

**Патагонські Анди.** Їхні західні схили упродовж року знаходяться під впливом вологого морського повітря, яке приносять західні вітри. Клімат сприяє росту лісів, в яких багато південних буків, фіцрой, деревовидних папоротей і бамбуку. На західних схилах *вічнозелені ліси* панують до висоти 600 м. Вище, де бувають морози, ростуть *ліси з південного буку*, які переходять у *букове криволісся з луками й болотами*. Висота снігової лінії на півночі становить 1500 м, а на півдні – менше 1000 м.

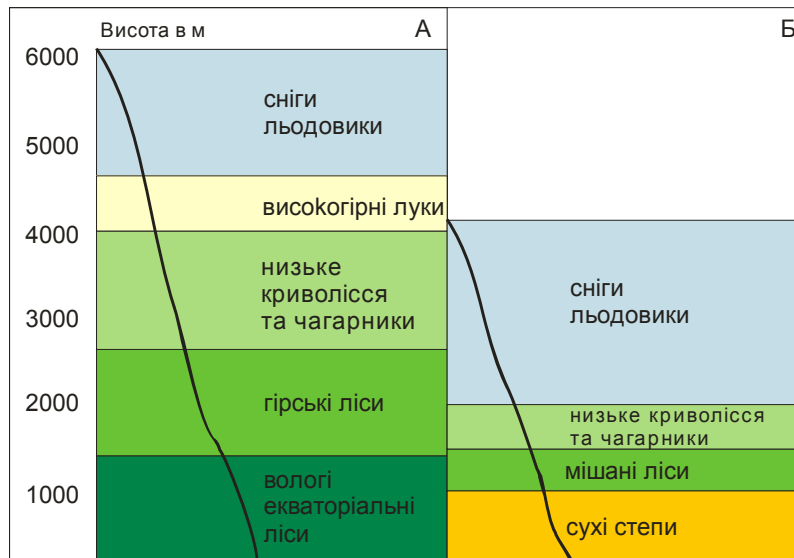
### Досліджуємо материк

4. Розгляньте рис.4.61. Здійсніть уявну подорож східними схилами Патагонських Анд (район 50° пд. ш.) і опишіть її (за зразок візьміть подорож схилами Північних Анд).

5. Проаналізуйте опис Патагонських Анд, наведений у підручнику, і зробіть графічно-знакову модель висотної поясності їхніх західних схилів. Порівняйте характер висотної поясності східних і західних схилів Патагонських Анд. Поясніть причини відмінностей.

6. Порівняйте характер висотної поясності східних схилів Анд у районі екватора та 50° пд. ш. Поясніть причини відмінностей.





**Рис.4.61 – Комбінована графічно-знакова навчальна модель складу висотних поясів: А – східних схилів Анд у районі екватора (Північні Анди); Б – східних схилів у районі 50° пд. ш. (Патагонські Анди)**

#### Заяпитання й завдання

1. Перевірте себе.
  - Де в Південній Америці розташовано гірський пояс Анд?
  - На які частини поділяють Анди за особливостями природних умов і своєрідністю висотної поясності?
  - У якій частині гірської системи розташовано Північні, Центральні, Субтропічні й Патагонські Анди?
  - Покажіть на карті, де саме розташовано внутрішнє плато Пуна (Альтиплано);
  - Яка частина Анд найширша?
  - У якій частині розташовано найвищу точку Анд? Назвіть її та покажіть на карті;
  - Назвіть основні природні комплекси (висотні пояси), що зустрічаються на схилах Анд.
2. Назвіть частину Анд з найбільшою кількістю висотних поясів. Поясніть причину цієї закономірності.
3. Поясніть відмінності висотної поясності західних і східних схилів Анд.
4. Порівняйте висоту снігової лінії у різних частинах Анд. Зробіть аналіз причин, що на неї впливають.

Слід також зазначити, що підручник доречно використовувати у комплексі з іншими друкованими багатооб'єктними умовно інтерактивними засобами навчання географії: хрестоматіями, довідниками, словниками, збірниками задач і вправ, зошитами на друкованій основі, зошитами для практичних робіт (практикумами) й навчальними посібниками. Такі засоби надають можливість учителю організувати індивідуальну й фронтальну самостійну роботу школярів, позаяк вони доповнюють підручник і правлять за додаткове джерело урізноманітнення навчально-пізнавальної діяльності учнів.

*Примітка.* **Зошит для практичних робіт (практикум)** – навчальне видання у вигляді книжки або брошури, яке містить практичний чи емпіричний навчальний матеріал, що сприяє самостійному виконанню школярами практичних робіт.

#### 4.4.4 Організація навчальної роботи з підручником з географії

Уміння вчителя раціонально організувати роботу учнів з підручником є показником його професійної підготовки. У свою чергу, й результат навчання учнів залежить від їхнього вміння активно працювати з підручником.

На перших уроках кожного шкільного курсу географії вчителю слід ознайомити школярів зі змістом і побудовою підручника й пояснити призначення його окремих компонентів і елементів, зацентрувавши увагу на наявності різних текстових елементів (основного, додаткового й пояснювального) тощо.

У цілому формування вмінь учнів активно оперувати різними структурними частинами підручника з географії має носити *поетапний характер*.

На *першому етапі (5-ті–6-ті класи)* школярів необхідно навчити, передусім, користуватися *апаратом орієнтування* (див. табл.4.5). А проте, головне завдання цього етапу – навчити учнів **прийомам роботи з текстом** (вибірковому читанню, переказу, поділу на частини, виділенню головного, складанню плану, відповідям на запитання тощо) (див. п.3.2.1).

Так, *вибіркове читання* привчає учнів швидко знаходити у географічному тексті потрібну інформацію – різноманітний фактичний матеріал, визначення понять, пояснення явищ тощо. Цей прийом торує шлях від простого відтворення тексту до його логічного аналізу.

Важливим є й інтегрований прийом, що отримав назву *пояснювальне (коментоване) читання тексту*. Учитель має показати школярам, як треба комплексно працювати з географічним текстом, а саме: уважно читати його, звертати увагу на нові терміни, з'ясовувати їхнє значення за допомогою словника, знаходити пояснення понять і відшукувати на карті географічні об'єкти вивчення, що згадуються у тексті. Крім того, при цьому учнів треба навчити: розпізнавати змістові частини тексту, головне й другорядне у ньому; переказувати текст і робити висновки; складати спочатку прості, а згодом і складні плани; відповідати на запитання й самостійно формулювати їх.

**Прийоми роботи з ілюстративним матеріалом** (див. табл.4.5), якими мають оволодіти учні на першому етапі, поєднано, переважно, з уміннями описувати й порівнювати зображені у підручнику географічні об'єкти, процеси та явища. Крім того, при навчанні школярів роботі з модельними ілюстраціями важливо спрямувати їх і на аналіз і виявлення географічних причинно-наслідкових зв'язків таких ілюстрацій.

На *другому етапі (7-мі–8-мі класи)* особлива увага приділяється саме інтегрованим прийомам роботи з підручником, зокрема зіставленню текстів з відповідними картографічними матеріалами, графічно-знаковими моделями й іншими позатекстовими матеріалами підручника. Слід також далі розвивати у учнів здатність у процесі роботи з текстом з'ясовувати суть понять, робити висновки, визначати причинно-наслідкові зв'язки й пояснювати їх тощо. Особливе значення на цьому етапі має організація самостійної діяльності школярів за допомогою *навчальних запитань і завдань* підручника, застосування яких має носити системний характер. Необхідно привчити учнів відповідати на запитання, що розміщено на початку параграфа й у самому тексті (див. приклад текстів підручника, наведений вище). Запитання ж після параграфів може бути використано як для виявлення зворотного зв'язку між вчителем і учнями, так і для контролю й самоконтролю рівня сформованості їхніх географічних знань.

Таким чином, на другому етапі школярі проходять шлях від логічного аналізу текстового й позатекстового матеріалу підручника з географії до пошуку пояснень щодо причин виникнення й наслідків прояву географічних процесів і явищ, спільних і відмінних рис окремих географічних об'єктів тощо.

На *третьому етапі (9-ті–10-ті класи)* учні повинні, насамперед на основі тексту підручника, навчитися складати тези й конспекти. А прийоми роботи з різними структурними компонентами й елементами підручника, що формуються на цьому етапі, мають носити переважно творчий характер, наприклад: створення школярами графічно-знакових моделей на основі аналізу тексту; складання ними описів і характеристик, у т.ч. порівняльних, географічних об'єктів вивчення у результаті зіставлення ілюстрацій різних видів і текстів тощо.

При цьому старшокласникам можна запропонувати такий алгоритм самостійної роботи: відібрати відповідні частини тексту з кількох параграфів, проаналізувати їх, сконструювати доцільні графічно-знакові моделі, скласти порівняльні характеристики й зробити загальні висновки тощо.

Загалом на третьому етапі формування прийомів роботи з підручником має переважати діяльнісний підхід до навчання, який базується на застосуванні знань як в окремих навчальних діях, так і в навчально-пізнавальній діяльності учнів у цілому.

#### 4.5 Кабінет географії

Ефективному використанню засобів навчання географії сприяє *кабінетна система* навчання, яка передбачає проведення занять з усіх предметів у навчальних кабінетах, обладнаних сучасними засобами навчання практично всіх груп цих засобів (*див. п.4.1*). Така система сприяє швидкому "зануренню" учнів у тему, що вивчається на уроці, разом з тим створюючи умови й для цікавої організації позаурочної роботи з цієї теми і загалом проведення позакласного навчання географії.

Отже, **кабінет географії** як важливий різновид організаційно-забезпечувальних засобів навчання географії (*див. п.4.1*) є інтегрованою системою взаємопоєданого навчального обладнання, засобів і технологій, відповідних за своїм рівнем вимогам часу й сконцентрованих в одному класному приміщенні з метою забезпечення високої ефективності навчання.

Кабінети географії впродовж значного часу змінювалися, удосконалювалися й реформувалися, що загалом, зрозуміло, є перманентним процесом. Так, у 1950-х–1960-х роках ці кабінети відзначалися наявністю, переважно, географічних карт глобального змісту й портретів видатних мандрівників і дослідників, які вивчались у курсі шкільної географії. У 1970-х роках діяла постанова щодо обов'язкового впровадження кабінетної системи у загальноосвітніх навчальних закладах і у цей час оформлення таких кабінетів було змінено з довільного на обов'язкове: політичні портрети й лозунги, карта новобудов чергової п'ятирічки тощо.

Починаючи з 1990-х років кабінети географії значною мірою віддзеркалюють не лише державні концептуальні підходи до географічної освіти, а й місце географії як предмета у тих школах, де безпосередньо знаходяться кабінети, зважаючи й на матеріально-технічні та фінансові можливості таких шкіл.

Сучасний географічний кабінет загальноосвітньої школи обов'язково має охоплювати, за змістом оформлення, всі шкільні курси географії. Він має правити за один із вагомих центрів географічної інформації у школі, в якому систематичне використання різноманітних унаочнювальних засобів формує й підтримує стійку зацікавленість учнів географією під час урочного, позаурочного й позакласного проведення навчання. Комплектація та систематизоване навчально-методичне, інструктивне й матеріально-технічне забезпечення кабінету географії здійснюється згідно з чинними відповідними нормативними документами для загальноосвітніх навчальних закладів (рис.4.62).



Рис.4.62 – Сучасне обладнання для кабінету географії (за [503])

Зокрема, для впровадження активних форм навчання у кабінеті географії необхідно мати передусім:

- друковані та/або електронні підручники й навчальні посібники для кожного учня;
- комплекти атласів для кожного шкільного курсу географії;
- фахові періодичні видання;
- інформаційні збірники Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України;
- бібліотечку суспільно-політичної, науково-популярної, довідково-інформаційної та методичної літератури;
- матеріали прогресивного педагогічного досвіду й орієнтовні плани-конспекти відкритих уроків тощо;
- інструкції щодо виконання практичних робіт, дослідів і спостережень, роботи з різноманітними тематичними картами тощо;
- краєзнавчі матеріали;
- інструменти й матеріали для відновлення та виготовлення саморобних засобів навчання;
- обраний згідно з можливостями певної школи набір фрагментарно-географічних, об'єктно-замінювальних, приладно-природничих, програмно-забезпечувальних, апаратно-забезпечувальних і інформаційно-мережних засобів навчання географії (див. п.4.1).

Оздоблення кабінету географії у цілому має бути спрямовано на створення оптимального середовища, що забезпечує навчально-пізнавальну діяльність школярів з дотриманням чинних санітарних правил і норм. До того, необхідно враховувати психодідактичні вимоги до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, зокрема, не перевантажувати кабінет оздобленням, яке може відволікати увагу учнів, і створювати інтер'єр кабінету з урахуванням його впливу на когнітивні процеси школярів (див. п.2.1.2).

Загальний імідж кабінету має сприяти впровадженню активних форм організації вивчення географічної науки, тобто його потрібно обладнати так, щоб учням було зручно й комфортно виконувати тут практичні роботи й контрольні завдання.

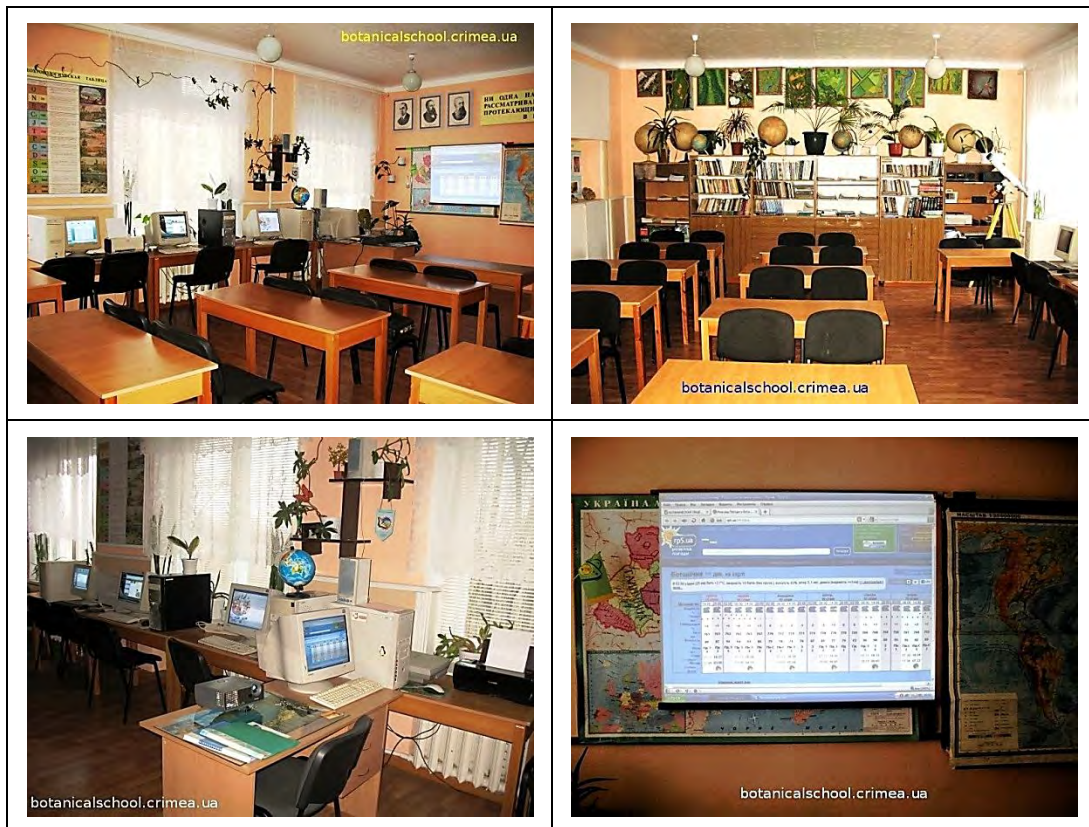
Постійне поповнення й вдосконалення інтер'єру кабінету географії вчителем сприяє зростанню інтересу школярів до географії й формуванню їхньої географічно-патріотичної свідомості. Корисним для останнього можуть стати інтегровані унаочнювальні засоби навчання та навчальні моделі за тематикою на кшталт "Від малої Батьківщини – до великої", "Україна у сучасному світі" тощо.



У цілому головним завданням функціонування кабінету географії є створення **передумов** для:

- 1) організації індивідуального й диференційованого навчання;
- 2) реалізації практично-дійового й творчого складника змісту навчання;
- 3) забезпечення профільного навчання географії;
- 4) реалізації різновидів позакласної форми проведення навчання географії (географічних факультативів, гуртків, олімпіад, турнірів тощо);
- 5) проведення засідань шкільних методичних об'єднань;
- 6) індивідуальної підготовки вчителя до занять і підвищення його науково-методичного рівня.

У сучасних школах, з одного боку, кабінети географії необхідно обладнати сучасними об'єктно-замінювальними, приладно-природничими, програмно-забезпечувальними, апаратно-забезпечувальними, інформаційно-мережними, системно-позиційно-навігаційними та мультимедійними засобами навчання географії (див. п.4.1) (рис.4.63), що відповідало б вимогам інформатизації суспільства XXI століття та надавало б змогу сучасному вчителю запроваджувати новітні освітні технології.



**Рис.4.63 – Кабінет географії Ботанічної загальноосвітньої школи (АР Крим) (за [504])**

З іншого боку, крім кабінетів географії, загальноосвітню школу сучасності, у якій навчають географії, неможливо уявити й без запровадження та розвитку інших поступальних організаційно-забезпечувальних засобів навчання географії (див. п.4.1), таких як шкільні індивідуальні або колективні спеціалізовані навчальні місця, тематичні комп'ютеризовані класи (кабінети), навчально-дослідні полігони й майданчики, туристські чи екологічні стежки або маршрути, комп'ютеризовані локальні системи підтримки навчання тощо.

## 5 КОМП'ЮТЕРИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ

### 5.1 Застосування комп'ютеризованого навчання географії

*Комп'ютеризованим системам і технологіям* належить чільне місце серед сучасних засобів навчання географії. Адже перелік професій у царині географії, поєднаних з використанням комп'ютерів, дедалі ширшає, саме тому оволодівати комп'ютеризованими технологіями повинен кожен учитель географії.

Слід зазначити, що застосування комп'ютеризованих систем і технологій у процесі навчання географії сприяє підвищенню інтересу й загальної мотивації учнів завдяки новим формам роботи та причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу. Крім того, комп'ютеризоване навчання сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності школярів завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подання інформації та забезпечує індивідуалізацію навчання – кожен працює в режимі, який його задовольняє.

Розширення доступу учнів до комп'ютерних баз даних, насамперед розміщених в інформаційних мережах, і можливість оперативного отримання таких даних у достатньому обсязі сприяє формуванню інформаційної компетентності школярів і об'єктивності перевірки й оцінювання їхніх навчальних досягнень.

Саме за допомогою комп'ютеризованих систем і технологій як багатофункціонального засобу навчання географії можна реалізувати програмоване, перспективно-випереджувальне й проблемне навчання (див. п.8.2 і п.8.3). Крім того, використання відповідного комп'ютерного програмного забезпечення уможливорює широке впровадження різноманітних видів, режимів і форм моделювання географічних об'єктів вивчення.

Відповідно до напрямів, за якими здійснюється комп'ютеризоване навчання географії, **комп'ютеризовані системи й технології**, на яких базується це навчання, виконують **функції**:

1) **засобу індивідуалізації навчання**: комп'ютеризована система фіксує всі етапи індивідуальної роботи учня й забезпечує способи її оцінки, а отже вчитель може проаналізувати дії школярів на будь-якому етапі;

2) **джерела інформації**: за допомогою комп'ютеризованих систем і технологій можна отримувати необмежену кількість актуальної інформації, що може використовуватися у навчальному процесі і править за вагомий додаток до традиційних підручників, атласів і інших джерел знань;

3) **засобу контролю, оцінювання, реєстрації й корекції результатів навчально-пізнавальної діяльності**: для цього використовують, передусім, комп'ютерне програмне забезпечення з контрольними й екзаменаційними запитаннями, відповідями на них і нормативами оцінювання кожної відповіді тощо. Такі комп'ютерні програми дають змогу не тільки оцінювати відповіді, але й надавати рекомендації щодо виправлення помилок;

4) **засобу організації творчої діяльності учнів**: сучасне програмне забезпечення комп'ютерів дає змогу школярам працювати творчо;

5) **засобу заохочення до навчання в ігровій формі**: навчально-ігрові та інші програми стимулюють успішне виконання учнями навчальних завдань, забезпечуючи тренінговий підхід у певному виді їхньої діяльності й заохочуючи школярів до дослідницького пошуку.

Окремим поступальним напрямом використання комп'ютеризованих систем є впровадження у процес навчання географічних інформаційних систем і технологій (див. *детально п.5.3*). Вони найбільш результативно, у порівнянні з іншими технологіями, сприяють підвищенню ефективності виконання практичних робіт і об'єктивності контролю географічних знань і вмінь учнів, а також дають змогу виконувати різноманітні навчальні завдання з використанням сучасних моделей географічних об'єктів вивчення.

**Навчальне комп'ютерне програмне забезпечення** (сукупність програм) з географії за дидактичним спрямуванням і з огляду на відповідність його певним складникам групи програмно-забезпечувальних засобів навчання географії (див. *п.4.1*) можна поділити на такі **види й підвиди програм**, як:

1) **демонстраційні**, які відповідають, передусім, програмно-загальноприкладним засобам навчання й призначені, головним чином, для унаочнювання описового навчального матеріалу, у т.ч. на основі відповідних різноманітних географічних навчальних моделей (див. *рис.4.1*);

2) **навчально-тренінгові**, які адекватні однойменному виду програмно-спеціалізованих засобів навчання й тому теж поділяються на *три підвиди*, а саме на *програми*:

а) *автотренінгові*, які призначено для формування й закріплення емпіричних знань школярів (географічної номенклатури, фактів тощо) та їхніх умінь і навичок, а також для самоперевірки здобутих результатів і навчальних досягнень;

б) *навчально-контролювальні*, які підтримують перевірку й оцінювання географічних знань, умінь і навичок учнів (переважно у тестовій формі) та корекцію цих знань тощо;

в) *навчально-ігрові*, які забезпечують додаткові до навчальних програм дидактичні можливості. Найефективнішими є ділові ігри, орієнтовані на вирішення складних навчальних задач групами школярів (ігри-стратегії, ігри, що навчають), що використовується для активізації індивідуальної чи групової навчально-пізнавальної діяльності учнів;

3) **географічно-об'єктно-моделювальні**, призначені, як і однойменні засоби навчання за п.4.1, для модельного відтворення особливостей географічних об'єктів вивчення. Розгляд цих об'єктів у відповідній динаміці сприяє більш глибокому й свідомому засвоєнню навчального матеріалу;

4) **довідково-інформаційні**, які відповідають, насамперед, програмним засобам для роботи в інформаційних мережах і програмному інструментарію для електронних підручників тощо (див. *п.4.1 і п.5.2*) і сприяють отриманню географічної інформації, передусім з Інтернету й мультимедійних інтегрованих інформаційних засобів навчання географії;

5) **геоінформаційні**, які відповідають, насамперед, певному ГІС-інструментарію як засобу навчання й забезпечують сучасний комп'ютеризований просторовий аналіз географічних об'єктів вивчення шляхом застосування відповідних поступальних картографічно-геоінформаційних навчальних моделей (див. *п.4.3.2 і п.5.3.11*);

б) **навчально-інтегровані**, які комбінують різні вищезгадані види/підвиди навчальних програм і/або їхні елементи.

Досвід роботи вчителів-практиків свідчить, що систематична навчально-пізнавальна робота учнів з навчальними комп'ютерними програмами з географії забезпечує багато *позитивних наслідків*, а саме:

– підвищення інтересу до навчання географії завдяки новим формам роботи й причетності до пріоритетного напрямку науково-технічного прогресу;

- робота учнів у режимі, який їм найбільше подобається і забезпечується інтерактивним спрямуванням програм;
- об'єктивність і прозорість контролю географічних знань, вмінь і навичок;
- активізація процесу навчання завдяки використанню привабливих і швидкозмінних форм подачі географічної інформації й прагненню школярів отримати найвищу оцінку;
- формування вмінь і навичок для різноманітної творчої діяльності учнів;
- виховання інформаційної культури школярів;
- оволодіння учнями навичками оперативного приймання рішень у складній ситуації;
- доступ школярів до величезних за обсягом і змістом баз даних географічної інформації з можливістю оперативного отримання будь-яких необхідних географічних відомостей.

Утім слід пам'ятати й про можливі негативні аспекти, зумовлені активним втручанням у природний внутрішній світ учнів екранних віртуальних сюжетів і взаємодією з ними. До таких *негативних наслідків* комп'ютеризації навчання географії належить те, що:

- учні можуть швидко стомлюватися;
- робота з комп'ютером може негативно впливати на зір і нервову систему школярів;
- в учнів слабо розвивається здатність чітко й образно висловлювати свої думки на тлі загального обмеження усного мовлення;
- у певних ситуаціях уповільнюється формування навичок співпраці школяра з однокласниками.

Крім того, існують і *універсальні проблеми*, зумовлені застосуванням навчальних комп'ютерних програм саме з географії, насамперед через розмитість меж між комп'ютером-іграшкою та комп'ютером – інструментом пізнання. Особливою проблемою при цьому є міра готовності вчителів географії до роботи у таких умовах, адже застосування комп'ютеризованого навчання географії не повинно істотно обмежувати педагогічний вплив учителя на школярів, навпроти, воно має базуватися на активній співпраці вчителя й учня та специфічному проектуванні уроку географії.

Отже, актуальною проблемою сьогодення є пошук шляхів комбінування комп'ютеризованих і традиційних навчальних технологій. Тобто, застосування комп'ютеризованих систем як навчального засобу вимагає обов'язкового поєднання їх з відповідними цьому новими різноманітними методичними прийомами й формами організації навчально-пізнавальної діяльності школярів. І при конструюванні уроків учитель має знайти оптимальні шляхи інтеграції використання навчальних комп'ютерних програм із традиційними, усталеними засобами навчання. При цьому, що особливо важливо, вчитель має навчити учнів критично сприймати, усвідомлювати й аналізувати будь-яку географічну інформацію, доступ до якої вельми збільшився за рахунок відповідних сучасних засобів навчання географії (*див. п.4.1*).

Окремо ще раз зазначимо, що **географічні інформаційні системи (ГІС) і технології** є одним з найбільш поступальних складників новітніх інформаційних технологій, застосування якого у процесі навчання географії сприяє створенню революційних умов для формування в учнів досвіду накопичення, зберігання, опрацювання, відображення й поширення географічно координованих (просторових) даних. ГІС і ГІС-інструментарій (*див. докладніше далі у п.5.3 і попередній р.4*) дають змогу, по-перше, швидко актуалізувати відомості щодо будь-якого географічного об'єкта вивчення. По-друге, за допомогою геоінформаційних технологій створюються й використовуються у процесі навчання передо-



ві за змістом і ефективністю застосування картографічно-геоінформаційні моделі (див. п.4.3.2).

Розробляючи зміст уроків і домашніх завдань, що базуються на застосуванні ГІС-інструментарію та його географічних навчальних моделей, учитель має враховувати логіку відповідного навчального матеріалу, а саме *принциповий ланцюжок подавання просторових даних у ГІС* (див. [335, 336] і п.5.3.3): *реальний світ – його фахове географічне подавання* (у т.ч. власне вчителем або, подекуди при самостійній роботі, й учнями старших класів) – *картографічне подавання* (цієї ланки може й не бути) – *комп'ютеризоване подавання у ГІС*. Ознайомлення з основами створення й можливостями використання геоінформаційних технологій у цілому сприяє розвитку системного просторового мислення старшокласників, усталенню їхнього *географічного бачення світу* (як однієї з предметних географічних компетенцій), набуванню ними досвіду застосовування інформаційних технологій і забезпеченню їхніх особистих потреб у підготовці до можливої майбутньої професійної діяльності.

Ефективне застосування комп'ютеризованого навчання географії зацікавлює учнів своєю оригінальністю, отриманням задоволення від самого процесу спілкування з комп'ютеризованими системами й технологіями і результативності у здобутті географічних знань тощо. Тобто основним призначенням такого навчання є саме розвиток пізнавального інтересу до учіння географії. При цьому головною перевагою комп'ютеризованих систем і технологій, передусім геоінформаційних, як засобів навчання є те, що вони при формуванні пізнавальних інтересів школярів миттєво надають їм найрізноманітнішу географічну інформацію з можливістю творчої багатогранної її інтерпретації за допомогою вельми сприйнятливих географічних навчальних моделей.

Слід також зазначити, що створення нових навчальних засобів на новітній комп'ютеризованій комунікативно-інформаційній основі вимагає й нових дидактичних підходів до процесу навчання. Так, **дидактична модель організації комп'ютеризованого навчання географії** будується за дотримання таких принципів.

1. **Максимальне наближення до потреб, можливостей і особливостей учнів.** Цей принцип зумовлюється необхідністю гуманістичного підходу до освіти й особистісної орієнтації при використанні комп'ютеризовано-інформаційних технологій навчання.

2. **Пріоритет активно-пізнавальної ролі школярів.** Слід забезпечити домінуючу роль учнів у всіх їхніх географічно-пізнавальних взаємодіях із комп'ютеризованими системами й технологіями, не допускаючи створення ситуації, коли школярі стають "заручниками" та "сліпими виконавцями" готових схем, алгоритмів тощо.

3. **Мінімізація позапредметної інформації.** Увагу учнів має бути зосереджено на засвоєнні саме географічного матеріалу на основі комп'ютеризовано-інформаційних технологій.

4. **Визначення прикладної цінності знань, що отримуються.** Учні мають розуміти, у який спосіб вони можуть безпосередньо використати знання й вміння, здобуті та сформовані при комп'ютеризованому навчанні географії. За таких умов створені ними сучасні комп'ютеризовані географічні моделі можуть правити за вагомий чинник підвищення мотивації школярів до навчання.

5. **Широка взаємодія з учасниками навчального процесу.** Правильна організація комп'ютеризованого навчання географії повинна запобігати "самоізоляції" учнів, які працюють за комп'ютерами.

6. **Психофізіологічна безпека.** Слід звести до мінімуму можливість виникнення негативних психофізіологічних наслідків, зумовлених використанням комп'ютеризованих систем і технологій у навчанні географії (див. *детальніше* [163, 174, 190, 324]).

7. **Провідна роль вчителя.** Ефективність і результативність будь-якого за актуальністю програмного забезпечення комп'ютеризованої навчально-пізнавальної діяльності учнів все рівно залежать, насамперед, від обізнаності й майстерності вчителя, у т.ч. від його фахового рівня у сфері комп'ютеризованих навчальних технологій, який має постійно удосконалюватися.

## 5.2 Електронні підручники

Інформатизація й новітня передова технологізація навчального процесу у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах як об'єктивна риса рівня розвитку сучасного суспільства вимагає переходу до застосування нової генерації навчальних засобів. До них належать *електронні навчальні матеріали*, передусім підручники, які інколи називають *педагогічними програмними засобами* різного гатунку, складності й структурно-функціональних характеристик.

### 5.2.1 Вихідні поняття й етапність створення

Отже, серед електронних навчальних матеріалів особливе місце посідають *електронні підручники* як мультимедійні інтегровані інформаційні засоби навчання за п.4.1. Вони є найвищим щаблем в ієрархії засобів навчання, який ефективно поєднує змістові навчальні надбаня з дидактичними можливостями сучасних *інформаційних і мультимедійних технологій* щодо втілення цих надбань.

*Примітки.*

1. **Інформаційні технології** – технологічна основа створення й використання *інформаційних систем*, тобто комп'ютеризованих систем, що виконують процедури з даними для отримання інформації, корисної для прийняття рішень.

2. **Мультимедійні технології** – різновид інформаційних технологій, який є інтеграцією технологій, яка дозволяє інформаційним системам спільно вводити, обробляти, зберігати, передавати й відтворювати такі типи даних, як текст, графіка, нерухомі зображення, анімація, відео, звук тощо, забезпечуючи *інтерактивний* доступ користувачів до цих даних, об'єднаних у різних комбінаціях.

Таким чином, *електронний підручник* – це навчальний мультимедійний продукт (засіб) в електронній формі, який:

- 1) за змістом і рівнем розробки задовольняє *загальні вимоги до підручника*;
- 2) створений і автономно генерується певним *програмним забезпеченням*;
- 3) підтримує реалізацію *навчальних, контрольних і інших, у т.ч. інтерактивних завдань* обраного навчального курсу чи дисципліни;
- 4) розміщений на певних *інформаційно-накопичувальних засобах* (див. п.4.1), у т.ч. в *інформаційних мережах*.

*Примітки.*

1. **Підручник** як такий – навчальне видання, що містить систематизований виклад навчального курсу або дисципліни, відповідає програмам останніх і офіційно затверджене як певний вид видання. Підручник має бути створено на високому науково-методичному рівні, а навчальний матеріал викладено у доступній для користувачів формі. Він повинен містити необхідний інформаційно-довідковий матеріал, бути поєднаним з практичними завданнями, забезпечувати тісні міжпредметні й міждисциплінарні зв'язки

та відповідати конкретним вимогам до структурної організації (наявності текстових і позатекстових компонентів, див. *детальніше п.4.4*).

2. **Інтерактивний** – заснований на взаємодії, діалозі.

3. **Інформаційна мережа** – різна за організацією, архітектурою, територіальним охопленням і призначенням сукупність комп'ютерів і периферійних пристроїв обумовленого класу, з'єднаних для взаємодії за допомогою апаратно-програмних компонентів.

На відміну від звичних підручників на паперових носіях електронний підручник відрізняється **низкою функціональних переваг**, а саме:

1) *компактністю*, довготривалим збереженням і "незношуваністю" навчальної інформації й більш ефективним доступом до останньої;

2) *поліфункціональністю використання*, наявністю різних рівнів складності матеріалу й можливістю поліваріантного інтерактивного контролю знань, що здобуваються;

3) можливістю доповнення й коригування *змісту* та модифікації *програмного забезпечення*, у т.ч. безпосередньо при використанні з огляду на належність до відкритих систем;

4) високою наочністю й інформативністю завдяки застосуванню *мультимедійних технологій*, у т.ч. анімаційного й аудіосупроводу, відеосюжетів, системи *гіпертекстових посилань* тощо;

5) можливістю використання як *для навчання*, так і *для викладання* та/або підготовки й проведення практичних і інших занять, тобто як навчально-унаочнювального чи навчально-методичного засобу, словника, довідника тощо, у т.ч. за дистанційного навчання;

6) високою активністю засвоєння знань завдяки наявності "*миттєвого*" зворотного зв'язку з їхнім джерелом, засобів мобільного контекстного пошуку потрібних відомостей, інтегрованого й індивідуально-орієнтованого за регламентом відтворення об'єктів вивчення, у даному випадку географічних, тощо.

*Примітки.*

1. **Програма** (в інформаційних технологіях) – послідовність команд і даних щодо них, які призначено для управління конкретними компонентами певної комп'ютеризованої системи обробки інформації з метою реалізації заданого алгоритму.

2. **Програмне забезпечення** (син. *програмний інструментальний засіб* або *програмний інструментарій*) у цілому – сукупність програм певної комп'ютеризованої системи й програмних документів, необхідних для експлуатації цих програм (див. *п.4.1*). Зазвичай розрізняють загальне, у т.ч. системне, й прикладне програмне забезпечення. Певне програмне забезпечення обирається як *програмна платформа*, на основі якої функціонують і/або створюються задані програмні продукти, зокрема електронні підручники.

3. **Гіпертекст** – спеціальний текст електронного документа, який сформовано та структуровано певною програмувальною мовою (мовами) й засобами *розмітки* цього тексту та який має здатність містити *гіпертекстові посилання*.

4. **Гіпертекстове посилання** (або **гіперпосилання**) – графічно виокремлене посилання гіпертекстового електронного документа, звертання до якого (через курсор тощо) забезпечує нелінійний перехід до відповідного посилання іншого текстового, графічного тощо елемента у цьому документі або до іншого документа чи його елемента, розміщених у комп'ютері, у т.ч. в інформаційній мережі. Звертання до гіперпосилань активує заздалегідь створену гіпертекстову систему з її *гіперзв'язками* між інформаційними одиницями, які включено до зазначеної системи.

Використанню електронних підручників притаманні й певні **вади та обмеження**, зумовлені насамперед:

1) нетрадиційністю *сприйняття інформації* з монітора на тлі звички сприймати її з паперового видання;

2) бажаністю наявності у певних випадках зручних портативних сучасних персональних комп'ютерів для користування підручниками;

3) відносно високою вартістю й складністю створення підручників за наявних умов і чинних вимог.

Загальна алгоритмічна схема розробки електронного підручника складається з таких етапів (рис.5.1).

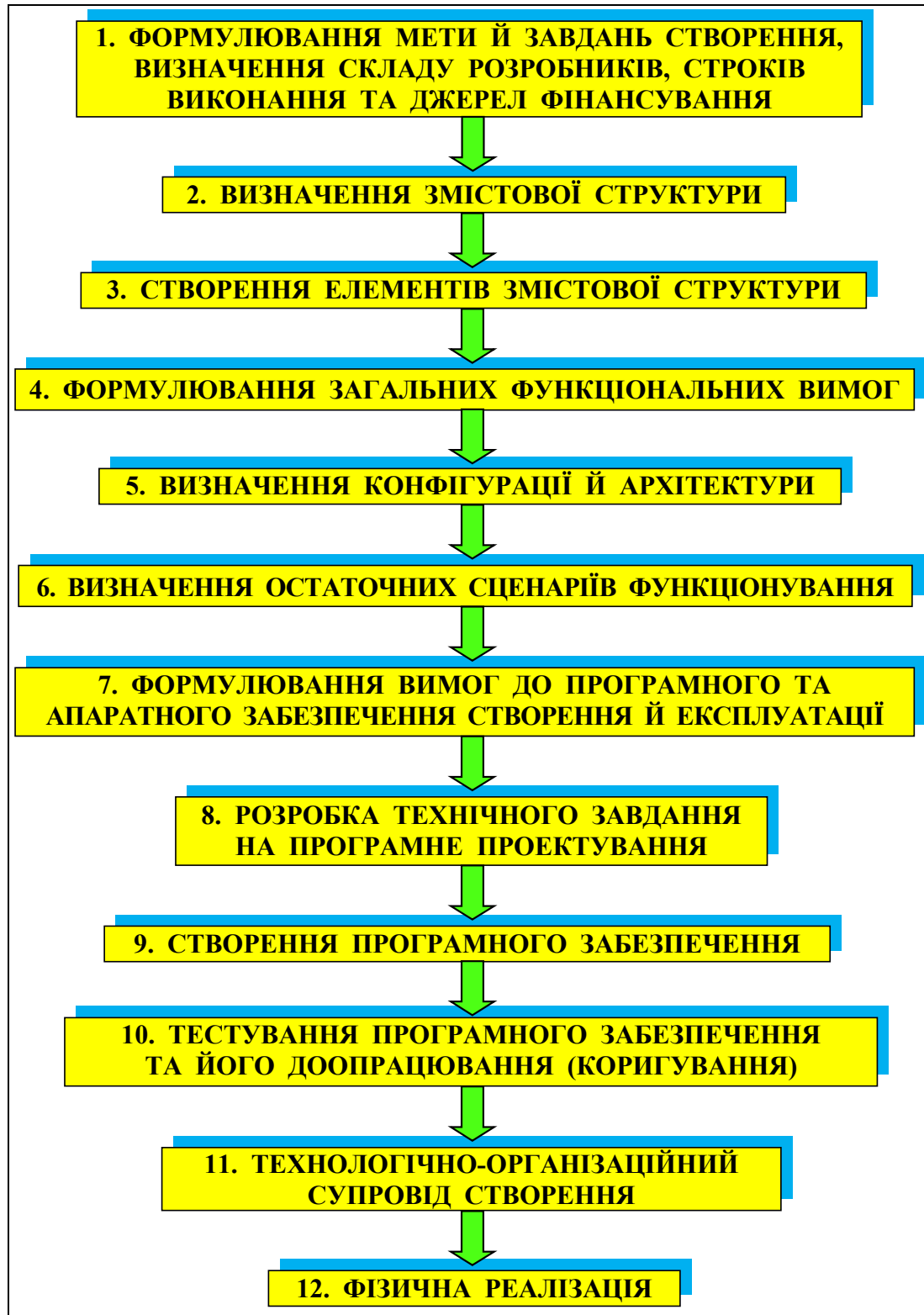


Рис.5.1 – Етапи загальної алгоритмічної схеми розробки електронного підручника



**1 етап.** Формулювання мети й завдань створення електронного підручника, визначення складу його розробників, строків виконання та джерел фінансування. На цьому етапі:

1) визначальною є роль автора (авторів) змістової частини підручника з огляду, насамперед, на міру оволодіння ним (ними) дидактичними прийомами, заснованими на інформаційних і мультимедійних технологіях, зважаючи на особливості діалогової процедури "людина – комп'ютер";

2) критичними є реальні можливості фінансування розробки підручника, які фактично зумовлюють як ступінь "авангардизму" й досконалості цього програмного продукту (засобу), так і відповідний цьому ступеню склад його розробників.

Щодо останнього може йтися про:

1) *максимально можливий склад* розробників електронного підручника, який втрачає при цьому своє "моноавторство", традиційне для вагомих друкованих підручників і монографій. Такий склад має містити істотну за кількістю низку фахівців із:

а) науково-педагогічного забезпечення: вчені, освітяни, консультанти;

б) системно-організаційної підтримки: від системних менеджерів, аналітиків і прикладних програмістів до комп'ютерних дизайнерів, художників тощо;

в) супроводу розробки: від метрологів до психологів і спеціалістів з ергономіки тощо;

2) *оптимально мінімальний склад* розробників електронного підручника з огляду на сучасні фінансово-економічні реалії й нагальну необхідність створення таких підручників. За відповідний приклад може правити ситуація з пілотної розробки того, що зберігає "моноавторство", електронного підручника його змістовим автором, який володіє сучасними інформаційними технологіями, із залученням одноступінців-ентузіастів серед студентів і/або викладачів, які обізнані з системно-програмним проектуванням тощо (див. далі приклад у п.5.2.4). При цьому має бути дотримано всі доцільні вимоги до створення підручника, а процес його тиражування й сертифікації слід покласти на відповідні підрозділи вищих навчальних закладів.

**2 етап.** Визначення змістової структури електронного підручника. Таке визначення здійснюється:

1) з огляду на *предметно-дисциплінарну галузь і спрямованість підручника*, які зумовлюються навчальною програмою курсу чи дисципліни, враховуючи місце останніх у загальноосвітній програмі або структурно-логічній схемі освітньо-професійної програми підготовки фахівця за відповідним освітньо-кваліфікаційним рівнем;

2) залежно від *досвіду змістового автора підручника*, враховуючи досвід:

а) навчання курсу або викладання дисципліни;

б) створення навчально-методичної літератури за ними;

в) досліджень автора як фахівця-науковця у предметній галузі електронного підручника;

3) з дотриманням *основних вимог до поняття "підручник"* загалом (див. попередній текст і п.4.4);

4) з реалізацією *принципу* "чим вищим є рівень відтворення сучасних інформаційних технологій у предметно-дисциплінарній області електронного підручника (втілений у т.ч. у його "паперових попередниках") і курсу/дисципліни у цілому, тим більшою буде міра можливості метасистемного поєднання змісту курсу/дисципліни з функціональними можливостями електронного підручника з нього/неї".

**3 етап.** Створення елементів змістової структури електронного підручника. На цей етап істотно впливають визначальні чинники попереднього етапу і тут електронний підручник багато в чому наслідує підходи до створення його "паперового попередника". Зокрема це стосується:

- вирізнення *основного ядра* навчального курсу чи дисципліни та їхніх другорядних аспектів;
- визначення зв'язків між різними темами курсу чи дисципліни з урахуванням їхньої належності до певних уроків, змістових модулів тощо;
- підбору *поліваріантних завдань* різних рівнів для практичних занять, контролю й самоконтролю за зазначеними темами, а також відповідних графічно-знакових навчальних моделей тощо.

Утім, на відміну від друкованого навчального засобу, розробка електронного підручника на цьому етапі потребує добору й створення специфічного, вихідного для наступного мультимедійного втілення, *набору демонстраційних, анімаційних і відеофрагментів*, які ілюструють основні складники понятійного апарата курсу/дисципліни, принципи дефініції тощо.

З огляду на це дуже корисно мати на момент створення електронного підручника не тільки змістовий, бажано авторський його прототип у вигляді друкованого підручника чи навчального посібника, але й *авторський навчально-демонстраційний* (для супроводу на уроках чи лекціях) і *навчально-методичний матеріал* (оптимально – також у вигляді відповідного навчального методично-демонстраційного посібника), реалізований в електронній формі із застосуванням вищезгаданих фрагментів.

Створені елементи змістової структури електронного підручника доцільно доповнити саме *авторським маркуванням позиції й "адреси" гіперпосилань* для наступного зваженого макетування й програмування системи цих посилань і її відповідних зв'язків у цілому.

**4 етап.** Формулювання загальних функціональних вимог до електронного підручника. На цьому етапі слід:

1) визначитися з *генералізованими вимогами* до побудови й викладу матеріалу підручника, підходами до візуалізації його змісту тощо, спираючись на:

а) існуючі загальні вимоги й принципи організації електронних підручників (*див. далі*);

б) деталізацію цих принципів згідно зі своєрідністю обраних курсу або дисципліни й власне підручника, що створюється;

2) сформулювати склад і зміст основних *можливих запитів користувачів* (як учнів або студентів, так і вчителів чи викладачів) до електронного підручника.

*Примітки.*

1. **Візуалізація** (син. **графічне відтворення, відображення**) – генерація тексту, зображень тощо найчастіше на екрані монітора на основі певних вихідних даних і алгоритмів їхнього перетворення.

2. **Запит** – у даному випадку завдання на пошук інформації, що задовольняє певні умови.

**5 етап.** Визначення конфігурації й архітектури електронного підручника.

При цьому **конфігурація** є сукупністю структурно-функціональних елементів електронного підручника, а **архітектура** – загальною організацією зв'язку цих елементів.

**6 етап.** Визначення остаточних сценаріїв функціонування електронного підручника.

Під **сценаріями** тут розуміється фрагментарний розподіл елементів змістової структури електронного підручника та виду їхнього відтворення й демонстрації на моніторі у межах різнорівневого й різного за призначенням адекватного програмного інструментарію.

Застосування цього інструментарію, передусім для таких складників мультимедійних технологій, як анімація, комп'ютеризована графіка, звуковий ряд, гіпертекст тощо, покликане *посилити мотиваційну функцію й результативність навчання* за електронним підручником, через:

- 1) активізацію зорової й емоційної пам'яті;
- 2) збільшення пізнавальної зацікавленості суб'єкта навчання;
- 3) інтенсифікації його уваги до підручника тощо.

Етап доцільно завершити формулюванням уявлень щодо *вигляду графічного інтерфейсу користувача* підручника з урахуванням психологічних, оптимально-дизайнових і інших вимог, зумовлених, насамперед, змістом підручника й особливостями його цільової аудиторії.

*Примітка.* **Графічний інтерфейс користувача** (інколи просто **інтерфейс**) – та, що оформлена у графічному середовищі, сукупність засобів і правил організації взаємодії користувача з комп'ютеризованою системою (вікна, меню, лінійки і панелі інструментів, кнопки команд, списки тощо).

**7 етап.** Формулювання вимог до програмного й апаратного забезпечення створення та експлуатації електронного підручника.

Під час такого формулювання є можливість передбачати користування *широким набором програмних засобів* створення та експлуатації електронного продукту, що розглядається, а саме *засобами*:

- 1) *прямого програмування* із застосуванням традиційних алгоритмічних мов;
- 2) *загального призначення*, які не потребують кваліфікованих програмістів;
- 3) *гіпермедійними* та *мультимедійними*;
- 4) *певних комбінацій* програмного інструментарію тощо.

*Задавання програмного забезпечення* підручника, зважаючи на окремі переваги й вади, властиві певному згаданому інструментарію, у цілому зумовлюється орієнтуванням на наявні та/або нормативно задані чи обумовлені:

- 1) конфігурацію *апаратних засобів*;
- 2) сертифіковані *системи програмування*;
- 3) склад *фахівців вимогового рівня* тощо;
- 4) *призначення* створюваного підручника та його *змістову структуру*, враховуючи можливість її подальшої модифікації;
- 5) обмеження на *обсяг навчально-інформаційного базису* підручника й *фінансування* його створення;
- 6) *рівень складності й функціональності* електронного підручника як програмного продукту – від "суто" авторської системи до більш універсального за застосуванням, у т.ч. комбінованого продукту (*див. далі*) тощо.

*Примітки.*

1. **Апаратне забезпечення** (син. **апаратні засоби, апаратура, технічні засоби**) – технічне обладнання системи обробки інформації, яке містить власне комп'ютер і інші механічні, магнітні, електричні, електронні й оптичні периферійні пристрої або аналогічні прилади, що працюють під управлінням системи чи автономно, а також будь-які пристрої, необхідні для функціонування системи (*див. п. 4.1*).

2. **Гіпермедійні засоби** – засоби, що комбінують подавання графічних, аудіо-, відео- й анімаційних фрагментів електронних документів. Мультимедійні засоби поєднують подавання гіпертексту з комбінацією фрагментів, якою оперують гіпермедійні засоби.

Етап доцільно завершити й формулюванням *вимог до режиму та регламенту* використання електронного підручника.

При цьому **режим** – це своєрідний план роботи з підручником, який:

1) має передбачати гнучку, у т.ч. багаторівневу *систему контролю знань* (перевірки, оцінювання, самоконтролю), у т.ч. у вигляді тестів тощо;

2) може брати до уваги надання можливості користувачу підручника (передусім учителю або викладачу) працювати не тільки зі стандартним інтерфейсом, але й конструювати потрібні йому *нові, зокрема багатовіконні інтерфейси та меню* електронного підручника (наприклад, для проведення уроків певного виду, семінарських чи лабораторних занять і ін.).

**Регламент** же є набором правил використання електронного підручника й може бути передбачений:

1) у вигляді *настанови користувачу*;

2) в оперативно-інтерактивному варіанті – у вигляді системи *підказок і пояснень* ("Help").

**8 етап.** Розробка технічного завдання (технічних умов) на програмне проектування електронного підручника.

Цей етап є інтеграційним, на якому синтезуються *усі вимоги й уявлення* щодо електронного підручника, викладені вище.

**9 етап.** Створення програмного забезпечення електронного підручника.

Етап завершується створенням *експериментальної (демонстраційної) версії* електронного підручника.

**10 етап.** Тестування програмного забезпечення електронного підручника та його доопрацювання (коригування).

Таке *тестування* здійснюється шляхом випробування експериментальних зразків електронного підручника для суб'єктів навчального процесу, бажано для найбільш референтних їхніх груп чи представників. *Доопрацювання програмного забезпечення* виконується за виявленими недоліками, висловленими пропозиціями щодо поліпшення тощо, зокрема через урахування зауважень розробника змістової частини підручника.

**11 етап.** Технологічно-організаційний супровід створення електронного підручника.

Цей етап містить:

1) розробку *настанови користувачу підручника*, яка відображає, передусім, опис режиму й регламенту його використання;

2) форматування *авторських прав, ліцензійних умов* розповсюдження (інсталяції) й *гарантійних зобов'язань* розробника;

3) *сертифікацію* електронного підручника й отримання для нього *грифів Міністерства освіти, науки, молоді та спорту (МОНМС) України* (за потреби).

*Примітка.* Гриф "Затверджено МОНМС України" надається підручникам, у т.ч. електронним, за результатами спеціальної комплексної експертизи як свідчення *офіційного (загальнодержавного) визнання* їхньої відповідності вимогам державних стандартів освіти, навчальних планів і програм тощо. У тексті грифа зазначається також призначення (адресація) підручника – тип навчального закладу, напрям підготовки тощо.

**12 етап.** Фізична реалізація електронного підручника. Етап полягає у діяльності з:

1) *тиражування підручника* на заданих інформаційно-накопичувальних засобах із урахуванням чинних вимог до такого тиражування;

2) додаткового розміщення електронного підручника в обраних *інформаційних мережах* з узгодженням виду доступу до нього, способів адміністрування тощо.



### 5.2.2 Основні вимоги

Наразі, крім загальних імперативних вимог до підручників для загальноосвітньої й вищої школи (див. попередній текст і п.4.4), існує широкий спектр **спеціальних вимог**, у т.ч. нормативно-методичних, **до розробки та функціонування електронних навчальних матеріалів (педагогічних програмних засобів), зокрема електронних підручників**, з огляду на дефініцію останніх, подану на початку підрозділу.

Так, **нормативно-методичний набір вимог до педагогічних програмних засобів** зведено до наступного:

1) вимоги до змістової частини передбачають наявність таких можливих складників цієї об'єктно-організованої частини, побудованої за навчально-модульним принципом, як:

- а) *тексти й ілюстративний мультимедійний матеріал*;
- б) *госарій, тезаурус, предметні та історичні довідки й показники*;
- в) *контрольні (у т.ч. для самоконтролю) й тестові завдання* тощо;
- г) *методичні рекомендації з використання програмного засобу*.

2) вимоги до програмного забезпечення визначають основні функції програмної платформи педагогічного засобу й рівень його інтерактивних моделей. Сюди відноситься *необхідність наявності*:

*по-перше*:

- а) інструментарію *пошуку матеріалу*, у т.ч. через систему закладок;
- б) програмного забезпечення для інвентаризації й передавання інформації щодо *результатів контролю та тестування* тощо;
- в) т.зв. *конструктора занять*, який має виконувати певні основні функції, серед яких:
  - створення *нових інтерфейсів* при перекомпонуванні та/або формуванні модифікованого навчально-контрольного матеріалу, у т.ч. шляхом експорту-імпорту медіа-об'єктів і переформатування тексту й графіки;
  - відповідна зміна гіпертекстової частини педагогічного засобу;

*по-друге*, визначальних атрибутів електронного навчального продукту, а саме:

- а) систем *управління й навігації*, які відповідають специфічним рисам суб'єкта навчання;
- б) статичних, динамічних і інтерактивних *режимів роботи* з педагогічним засобом;
- в) *зручного інтерфейсу*, що забезпечує сумісність з іншими інформаційними системами;
- г) можливості використання педагогічного програмного засобу на *персональному комп'ютері й у локальній мережі*;
- г) можливості інсталяції та деінсталяції *окремих модулів* засобу;

*по-третьє*:

- а) орієнтації засобу на ліцензійну операційну систему *Windows (версії 98 і XP)*;
  - б) використання лише стандартних прикладних програм цієї операційної системи;
- 3) вимоги до апаратного забезпечення орієнтовано на *персональний комп'ютер* і застосування педагогічного програмного засобу у *локальній навчальній мережі* зі швидкістю обміну 100 Мбіт/с. При цьому технічні характеристики персонального комп'ютера – його тактову частоту й оперативну пам'ять – обумовлено у *двох варіантах* таким чином:
- а) у *першому* – *host*-система вчителя або викладача 1100 МГц і не менше 128 Мбайт, персональний комп'ютер суб'єкта навчання 800 МГц і не менше 128 Мбайт;

б) у другому (менш "жорсткому") – *host*-система 500 МГц і не менше 64 Мбайт, комп'ютер тих, хто навчається, 400 МГц і не менше 32 Мбайт.

*Примітки.*

1. **Операційна система** – програмний комплекс комп'ютеризованої системи, який забезпечує підтримку всіх програм і їхню взаємодію з апаратними засобами й користувачем з управлінням пам'яттю, у т.ч. зовнішньою, й доступом у системі та здійсненням її захисту, обліку використання ресурсів, обробки командної мови тощо.

2. **Локальна навчальна мережа** – у цьому випадку інформаційна мережа комп'ютеризованого навчального класу з індивідуальними спеціалізованими навчальними місцями та/або мультимедійним загальним монітором тощо з наявністю *host*-системи, тобто головної системи (комп'ютера) вчителя або викладача, які у цілому формують *комп'ютеризовану локальну систему підтримки навчання* (зрозуміло, з додатковим використанням, за потреби, засобів Інтернету тощо).

3. **Біт** (*син. бінарна цифра*) – одна з цифр (0 або 1) при подаванні числа у бінарній системі числення й мінімальна одиниця кількості інформації у комп'ютері, яка дорівнює одному бінарному розряду. Набір із, як правило, восьми бітів носить назву *байта*.

4. **Байт** – у цьому випадку одиниця вимірювання пам'яті й ємності інформаційно-накопичувального засобу та основа похідних одиниць за співвідношеннями: 1 кілобайт (Кбайт) – 1024 байт; 1 мегабайт (Мбайт) – 1024 Кбайт; 1 гігабайт (Гбайт) – 1024 Мбайт; 1 терабайт (Тбайт) – 1024 Гбайт; 1 петабайт (Пбайт) – 1024 Тбайт.

5. Наведені нормативні вимоги до апаратного забезпечення, на наш погляд, навіть "за максимумом" є явно заниженими з огляду на рівень необхідної апаратної підтримки сучасних мультимедійних, у т.ч. інтерактивних, технологій (*див. далі*);

4) інші вимоги стосуються захисту прав інтелектуальної власності, *сертифікації й отримання грифу* МОНМС України для педагогічного програмного заходу й складу колективу його розробників (*див. максимально-можливий склад на 1-му етапі створення електронного підручника*), а також супроводу й гарантійних зобов'язань розробників засобу тощо.

*Примітка.* Викладені нормативно-методичні вимоги до педагогічних програмних засобів, на наш погляд, орієнтовано не стільки на створення електронних підручників у буквальному розумінні, скільки на створення програмного продукту з поліваріантного подавання, у т.ч. візуалізації навчального матеріалу. Це потребує застосування для розробки підручників високовартісного програмного інструментарію найвищої складності та реалізації складних і також високовартісних організаційно-технологічних й інших процесів і умов розробки підручника. Крім того, зазначені вимоги не передбачають можливості створення та затвердження різнорівневих за складністю й функціональністю електронних підручників, нівелюючи, передусім, дидактичну корисність їхнього змістового авторського характеру (*див. далі*).

Серед інших наявних вимог до створення та використання електронних підручників, зважаючи й на вже подані на початку їхні функціональні переваги, які водночас можна трактувати і як вимоги, існує ще **низка концептуально корисних уявлень, що стосуються електронного підручника**.

Так, загальними вимогами до побудови електронного підручника є:

1) дидактично зумовлена *структурованість змістової частини* підручника з обмеженою кількістю *нових дефініцій* у закінчених фрагментах навчального курсу чи дисципліни;

2) органічне поєднання подавання інформації у вигляді тексту й аудіо- і/або відеоматеріалів, тобто т.зв. *живих уроків чи лекцій*, з доцільно обраним співвідношенням дублювання текстового матеріалу елементами цих уроків чи лекцій;

3) підпорядкованість і відповідність вигляду, інформативності й способу візуалізації динамічних мультимедійних елементів підручника (анімації, відеоряду тощо) їхньому основному змістовому навантаженню за рахунок:

а) власне візуалізаційних особливостей цих елементів;  
в) їхньої автономної системи підказок;  
4) наявність достатньо розгалуженої системи пошуку необхідної інформації, передусім за рахунок системи гіпертекстових посилань на:

а) фрагменти власне електронного підручника, у т.ч. глосарій тощо;  
б) зовнішні джерела (у корпоративній чи загальнодоступній, локальній чи глобальній інформаційній мережі) з перспективою включення до останніх спеціалізованих тлумачних і енциклопедичних словників, адекватних предметній галузі навчального курсу або дисципліни;

5) приуроченість анімаційних і відеофрагментів передусім до змістових компонентів електронного підручника, які складно як викласти, так і зрозуміти, користуючись засобами друкованого підручника, з можливістю персоніфікованого вибору динамічного режиму візуалізації зазначених фрагментів;

б) наявність засобів різнопланового контролю засвоєння знань, зручність користування з можливістю обирання індивідуальних "темпів користування" підручником суб'єктами навчання й деякі інші вимоги.

Крім того, існують **принципи викладу матеріалу електронного підручника й візуалізації його змісту**, у т.ч. розробки інтерфейсу, які засновано на надбаннях теорії дизайну. Ці принципи містять:

1) принцип пропорційності, головним у якому є вимога про те, що структура інформації на моніторі має максимально сприяти знаходженню користувачем підручника подібностей, відмінностей, тенденцій і логічних співвідношень у навчальному матеріалі, що подається. Таке досягається:

а) відповідною розбивкою матеріалу на блоки та їхнім розміщенням;  
б) застосуванням пробілів, табуляції, обмежень, різної геометричної форми й розташування об'єктів, різних рівнів яскравості й кольорової гами;  
в) збалансуванням фону оточення й основного демонстраційного фрагмента;  
г) врахуванням "традиційної" траєкторії руху ока при читанні інформації (згори ліворуч – униз праворуч) тощо;

2) принцип акценту, який стосується необхідності виокремлення найважливішого, першочергового для сприйняття об'єкта вивчення, що досягається різноманітними засобами:

а) розміщенням об'єкта у центрі поля;  
б) певним відокремленням об'єкта від інших;  
в) підбором певних кольорів та їхнього співвідношення, наприклад, з урахуванням того, що світлі кольори на темному тлі виглядають наближеними до спостерігача, а темні на світлому – ніби вилученими тощо;

3) принцип єдності, який наголошує на потребі оптимальної організації інформації, що відтворюється на моніторі, зважаючи на:

а) критерії послідовності, функціональності й значущості інформації;  
б) поєднання уніфікованості споріднених за змістом об'єктів вивчення й різноманітності змістово неадекватних;

в) загальне спрямування на створення у користувача підручника відчуття стабільності й надійності сприйняття результатів візуалізації;

4) принцип рівноваги (балансу), дотримання якого передбачає рівномірний розподіл т.зв. *оптичної ваги зображень* на моніторі, враховуючи складність об'єктів, що візуалізуються, логіку їхньої появи тощо;

5) деякі інші принципи, які, зокрема, стосуються:

а) довжини *текстового рядка* з огляду на бажаність ефективного охоплення оком не окремих слів, а завершеного за змістом текстового фрагмента;

б) вибору *варіантів і виду звукового супроводу* візуалізованої інформації з урахуванням особливостей користувачів підручника й загальної мети такого супроводу;

в) додаткового дотримання загальних підходів і принципів ефективного подавання *географічно (просторово) координованих даних* у вигляді картографічно-геоінформаційних навчальних моделей (див. п.4.3.2) у процесі дизайну цих моделей.

Також сформульовано **комплекс вимог до стилю й оформлення елементів електронних навчальних матеріалів** у цілому та електронних підручників зокрема, враховуючи й можливість їхнього розміщення у глобальній мережі. Цей комплекс визначає:

1) вимоги до мови й стилю:

а) максимальна *зрозумілість мови* викладу навчального матеріалу й *стислість його тексту* без використання довгих речень;

б) оптимальна *структурованість матеріалу на блоки* з подаванням їх через багато автономних для читання сторінок, поєднаних гіперпосиланнями між блоками та з іншими джерелами довідкової інформації за умови зручної *системи пошуку й перегляду*;

в) розміщення *ключових тез матеріалу на початку* змістового блоку, максимальне дотримання ідеї "*один абзац – одна думка*", зрозумілість заголовків, узгодженість аббревіатур і скорочень без зловживання ними, як і загалом декоративним оформленням тексту;

2) вимоги до оформлення тексту й таблиць:

а) використання *поширених шрифтів* стандартного набору (*Times New Roman* тощо) із застосуванням виділень заголовків і ключових слів *кольором* (крім синього кольору, призначеного для гіперпосилань) і/або *потовщеним шрифтом* (а не курсивом, особливо дрібним, чи підкресленням);

б) відмова від *фіксації розміру шрифту* за умови можливості переформатування користувачем цього розміру для всієї сторінки та збереження пропорційності зміни довжини рядка й розміру міжрядкового інтервалу;

в) відповідність виділених посилань *ключовим словам тексту*, де останніх може бути значно більше, ніж у друкованому підручнику;

г) ієрархія заголовків – не більше *чотирьох рівнів*, а також широке застосування *нумерованих або маркованих списків* з оптимальним подвійним їхнім вкладенням;

г) *унікальність назв таблиць* (як і рисунків) і вирізнення їхніх заголовків і окремих рядків чи стовпчиків *кольором або потовщеним шрифтом*;

д) неперевищення розміром таблиць *параметрів екрана* й наявність аналізу у тексті матеріалу, поданого у табличній формі;

3) вимоги до зображень (рисунків, фото, мультимедійних об'єктів тощо):

а) наявність *текстового еквівалента* кожного діючого об'єкта інтерактивного зображення чи графіки, як і загалом текстового еквівалента будь-якого нетекстового елемента на випадок неможливості відтворення останнього з технічних причин;

б) *синхронність і взаємна відповідність* спільного відтворення гіпермедійних об'єктів і текстового супроводу до них;



в) дотримання бажаних *форматів файлу растрового зображення* – *JPEG* або *GIF*, розмір – не більше 300 Кбайт з максимальним просторовим розрізненням 500x700 пікселів;

4) *вимоги до звукового супроводу й відеозображень*:

а) наявність у тексті *опису* аудіо- чи відеофайлу та відповідних *посилань* на кшталт "прослухати" або "переглянути";

б) дотримання бажаних *форматів звукового файлу* – *MP3*, *MOV* або *RM*; *відеофайлу* – *AVI*, *MP4*, *MOV* або *RM* і допустимих розмірів обох видів файлу: не більше 300 Кбайт при розміщенні електронного підручника у глобальній мережі, більшого розміру – при розміщенні на компакт-диску тощо.

*Примітка.* **Формат файлу** у широкому розумінні – шаблон, за яким створюється файл.

### 5.2.3 Найбільш вживані програмні інструментарії та класифікація

Серед значного наразі "арсеналу" програмних інструментаріїв для створення й адекватного використання електронних навчальних матеріалів, у т.ч. підручників, у царині комп'ютеризованих навчальних систем можна вирізнити кілька **найбільш вживаних і найтиповіших** за результатами застосування **інструментаріїв**. Вони принципово відрізняються за результативним *технологічним рівнем* створюваного електронного продукту та його *мультимедійною функціональністю*, а також мірою програмного моделювання віртуального навчального матеріалу тощо, а отже, й *ступенем складності застосування та вартістю*. До зазначених **програмних платформ** належать такі.

**1. Macromedia Flash.** Є високотехнологічним професійним мультимедійним, у т.ч. інтерактивним, програмним інструментарієм, за головні, *привабливі для користувачів риси* якого правлять:

1) зручність й універсальність при створенні навчальних програм з *динамічного демонстраційного відтворення* матеріалу за мінімуму тексту;

2) можливість моделювання заданих нових *прикладних програм*, у т.ч. *web-програм*, що поновлюються, й створення *електронних навчальних симуляцій*;

3) наявність *об'єктно-орієнтованої мови програмування* й *сумісність* з іншим інструментарієм і будь-якою операційною системою;

4) можливість широкої *модифікації інтерфейсу* при роботі як з великим набором програмних *шаблонів*, так і з новостворюваними програмами;

5) підтримка технології *XML і HTML* (*див. далі*), взаємодія з *комп'ютеризованими системами підтримки навчання* з їхніми мережами рівних рівнів, зокрема й з не дуже потужними комунікаційними каналами тощо.

Головними *вадами* цього інструментарію є:

1) *складність*, що зумовлює необхідність залучення висококваліфікованих фахівців;

2) відносно *високі вартісні показники* застосування.

*Примітка.* **Web-програми** – частковий випадок прикладних програм, пов'язаний з роботою складників мережі Інтернет.

**2. Macromedia Authorware.** Також є високотехнологічним спеціалізованим мультимедійним програмним інструментарієм, за основні *корисні атрибути* якого правлять:

1) безпосередня спрямованість на створення електронних підручників *для локальних навчальних мереж*, що входять до складу відповідних систем підтримки навчання (*див.*

раніше), з можливістю застосування й спроможностей *глобальних мереж*, і/або окремих *інформаційно-накопичувальних засобів* (див. п.4.1);

2) наявність сучасних засобів обробки та відтворення різноформатної аудіо- й відеоінформації та імпорту широкого набору форматів файлів (з *Macromedia Flash*, *Microsoft PowerPoint* тощо), а також продукування мультимедійних фрагментів;

3) підтримка технологій *XML* і *HTML*, *Active Server Pages* і *JavaScript*, наявність засобів захисту авторських прав тощо.

*Примітки.*

1. *Active Server Pages* – технологія програмування, яка забезпечує можливість комбінування різних компонентів (у т.ч. розроблених за допомогою *JavaScript* тощо) для створення динамічних *web*-програм.

2. *JavaScript* – мова сценаріїв, створена на основі мови програмування *Java*.

*Вади* цього інструментарію – практично ті ж самі, що наведено вище стосовно *Macromedia Flash*, а також необхідність використання лише з операційною системою *Microsoft Windows* і установки додаткового програмного забезпечення у вигляді *Authorware web-player* при інформаційно-мережному застосуванні.

**3. На основі програми *Microsoft Word 2003*.** Цей програмний інструментарій для електронних підручників створено Центром впровадження систем електронного навчання (КНУ ім. Т. Шевченка) і його *особливостями* є:

1) спрямованість на створення *власне електронних підручників* і *web-пакетів* (пакетів для розміщення підручників у глобальній мережі) з їхнім змістом;

2) необхідність застосування такого програмного забезпечення, як оперативна система *Microsoft Windows* з *Microsoft Word 2003*, *Java Runtime Environment* версії 1.5 чи вище, а також спеціалізованого забезпечення, що надається, у вигляді прикладної програми для *EXE*-файлів;

3) можливість імпорту просто у текст електронного підручника *рисуноків, формул тощо* у графічному наведенні, а також включення файлів формату *PDF* у вигляді посилань та *flash*-об'єктів як вбудованих;

4) підтримка імпорту вже підготовлених сторінок у форматі *HTML*, у т.ч. з інтегрованими графічними, аудіо й іншими об'єктами, та, зрозуміло, *Microsoft Word 2003* разом з повузловим (за розділами) розподіленням матеріалу.

Незважаючи на *спрощеність і широку доступність* такого інструментарію для створення й використання електронних підручників, саме ця спрощеність спричинює відчутну обмеженість мультимедійних, у т.ч. інтерактивних, можливостей підручників, що розробляються, із відповідним *зниженням їхньої функціональності*.

**4. На основі *HTML*.** *HTML* (абревіатура від англ. *HyperText Markup Language* – *Мова Розмітки Гіпертексту*, заснована на метамові *SGML*, англ. *Standard Generalized Markup Language* – *Стандартна Узагальнена Мова Розмітки*) загалом є мовою розмітки, яку призначено для маркування документів із гіпертекстом, зображеннями, гіперпосиланнями тощо. Ця мова відзначається такими *специфічними властивостями*, як:

1) забезпечення *HTML*-документами змістовного *функціонування мережі Інтернет* з включенням до них *метаданих* і візуалізацією за допомогою *web*-браузерів, найпоширенішими з яких наразі є *Microsoft Internet Explorer*, *Mozilla Firefox*, *Safari*, *Opera*, *Google Chrome*;

2) *структурування* документів, передусім, за допомогою т.зв. *тегів* (англ. *tag*, спеціальний показчик у "тілі" тексту) з широкими можливостями форматування тексту із до-

даванням до нього різноманітних зображень і аудіофайлів і використанням гіперзв'язків, що дають змогу створювати гіперпосилання на:

- різні частини поточного документа,
- об'єкти локальних чи глобальної інформаційної мережі;

3) можливість поєднання засобів HTML-документів із засобами спеціальної мови CSS (аббревіатура від англ. *Cascading Style Sheets* – *Каскадні Таблиці Стилів*), що дає змогу використовувати корисні для електронного підручника *рисунки останньої*, а саме:

а) змога ефективного дизайну й презентації HTML-документів (як і XHTML-документів, тобто здатних до розширення, англ. *Extensible*, HTML-документів із застосуванням мови XML, англ. *Extensible Markup Language*);

б) створення нагоди швидкої модифікації такого дизайну й презентації із застосуванням оптимальних стилів для різного типу користувачів підручника та/або різних завдань візуалізації його змісту;

в) поліпшення структурованості документів і прискорення їхнього завантаження зі зменшенням обсягу, а отже, й зі зменшенням навантаження на канали передавання локальних чи глобальної мережі при використанні останніх.

*Примітки.*

1. **Метадані** ("дані про дані") – каталоги, довідники, словники та інші форми опису (супроводу) наборів різноманітної інформації. Такі форми містять відомості щодо складу цих наборів, їхнього змісту, статусу (актуальності й поновлення), місцезнаходження, якості, форматів і форм подавання, умов доступу, придбання й використання, авторських і суміжних з ними прав на інформацію тощо.

2. **Web-браузер** – програмний засіб генерації й візуалізації певної інформації, у цьому випадку у мережі Інтернет (див. п.4.1 і п.5.3).

*Перевагами* застосування інструментарію на основі HTML (спільно з CSS) для електронних підручників є:

- 1) універсальність форматів і відносно невеликий обсяг документів;
- 2) можливість поєднання з будь-якою операційною системою й візуалізації матеріалу будь-яким web-браузером;
- 3) можливість доповнення тексту інтерактивними демонстраціями, сформованими засобами *Macromedia Flash*, *JavaScript* тощо.

*Недоліки* цього інструментарію:

- 1) певна функціональна й інтерактивна обмеженість;
- 2) складність захисту інформації від несанкціонованого доступу до неї передусім в інформаційних мережах.

З огляду на всі вищенаведені засновки, доцільно запропонувати й наступну **класифікацію електронних підручників**. Згідно з нею серед електронних підручників для загальноосвітньої й вищої школи **за рівнем функціональності** та з огляду **на безпосереднє призначення** у процесі навчання вирізняються декілька **різномірівневих класифікаційних типів** підручників.

**1. Електронні підручники елементарного рівня.** Такі підручники:

- 1) умовно близькі до електронних книг, а проте відрізняються від них наявністю:
  - а) *іншої*, хай навіть спрощеної *форматної структурованості*, властивої саме електронним підручникам;
  - б) елементарної *системи навігації*;
  - в) спрощеного подавання *зображень* тощо;

- г) у цілому хай і невисоких *інтерактивних властивостей*;
- 2) зберігають змістовне *"моноавторство"*;
- 3) є вихідними для навчання або викладання й домінантними для засвоєння *теоретичних положень* відповідного навчального курсу чи дисципліни;
- 4) мають достатньо спрощену *підсистему контролю* (самоконтролю) *знань*.

*Примітка. Електронні книги* – у цьому випадку заскановані та/або подані в електронному текстовому форматі *копії друкованих підручників* і інших навчальних видань, якими нині насичено мережні електронні бібліотеки навчальних закладів тощо. Ці копії відрізняються від власних друкованих прототипів практично лише можливістю їхньої візуалізації на моніторі й роздруковування.

**2. Електронні підручники середнього, "ширококористувального" рівня.** Ці підручники:

1) мають усі основні структурно-функціональні атрибути *середнього за складністю програмного забезпечення* мультимедійного, у т.ч. інтерактивного, електронного підручника, зокрема:

- а) *підсистему навігації*, інколи – *підказок* тощо;
  - б) елементи *мультимедійної підсистеми*, насамперед гіпертекстових посилань тощо;
  - в) достатньо розвинену *підсистему контролю* (*самоконтролю*) *знань*;
- 2) є змістово *"моноавторськими"*;
- 3) правлять за вихідні для навчання/викладання й домінантні для засвоєння *теоретичного матеріалу*;
- 4) імплементуються, як і підручники першого рівня, зазвичай на *компакт-дисках* і можуть бути реалізовані, за потреби, у *локальній чи глобальній мережі*;
- 5) потребують *доповнення*, для спільного використання, передусім:
- а) електронним навчальним методично-демонстраційним посібником для *викладу матеріалу уроків чи лекцій* (див. 3 етап у п.5.2.1);
  - б) *програмувальним навчальним засобом для організації й проведення практичних занять* з учнями чи студентами, бажано мережно-поєднаним із "зовнішніми" мультимедійними інтегрованими інформаційними засобами навчання (електронними атласами та ін., див. п.4.1) або програмним забезпеченням і іншими елементами навчально-тренінгових систем (див. початок розділу та п.4.1) тощо за змістом курсу чи дисципліни.

**3. Електронні підручники найвищого рівня.** Такі підручники:

- 1) є новітніми високотехнологічними універсальними (поліфункціональними) мультимедійними (у т.ч. інтерактивними) *програмними й програмувальними продуктами*;
- 2) забезпечують, через відповідну конфігурацію й архітектуру, *весь комплекс* викладання *теорії*, організації та проведення *практичних занять* і здійснення різноманітних форм *контролю* (*самоконтролю*) *знань* з обраного навчального курсу або дисципліни, інтегруючи всі необхідні для цього вихідні елементи;
- 3) є результатом *колективної творчості* відповідних фахівців широкого спектра з практичною втрапою *"моноавторства"* (див. раніше);
- 4) імплементуються як ліцензійні зазвичай на *компакт-дисках*, "зобов'язані" працювати у *локальній навчальній мережі*, у т.ч. з *host-системою* викладача, втім можуть бути розміщені й у *глобальній мережі*.

**4. Електронні підручники високо-комбінованого рівня.** Ці підручники:

- 1) є синергічним поєднанням переважної більшості усіх поступальних навчально-технологічних атрибутів електронних підручників найвищого рівня з такою позитивною



рисуою "ширококористувальних" підручників, як змістове "моноавторство", яке є "присутнім" на всіх етапах їхньої розробки (див. п.5.2.1);

2) можуть, подекуди, не мати окремих спеціальних елементів програмного забезпечення, обов'язкового для підручників найвищого рівня, зокрема конструктора занять (див. п.5.2.2), що втім не є критичним для функціональності підручників висококомбінованого рівня (див. далі п.5.2.5).

Приклади інтерфейсів принципів складників сучасних електронних навчальних матеріалів найвищого рівня для загальноосвітніх навчальних закладів, які відповідають усім окресленим вище нормативно-методичним вимогам, наведено на рис.5.2–5.6, що, зокрема, стосується таких педагогічних засобів, як:

1) педагогічний програмний засіб "Географія, 6-й клас" з грифом МОНМС України (розробник – ЗАТ "Транспортні системи", науково-методичне й педагогічне забезпечення – канд. географ. наук, доц. Л.М. Булава та ін., [299]), який:

а) є типовим високофункціональним продуктом, створеним з урахуванням психології сприймання візуалізованої інформації за допомогою інструментарію Macromedia Flash;

б) складається власне з електронного підручника (рис.5.2–5.3) та ефективного конструктора уроків (рис.5.4);

в) містить значну кількість ретельно дібраних мультимедійних складників, у т.ч. презентабельні аудіо- й відеофрагменти з професійним озвучуванням тексту;

г) має зручну систему навігації й управління настроюваннями, таймер роботи із засобом тощо;

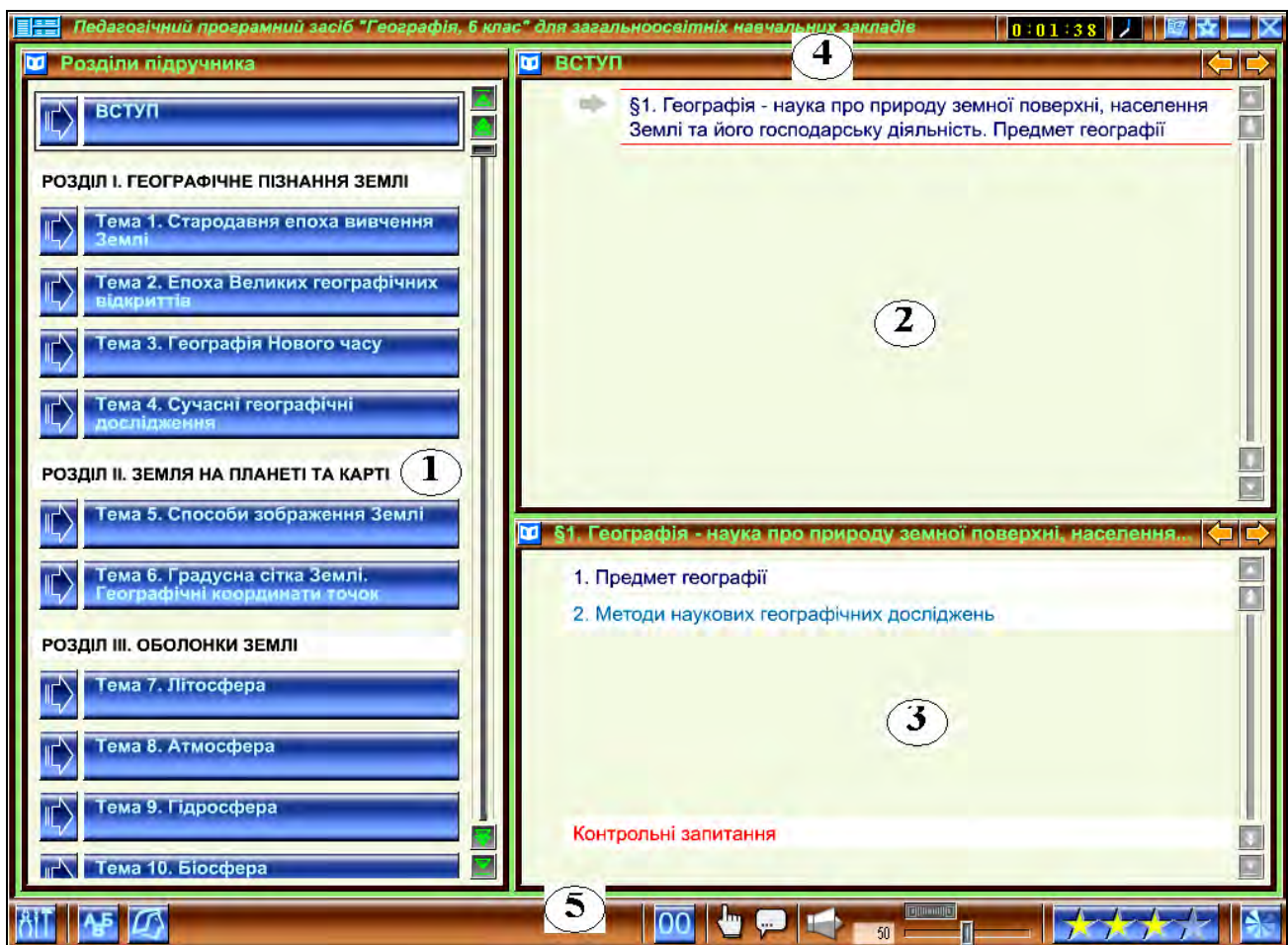


Рис.5.2 – Інтерфейс головної сторінки педагогічного програмного засобу "Географія, 6-й клас" (ЗАТ "Транспортні системи", [299]) (1 – вікно змістових розділів; 2 – вікно параграфів розділів; 3 – вікно змісту параграфів; 4 – панель: повернення на головну сторінку, таймера, списку літератури, відомостей про авторів, мінімізації/закриття активного вікна; 5 – панель: переходу до практичних робіт, словника й іменного покажчика, аудіопрोगравача та управління якістю візуалізації)



Рис.5.3 – Інтерфейс змістової сторінки педагогічного програмного засобу "Географія, 6-й клас" (ЗАТ "Транспортні системи", [299]) (1 – панель навігатора; 2 – фрагмент зображення; 3 – текстовий фрагмент; 4 – панель звукового супроводу тексту)



Рис.5.4 – Інтерфейс модуля "Конструктор уроків" педагогічного програмного засобу "Географія, 6-й клас" (ЗАТ "Транспортні системи", [299]) (1 – панель вибору виду навчального матеріалу; 2 – заголовок активного вікна; 3 – робоча область; 4 – панелі роботи з файлами; 5 – панель роботи з поточним уроком)



2) бібліотека електронних наочностей "Географія, 7–11 класи" з грифом МОНМС України (розробники – ЗАТ "Мальва", докт. пед. наук, проф. О.М. Топузов [29]) (рис.5.5–5.6), яка є високофункціональним педагогічним програмним засобом, що містить:

а) набір *мультимедійних компонентів*, що відтворюють географічні об'єкти, закономірності, процеси, явища й поняття, у т.ч.:

– складники *реалістичного візуального ряду*: фотографії експонатів і географічних об'єктів, портрети вчених-географів і мандрівників, анімаційні фрагменти географічних процесів і явищ;

– складники *синтезованого візуального ряду*: дво- та тривимірні статичні й динамічні моделі географічних об'єктів, процесів і явищ; об'єкти інтерактивного моделювання (у т.ч. інтерактивні картосхеми, конструктор контурних карт, моделі форм рельєфу);

– *символьні об'єкти й ділову графіку*: таблиці, схеми, діаграми, пояснювальні тексти, заголовки та інші елементи;

б) достатньо простий у використанні *конструктор уроків*, який дає змогу вчителю формувати набори потрібних наочних матеріалів;

в) програму-оболонку (*програвач підготовлених уроків*);

г) *методичні рекомендації* із застосування засобу й достатньо змістову *настанову* його користувачу.

Детальну інформацію щодо наявності, змісту й умов реалізації вітчизняних електронних навчальних матеріалів, зокрема у сфері географії, можна отримати, звернувшись до *web-сайтів* <http://www.ukrprog.com> і <http://www.rozumniki.ua>.



Рис.5.5 – Інтерфейс бібліотеки електронних наочностей "Географія, 7–11 класи" (ЗАТ "Мальва", О.М. Топузов, [29]) у режимі "Конструктор" (1 – панель роботи з файлами; 2 – заголовок активного вікна; 3 – панель мінімізації/закриття вікна; 4 – панель переліків і змісту; 5 – робоча область; 6 – панель роботи з поточним уроком)



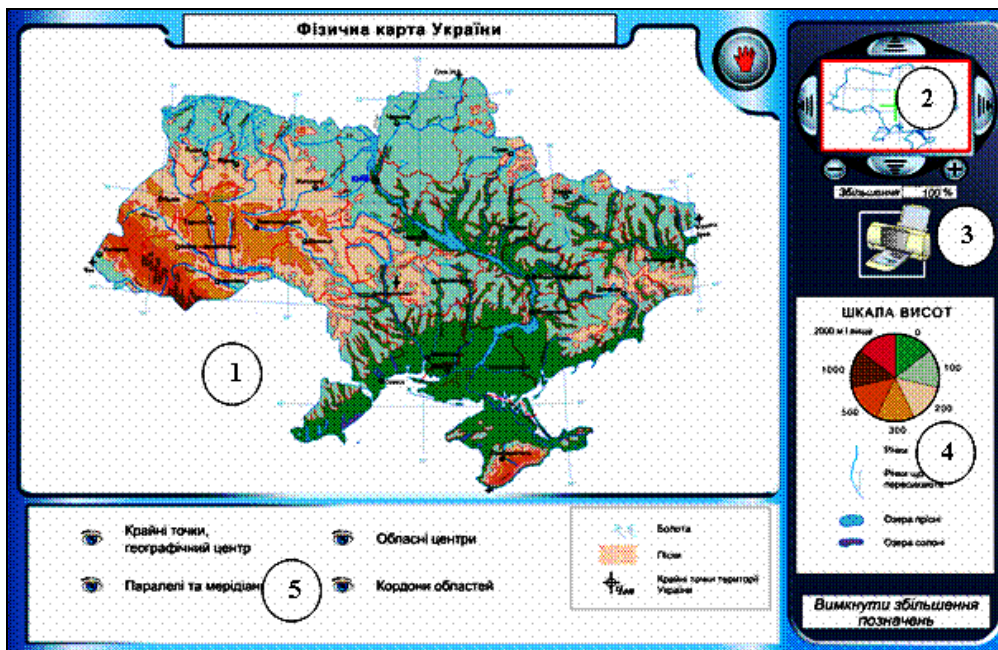


Рис.5.6 – Інтерфейс бібліотеки електронних наочностей "Географія, 7–11 класи" (ЗАТ "Мальва", О.М. Топузов, [29]) при перегляді уроків з картосхемами (1 – головне вікно картосхеми; 2 – навігатор; 3 – кнопка друку; 4 – зона умовних позначень; 5 – зона додаткових елементів)

#### 5.2.4 Приклад поетапної розробки

Увесь *цикл створення електронного підручника*, який відповідає всім окресленим вище положенням і підходам, проілюстровано далі на прикладі розробки *електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології"* (далі, скорочено, *електронного підручника "ГІС"* [336]). Цей підручник розроблявся на географічному факультеті Київського національного університету імені Тараса Шевченка доктором географічних наук, професором В.М. Самойленком за технологічної підтримки передусім студента цього факультету О.О. Коломійця, що визначило зміст його курсових і магістерської робіт. Підручник є *пілотним і показовим* загалом для створення географічних електронних підручників для вищої школи.

За причину вибору навчальної дисципліни з географічних інформаційних систем (ГІС) і технологій як *базової* для розробки пілотного підручника правило те, що саме ця дисципліна є *інтегральною географічною* завдяки її картографічно-інтегральному комп'ютеризовано-технологічному відтворенню основних теоретично-прикладних надбань усіх принципових складників сучасної географічної науки й освіти.

**Загальні положення й змістова структура електронного підручника "ГІС".** Цей підручник:

- 1) передбачався як *електронний підручник середнього рівня* за вищенаведеною класифікацією;
- 2) орієнтовано передусім на *студентів-географів* некартографічного напрямку підготовки у вищих навчальних закладах і може бути використано *учнями старших класів* загальноосвітніх навчальних закладів для поглибленого вивчення географії;
- 3) покликано сформувати у користувачів базові уявлення щодо теоретично-методичних аспектів *використання ГІС і геоінформаційних технологій* як специфічного класу інформаційних систем і технологій для просторового аналізу об'єктів, процесів і явищ довкілля (див. *детальніше п.5.3*).



*Примітки.*

1. **Географічна інформаційна система** (син. **геоінформаційна система** або **ГІС**) – інформаційна система, що забезпечує збір, збереження, обробку, доступ, аналіз, моделювання, відображення й поширення *географічно (просторово) координованих даних* (син. *просторових даних*) (див. п.4.3.2 і п.5.3).

2. **Геоінформаційні технології** – технологічна основа створення й використання ГІС, яка дозволяє реалізовувати їхні функціональні можливості.

Одноійменну навчальну дисципліну, з якої створювався електронний підручник "ГІС", *органічно поєднано з іншими*, насамперед з дисциплінами з геоінформатики, імовірнісних математичних методів у географії (див. п.5.2.5) та з географічного й геоекологічного моделювання, *завдяки чому*:

– забезпечується формування у користувача підручника *здатності до аналізу й предметного моделювання* провідних явищ і процесів, системо- й структуротвірних для географічних об'єктів, на основі геоінформаційного узагальнення та інтерпретації *фактографічної інформації щодо довкілля*, зважаючи на її класифікаційні ознаки;

– створюються умови для безпосереднього залучення студентів і учнів до використання *тематичних баз географічно координованих даних (просторових баз даних)* на основі сучасних комп'ютеризованих інформаційних технологій вже при виконанні курсових і кваліфікаційних робіт, написанні рефератів тощо.

*Примітки.*

1. **Фактографічна інформація щодо довкілля** – інформація, що відображає фактичні, у т.ч. екстрапольовані чи інтерпольовані на основі фактичних, дані щодо параметрів і характеристик стану довкілля (а не, наприклад, дані експертних (аналітичних) оцінок тощо).

2. **Бази даних** – сукупність даних, які організовано за визначеними правилами, що встановлюють загальні принципи опису, збереження й маніпуляції даними за допомогою комп'ютеризованих засобів.

*Змістова структура електронного підручника "ГІС":*

1) відповідає *предметній галузі* однойменної дисципліни, визначеній:

а) робочою навчальною програмою цієї дисципліни;

б) змістом *друкованого навчального посібника з ГІС з грифом МОНМС України (Самойленко В. М., [344]) та друкованого підручника з ГІС і геоінформаційних технологій (Самойленко В. М., [335])*, який, з доповненням його новим розділом, правив за *друкований підручник-прототип* електронного підручника;

2) поєднувала 12 *змістових розділів*, а саме:

- *"Вступ до дисципліни";*
- *"Просторовий аналіз як основа сучасної географії";*
- *"Геоінформаційні структури та моделі даних";*
- *"Введення, збереження та редагування даних у ГІС";*
- *"Елементарний просторовий аналіз і вимірювання у ГІС";*
- *"Класифікація та перекласифікація просторових об'єктів у ГІС";*
- *"Статистичні поверхні у ГІС";*
- *"Просторові розподіли об'єктів у ГІС";*
- *"Накладання шарів у ГІС";*
- *"Вивід результатів аналізу у ГІС";*
- *"Проектування ГІС";*
- *"Сучасні програмні засоби просторового аналізу".*

Зазначену змістову структуру було *спочатку подано* у вигляді:

1) *текстових файлів* (тексти розділів, контрольні запитання, словник основних термінів тощо) на основі вже згаданого друкованого підручника автора й розробленого ним навчально-методичного комплексу (Самойленко В. М., [343]);

2) *додаткового набору інформаційних матеріалів, вихідних для їхнього наступного мультимедійного, у т.ч. інтерактивного, втілення, який містив:*

а) *демонстраційні й анімаційні фрагменти, що:*

– адекватні ілюстративній частині змістових розділів (рисункам і схемам друкованого підручника-прототипу з деякими доповненнями);

– було з певною модифікацією сформовано засобами *Microsoft PowerPoint Windows XP* у форматі *PPT* на основі ще одного авторського електронного навчального методично-демонстраційного посібника з ГІС (Самойленко В. М., [338]) (приклад на рис.5.7-5.8);

б) авторські *фото* у форматі *JPEG* і *відеофайли* у форматі *AVI* (приклад на рис.5.9-5.14) для додаткового блоку "Просторові об'єкти світу" електронного підручника "ГІС" (*див. далі*);

в) *відеофайли* за основним змістом підручника, залучені з відповідних ресурсів Інтернету;

г) *позицію й адресу гіперпосилань текстової частини* електронного підручника, у т.ч. його предметного покажчика, на відповідні структурні елементи підручника, зовнішні інформаційні джерела тощо.

**Визначення й реалізація вимог до електронного підручника "ГІС". Основні функціональні вимоги** до підручника було визначено й реалізовано, зважаючи на:

1) *викладені загальні вимоги;*

2) *спеціальні вимоги, що враховують, зокрема, перелік можливих запитів користувачів підручника, окреслений на основі:*

а) авторського досвіду викладання дисципліни з ГІС і геоінформаційних технологій;

б) авторських розробок з геоінформаційного моделювання (Самойленко В.М. і ін., [337, 349]).

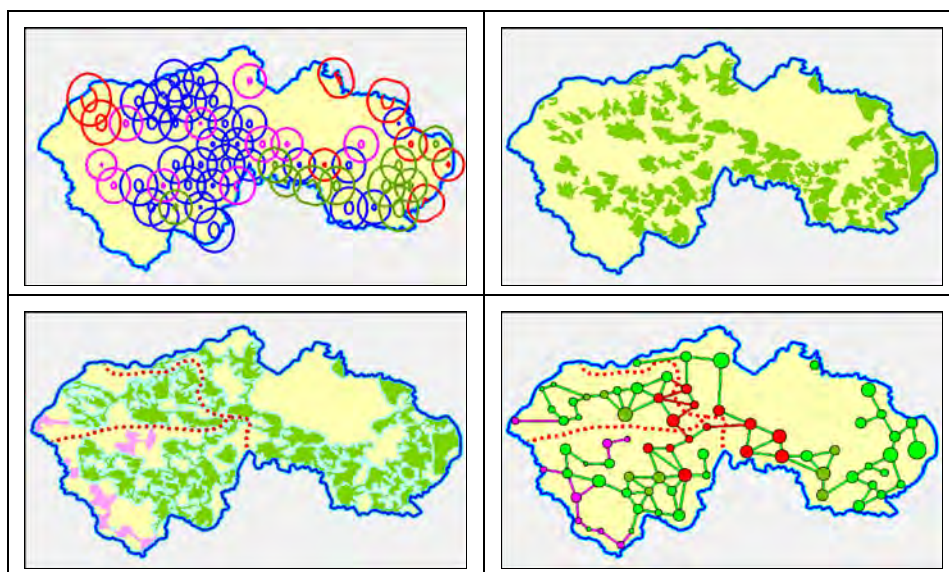


Рис.5.7 – Приклад анімаційного фрагмента з електронного навчального методично-демонстраційного посібника з ГІС (Самойленко В.М., [338]): послідовність геоінформаційного моделювання елементів басейнової екологічної мережі та їхнього графа



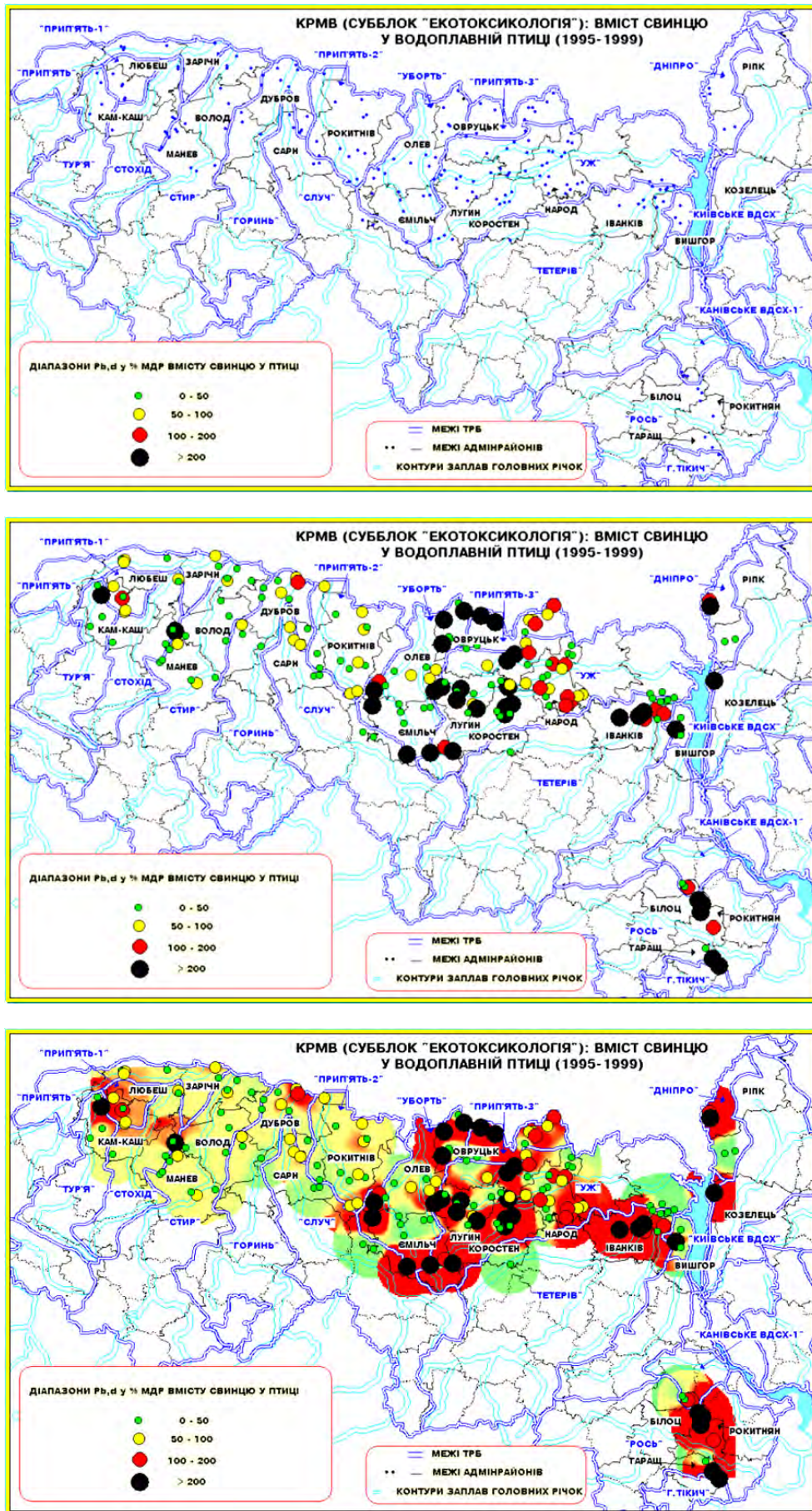
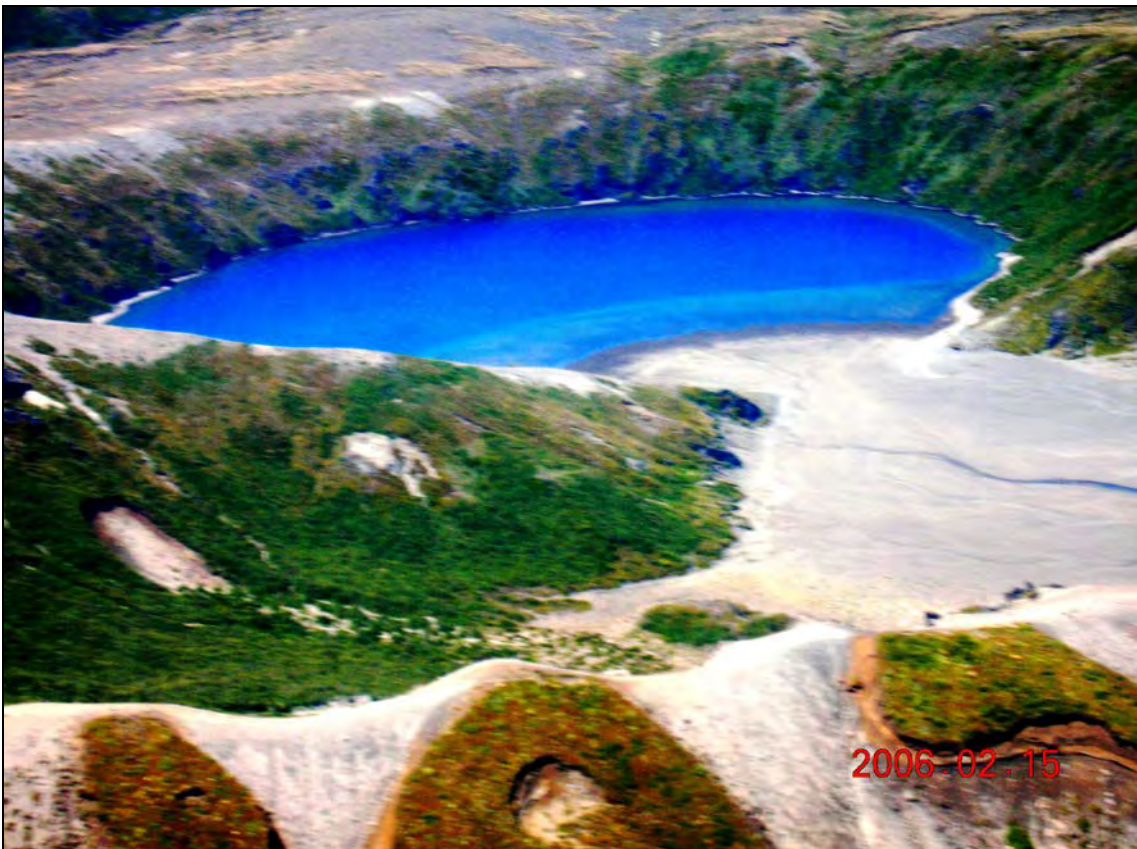


Рис.5.8 – Приклад анімаційного фрагмента з електронного навчального методично-демонстраційного посібника з ГІС (Самойленко В.М., [338]): візуалізація просторового запиту до СУБД ГІС геосистем гідродовкілля півночі України ([341])





**Рис.5.9 – Приклад авторського фото (Самойленко В.М.) для електронного підручника "ГІС": водоспад Вікторія (Африка)**



**Рис.5.10 – Приклад авторського фото (Самойленко В.М.) для електронного підручника "ГІС": озеро на вулканічному плато національного парку Тонгаріро (Нова Зеландія)**





Рис.5.11 – Приклад авторського фото (*Самойленко В.М.*) для електронного підручника "ГІС": піраміда храмового комплексу майя Чічен-Ітца (Мексика)



Рис.5.12 – Приклад авторського фото (*Самойленко В.М.*) для електронного підручника "ГІС": Шрі-Далада-Малігава (храм Зуба Будди) (Шрі-Ланка)





Рис.5.13 – Приклад авторського фото (Самойленко В. М.) для електронного підручника "ГІС": підводна поверхня Великого Бар'єрного рифа (Австралія)



Рис.5.14 – Приклад авторського фото (Самойленко В. М.) для електронного підручника "ГІС": долмен Стоунхенж (Велика Британія)

Усе це уможливило визначити, по-перше, **конфігурацію електронного підручника**, куди увійшли такі його *структурно-функціональні блоки* (з певними підсистемами або субблоками), як:

- 1) *змістові блоки*, у т.ч. блоки:
    - а) "Передмова";
    - б) "Розділи" (вищенаведені 12 розділів з контрольними запитаннями й завданнями та рекомендованою літературою до кожного розділу);
    - в) "Література" (рекомендована до підручника й використана, у т.ч. адреси потрібних *web-сайтів*);
    - г) "Глосарій" (словник основних термінів);
    - д) "Показчик" (предметний показчик у двох варіантах – україномовному й англomовному з системою гіперпосилань на відповідний текст)
    - е) "Додатки" (друга назва "Просторові об'єкти світу", який має виконувати не лише змістову, а й мотиваційну пізнавально-розважальну функцію, містячи фото- й відеосюжети в однойменних субблоках, які відображають мальовничі просторові географічні та інші об'єкти світу, див. *рис.5.9-5.14*);
    - є) "Від автора" (з відомостями про автора й про підручник у цілому);
  - 2) *блок навігації та візуалізації* з підсистемами:
    - а) переміщення за структурними елементами підручника;
    - б) зміни мірила зображення;
    - в) прокрутки й перегортання зображення тощо;
  - 3) *блок підказок* (навігаційних, змістових тощо) та *контекстного пошуку*;
  - 4) *інсталяційно-ліцензійний блок* з підсистемами:
    - а) інсталяції;
    - б) початку/завершення роботи;
    - в) умов використання підручника й захисту інформації тощо;
  - 5) *мультимедійний блок* з підсистемами:
    - а) гіпертекстовою;
    - б) анімаційною;
    - в) звукового (музичного) супроводу;
    - г) фото- й відеозображень.
- б) блок "Настанова користувачу".

По-друге, було визначено й **архітектуру електронного підручника** у тісному поєднанні з формулюванням низки сценаріїв функціонування підручника й уявлень щодо його *інтерфейсу користувача* тощо.

Реалізовані основні **системні й апаратні вимоги** до створення та експлуатації електронного підручника "ГІС" полягали у наступному:

- 1) використаний для розробки *програмний інструментарій* – базова платформа *HTML* у поєднанні із засобами мови *CSS* з додатковим вибіркоvim застосуванням інструментаріїв *Macromedia Flash* і *JavaScript*;
- 2) *операційна система* для експлуатації – загалом не критична, а також та, що має *web-браузер* з підтримкою технологій *Macromedia Flash* і *JavaScript*, тобто:
  - а) *Microsoft Windows* (починаючи з версії *NT* і вище);
  - б) *UNIX* (починаючи з версії *Linux*) тощо;
- 3) *web-браузери*:

- а) *Microsoft Internet Explorer* (починаючи з версії 3 і вище);
- б) *Opera*;
- в) *Mozilla Firefox*;
- г) *Safari*;
- ґ) *Netscape Navigator*;
- д) *AOL Explorer* і ін.;

4) *персональний комп'ютер – Desktop* чи *Laptop* стандартної конфігурації (враховуючи наявність звукової карти, *CD-програвача 16xSpeed* і інших відповідних периферійних пристроїв):

- з некритичним процесором, що підтримує тактову частоту не менше 1,1 ГГц;
- оперативною пам'яттю не менше 612 Мб (з адекватною відеопам'яттю);
- жорстким диском від 10 Гбайт і розрізнюванням екрана не менше 1024x768 пікселів.

*Примітка. UNIX (Unix)* – операційна система, що відзначається високою надійністю, призначена для розв'язання багатьох задач широким колом користувачів, має розвинені інформаційно-мережні засоби і є базовою системою мережі Інтернет.

З огляду на викладене згодом було створено **експериментальну (демонстраційну) версію** електронного підручника "ГІС", яка, зокрема, відзначалася наявністю:

- *стартового та головного вікна* з панеллю головного меню підручника, яка є присутньою за будь-якого перегляду й відображає, насамперед, змістові блоки підручника з тими, що спливають, вікнами їхніх підсистем, а також елементи блоку навігації (приклад на рис.5.15-5.17);
- *реалізованих субблоків блоку "Розділи"* (приклад на рис.5.18) з відповідним їм "наповненням" блоків "Література" й "Глосарій", поєднаним з підсистемою контекстного пошуку (приклад на рис.5.19);
- *підсистем мультимедійного блоку*, у т.ч. гіпертекстовою (прикладі гіперпосилань на рис.5.20-5.22), фото- й відеозображень (приклад на рис.5.23), анімаційною (приклад на рис.5.24) тощо.

Надалі було проведено **тестування експериментальної (демонстраційної) версії** електронного підручника "ГІС" для референтної групи студентів географічного факультету КНУ ім. Т. Шевченка та представників його професорсько-викладацького складу, які володіють геоінформаційними технологіями.

Тестування, з одного боку, засвідчило, що обумовлені функціональні можливості підручника є *інтуїтивно сприйнятливими*, що дало змогу, зважаючи й на наявність блоку підказок тощо, остаточно сформулювати блок "Настанова користувачу" у відносно нескладному його вигляді.

З іншого боку, висловлені при тестуванні зауваження дали змогу **доопрацювати програмне забезпечення** електронного підручника передусім за складниками *мультимедійного й інсталяційно-ліцензійного блоків*.

Завершенням *усього циклу створення* електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" стало його затвердження й **фізична реалізація** остаточної версії 1.0 на захищених від несанкціонованого доступу *компакт-дисках* (Самойленко В.М., [336]) з перспективою подальшого розміщення підручника у глобальній інформаційній мережі, що потребує відповідних спеціальних технологічних розробок у майбутньому.



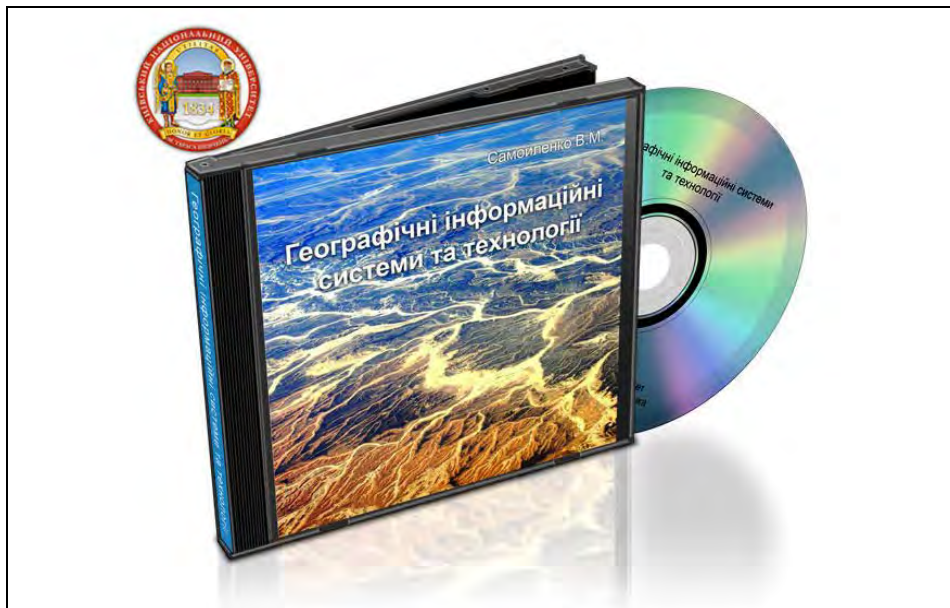


Рис.5.15 – Стартове вікно електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336])



Рис.5.16 – Головне вікно з панеллю головного меню електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336]) ("+", "-" – зміна мірила тексту; "Вгору" – повернення до початку сторінки; "?" – перехід до "Настанови користувачу")

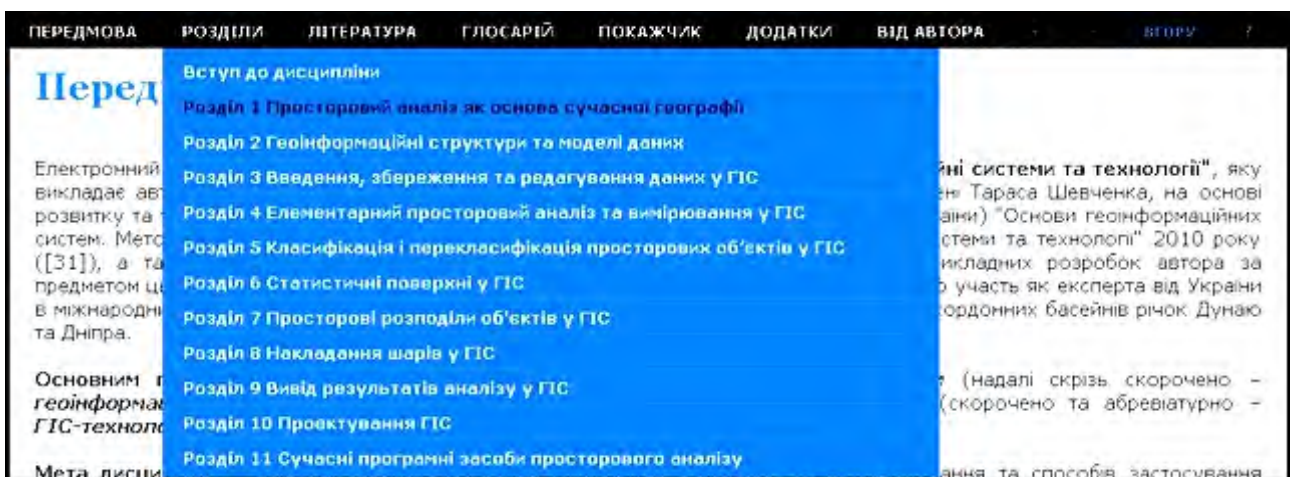


Рис.5.17 – Фрагмент інтерфейсу електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336]) з вікном, що спливає, субблоків блоку "Розділи"



Рис.1.4 – Шкали вимірювань картографічних об'єктів і приклади таких вимірювань

На першому рівні знаходиться т.зв. **номінальна шкала** (англ. *nominal scale*), за якою об'єкти розрізняються лише згідно з їхніми змістовними найменуваннями. Ця шкала не дозволяє робити прямого кількісного чи якісного зіставлення одного об'єкта з іншим, за винятком прямої тотожності. Змістовно-якісний аспект об'єктів, які зіставляються, характеризують **порядковою (або ранговою) шкалою** (англ. *ordinal scale*) (наприклад хімічна забрудненість ділянок геосистеми: значна, помірна і незначна, що встановлюється за якісними показниками стану цих ділянок). Більш високому рівню вимірювання відповідає **інтервальна шкала**, яка при об'єктивно обраній, а не довільній, точці відліку перетворюється на **шкалу відношень**.

Фундаментальне визначення шкал вимірювань і різниці між ними є досить складним і зумовленим властивостями, які вивчає абстрактна алгебра (спеціальний розділ вищої математики). Тому, без викладу останніх, доцільно навести лише принципову схему наявності певних відношень і операцій при застосуванні зазначених вище видів шкал вимірювань (табл.1.1).

Відношення і операції		Види (рівні) шкал вимірювань			
відношення	операції	номінальна	порядкова	інтервальна	відношень
тотожність	дорівнює / не дорівнює	є	є	є	є
порядок	дорівнює / не дорівнює	немає	є	є	є
різниця (абс.)	віднімання / додавання	немає	немає	є	є
відношення	множення на коефіцієнт / ділення	немає	немає	немає	є

Табл.1.1 – Наявність певних відношень і операцій при застосуванні різних видів (рівнів) шкал вимірювань картографічних об'єктів

Рис.5.18 – Фрагмент тексту, рисунків і таблиць електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336])

ПЕРЕДМОВА РОЗДІЛИ ЛІТЕРАТУРА ГЛОСАРІЙ ПОКАЖЧИК ДОДАТКИ ВІД АВТОРА

## Глосарій

А Б В Г Д Е З І Ж К Л М Н О П Р С Т Х Ф Ц Ч Ш

**Абсолютний (непереборний) бар'єр** – бар'єр, рух через який є неможливим в межах задачі, що вирішується (наприклад, скелі, огорожа, водний об'єкт тощо). Абсолютні бар'єри як непереборні зупиняють або відхиляють рух.

**Агрегація даних** – операції з *перекласифікації просторових об'єктів*, які мають своїм наслідком зменшення кількості вихідних категорій об'єктів внаслідок їхнього обумовленого об'єднання.

**Аллокація** – задача розповсюдження можливостей заданої служби за мережею, зважаючи на те, що кожний зв'язок

Рис.5.19 – Фрагмент підсистеми контекстного пошуку (за абеткою) у змістовому блоці "Глосарій" електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336])

їхні атрибути розподіляються за класами чи категоріями (тобто здійснюється класифікація атрибутів) і задається їхній розподіл за об'єктами (детальніше – у р.2).

Рис.5.20 – Фрагмент внутрішніх гіперпосилань (з однієї частини тексту на іншу, вирізнені курсивом і кольором) електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336])





Рис.5.21 – Фрагмент внутрішніх гіперпосилань (>>) на тлі "абеткової" навігації в змістовому субблоці "Україномовний предметний покажчик" блоку "Покажчик" електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336])



Рис.5.22 – Фрагмент внутрішніх гіперпосилань (>>) у змістовому субблоці "Фото" блоку "Додатки" ("Просторові об'єкти світу") електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336])

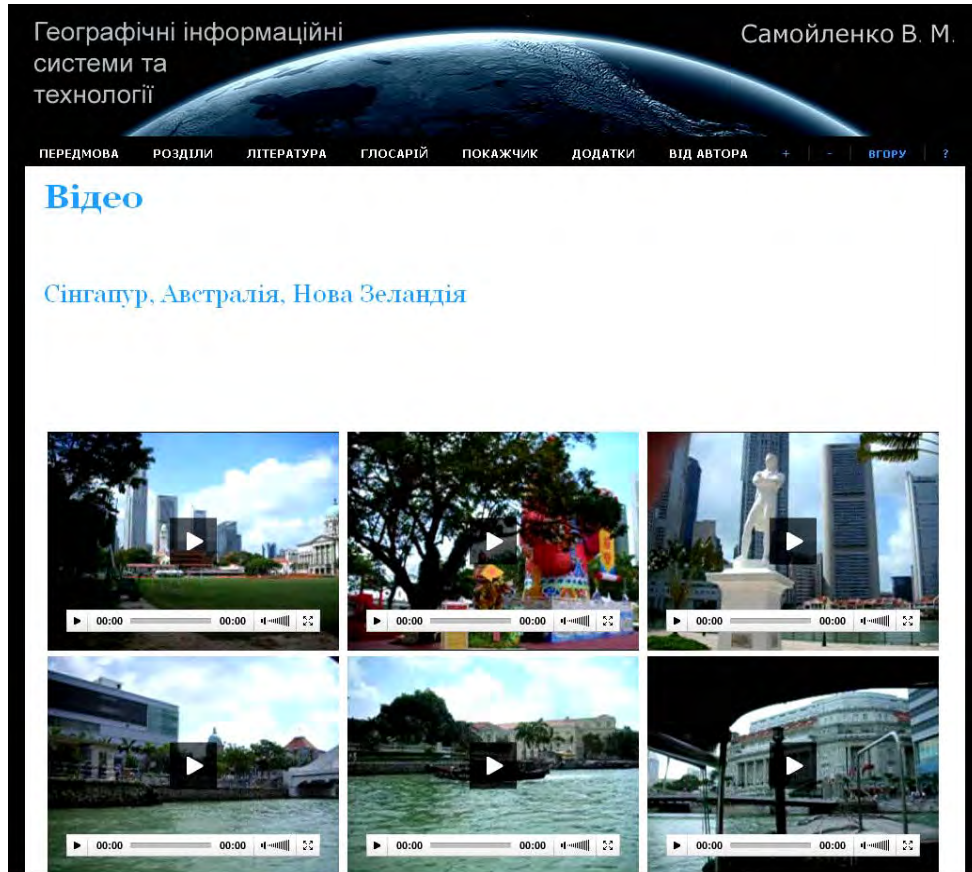


Рис.5.23 – Приклад відеозображень (з панелями їхньої активації) електронного підручника "Географічні інформаційні системи та технології" (Самойленко В.М., [336])







Рис.5.25 – Стартове вікно електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347])

Загальний предмет навчальної дисципліни "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" – базові положення й підходи теорії ймовірностей, математичної статистики та теорії випадкових функцій, методологічно й методично оптимально систематизовані для імовірнісного математичного аналізу параметрів географічних процесів і явищ і стану географічних об'єктів як систем.

У цілому електронний підручник "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (далі, скорочено, підручник, або ЕП, з імовірнісних математичних методів у географії) є сучасним електронним навчальним матеріалом (педагогічним програмним засобом), який розроблено згідно з чинними вимогами МОНМС України (за збереження його "моноавторства", див. п.5.2.3, у т.ч., додатково, й у алгоритмічно-технологічному аспекті) та який поєднує відповідні дисциплінарні навчальні надбання з дидактичними можливостями поступальних інформаційних і мультимедійних технологій щодо реалізації цих надбань. Набір правил використання електронного підручника як мультимедійного, у т.ч. інтерактивного, програмного засобу, створеного на основі програмної платформи *Macromedia Flash*, подано як у окремій "Настанові користувачу" та друкованих методичних рекомендаціях, так і в оперативно-інтерактивному варіанті – у вигляді системи підказок й пояснень ("Help") користувачу підручником.

Загалом виклад текстового матеріалу супроводжується анімаційними графічними побудовами, таблицями й спеціальними текстовими поясненнями, що разом правлять за приклади узагальнення й інтерпретації фактографічних баз даних щодо чинників динаміки та стану географічних систем, оптимально необхідні для розуміння й засвоєння теоретично-прикладних міркувань, що наводяться. Крім того, підручник містить предметний покажчик, де подано його основні терміни, поєднані через систему гіперпосилань з текстом відповідних розділів, де розкривається зміст цих термінів.

Стислий огляд користувальних, у т.ч. методично-корисних, структурно-функціональних особливостей електронного підручника з імовірнісних математичних методів у географії можна звести до наступного.

Так, основними вимогами до апаратно-програмного забезпечення для використання цього електронного підручника є, по-перше, наявність персонального комп'ютера з процесором *x86* з тактовою частотою від 1,1 ГГц, оперативною пам'яттю не менше 128 Мб, відеокартою *SVGA* 16 Мб, програвачем компакт-дисків тощо, й, по-друге, застосування операційної системи *Windows* (від версії 98 і до версії 7). Крім того, електронний підручник, що у цілому реалізований на компакт-диску, містить спеціальну програму для його інсталяції/деінсталяції (приклад інтерфейсу на рис.5.26). У ній також передбачено певний режим активації цього програмного продукту – *ознайомлювальний* (демонстрація загальної структури підручника) та *авторизований* (виконання функцій підручника у повному обсязі), який потребує введення обумовлених кодів авторизації, що спільно й реалізує систему заборони несанкціонованого доступу до навчального засобу.

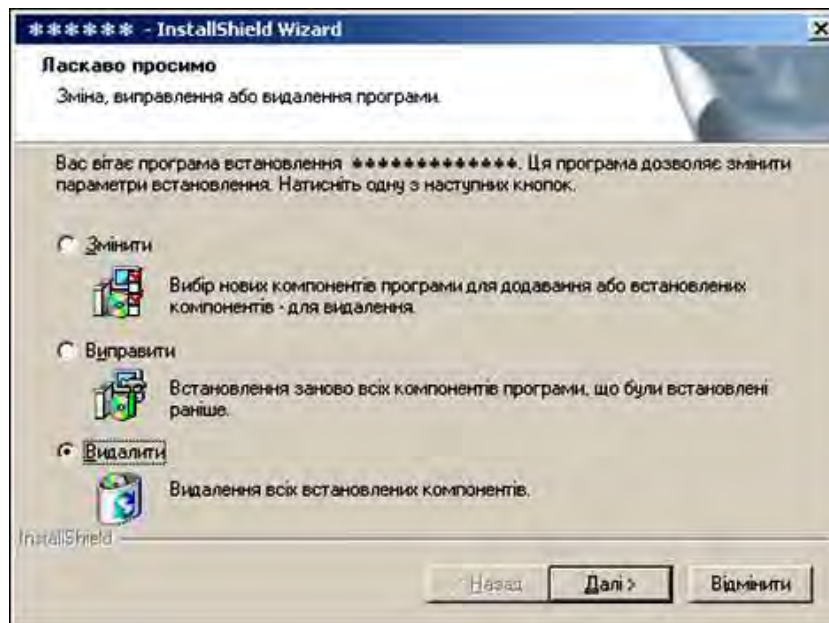


Рис.5.26 – Фрагмент інтерфейсу програми інсталяції/деінсталяції електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347])

Головне вікно ЕП з імовірнісних математичних методів у географії (рис.5.27) містить такі його елементи, як:

- 1) панель змісту;
- 2) робочу область (що можна розгорнути на весь екран);
- 3) допоміжну область;
- 4) доступ до "Настанови користувачу";
- 5) панель загального управління.

Панель змісту (рис.5.27), у свою чергу, забезпечує активацію у робочій області ЕП загальних відомостей щодо підручника та його змістових блоків: передмови, вступу до дисципліни, теоретичної частини 1 (з 7 розділами) й теоретичної частини 2 (з 3 розділами), предметного покажчика, переліку джерел інформації (рекомендованої літератури) та інформації про авторів.

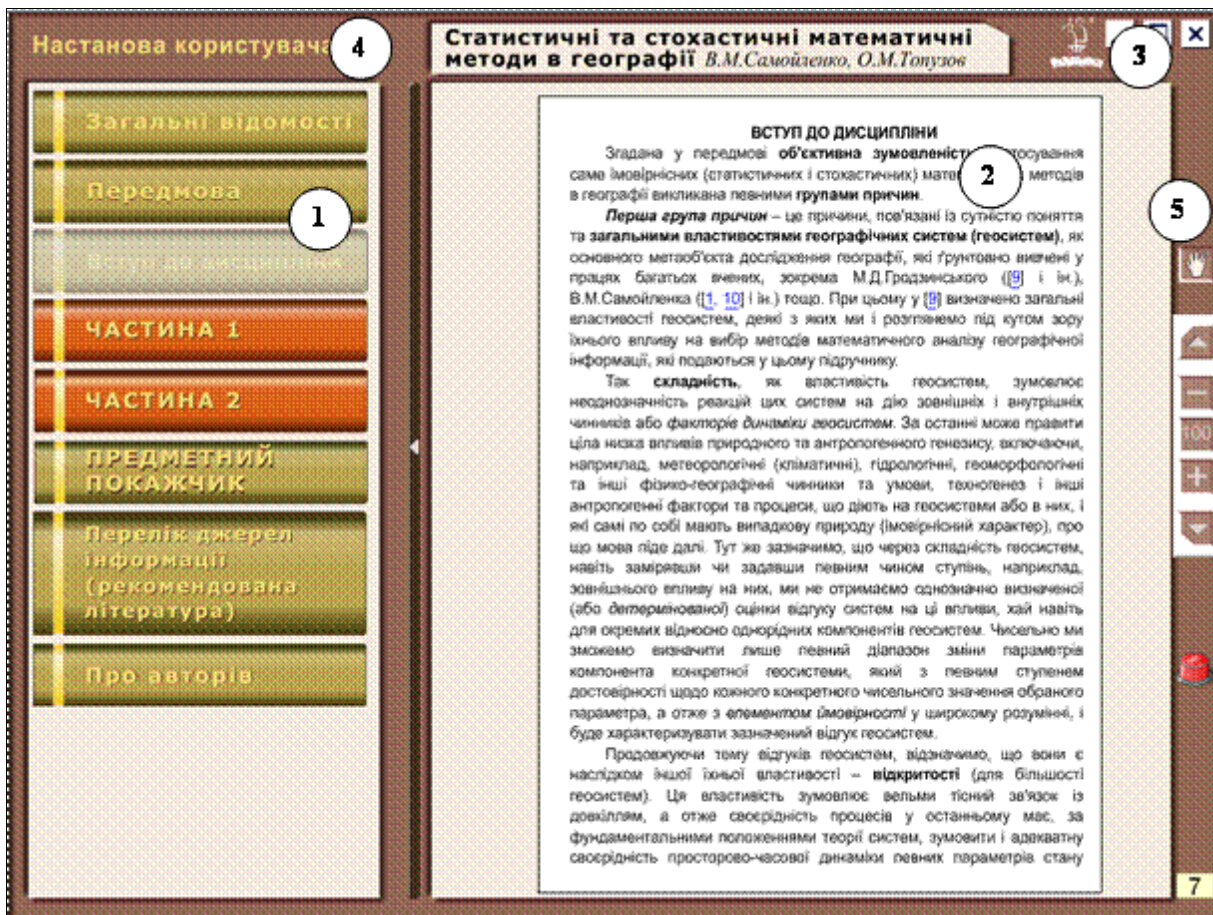


Рис.5.27 – Головне вікно електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347]) (1 – панель змісту; 2 – робоча область; 3 – допоміжна область; 4 – доступ до "Настанови користувачу"; 5 – панель загального управління)

Панель загального управління головного вікна ЕП "оздоблено" опціями, зміст яких розкрито у табл.5.1.

Табл.5.1 – Зміст опцій панелі загального управління головного вікна електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" ([347])

Вигляд кнопки опції	Зміст опції
	Перехід до попередньої сторінки (дублюється натисканням на клавіатурі клавіші <PageUp>)
	Перехід до наступної сторінки (дублюється натисканням на клавіатурі клавіші <PageDown>)
	Зменшення масштабу сторінки (дублюється натисканням на клавіатурі клавіші <-->)
	Збільшення масштабу сторінки (дублюється натисканням на клавіатурі клавіші <+>)
	Початковий масштаб (100 %) і його відновлення
	Переміщення поточної сторінки робочою областю у потрібному напрямку (рис.5.28)
	Нумерація поточної сторінки
	Друк поточної сторінки (реалізовано для запитань і завдань і літератури)



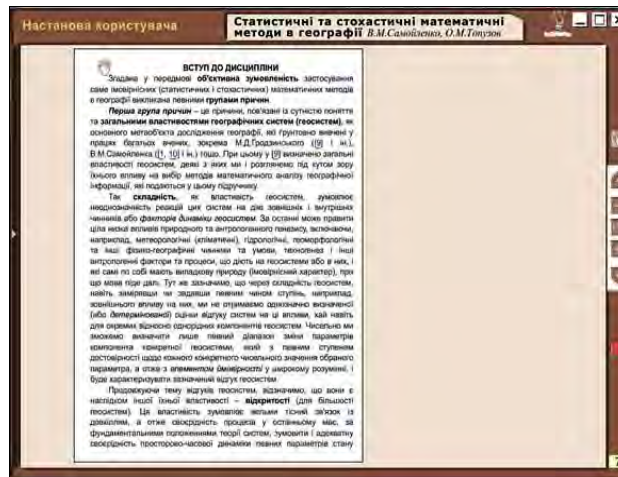


Рис.5.28 – Приклад реалізації опції з переміщення поточної сторінки (див. табл.5.1) електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" ([347])

У ЕП з імовірнісних математичних методів у географії використовується **система гіперпосилань**, а саме *гіперпосилання*:

- 1) на *джерела інформації* в тексті (приклад на рис.5.29);
- 2) на *анімаційні рисунки й таблиці* тексту,
  - а) розгортаються у власних вікнах (приклади на рис.5.30-5.31);
  - б) мають власні панелі для їхнього *інтерактивного відтворення* (див. рис.5.30-5.31 і табл.5.2), у т.ч. у *3 режимах*:
    - повний перегляд із звичайною швидкістю відтворення;
    - повний перегляд із подвійною швидкістю відтворення;
    - покроковий перегляд з послідовним відтворенням заданих користувачем (викладачем або студентами/учнями) фрагментів анімації рисунків і таблиць;
  - в) можуть бути елементом різноманітної інтегрованої компоновки робочої області ЕП (текст з рисунком, текст з таблицею тощо, приклади на рис.5.33-5.34);
- 3) у *предметному покажчику* – з переходом на відповідну сторінку тексту, де наведено визначення терміна, обраного користувачем у покажчику (приклад на рис.5.32).

Слід окремо підкреслити, що запровадження трьох режимів інтерактивного відтворення анімаційних рисунків і таблиць є новим поступальним навчально-методичним алгоритмічно-технологічним рішенням даного електронного підручника, яке істотно посилює його дидактичну унаочнювальну ефективність як при викладі навчального матеріалу на лекціях/уроках, так і при самостійному оволодінні цим матеріалом.



Рис.5.29 – Приклад гіперпосилання на джерело інформації в електронному підручнику "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" ([347])



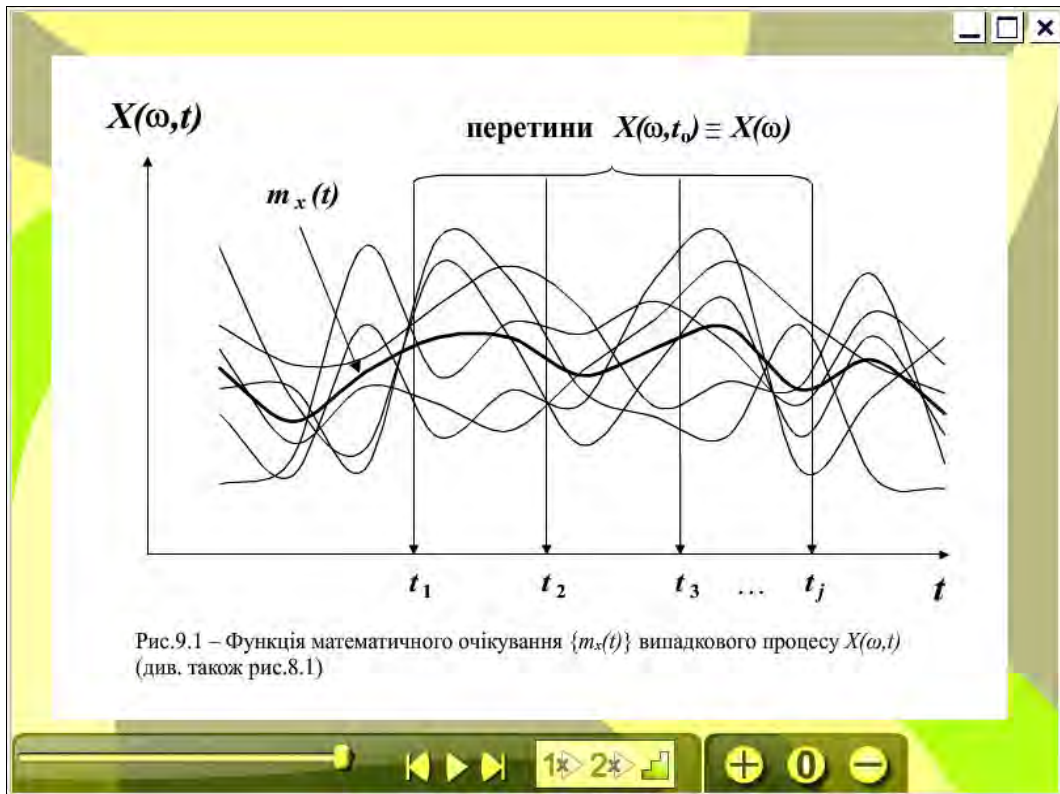


Рис.5.30 – Приклад власного вікна рисунка з панеллю його інтерактивного відтворення в електронному підручнику "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347])

№ п/п	Схеми подавання "стрибків"	Зміст "стрибків"
1.		Значення функції у точці розриву не задане
2.		Значення функції (•) у точці розриву належить будь-якому з суміжних відрізків графіка функції
3.		Значення функції (•) у точці розриву не належить жодному з суміжних відрізків графіка функції

Табл.4.2 – Схеми подавання та зміст "стрибків" шматково-неперервної функції у точках її скінчених розривів ( $x_i$ )

Рис.5.31 – Приклад власного вікна таблиці з панеллю її інтерактивного відтворення в електронному підручнику "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347])

Табл.5.2 – Зміст опцій панелі інтерактивного відтворення рисунків і таблиць у електронному підручнику "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347]) (див. рис.5.30-5.31)

Вигляд кнопки опції	Зміст опції
	"Бігунок" перегляду
	Переміщення на початок
	Продовження/зупинення перегляду
	Переміщення у кінець
	Збільшення масштабу
	Початковий масштаб і його відновлення
	Зменшення масштабу
	Звичайна швидкість відтворення
	Подвійна швидкість відтворення
	Покроковий перегляд
	Згортання вікна
	Відновлення вікна
	Закриття вікна

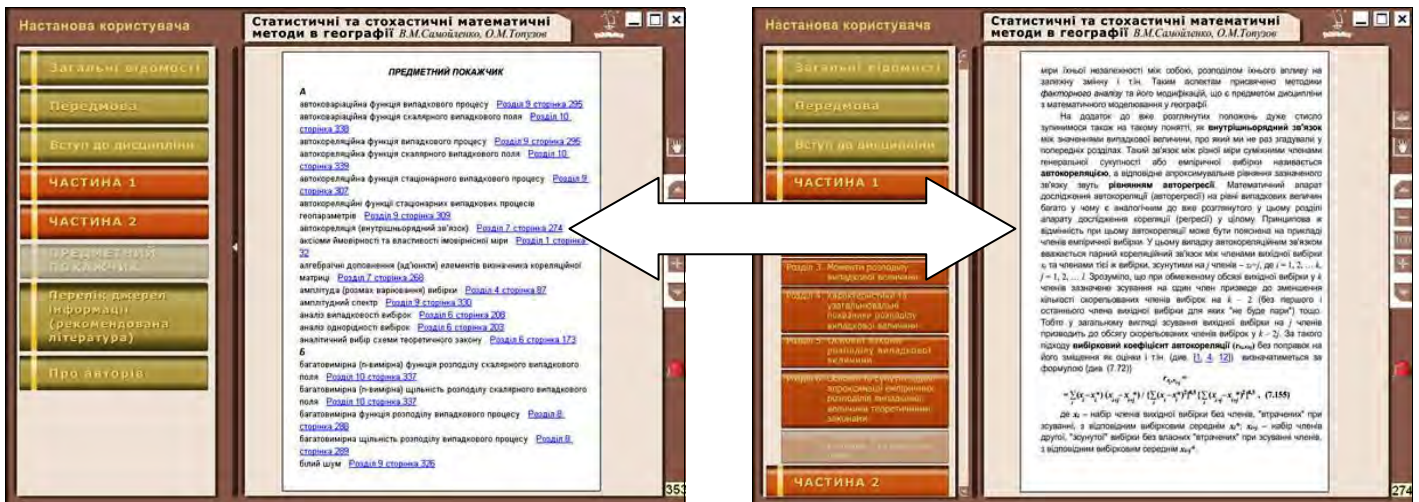


Рис.5.32 – Приклад гіперпосилання у предметному покажчику електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" ([347])



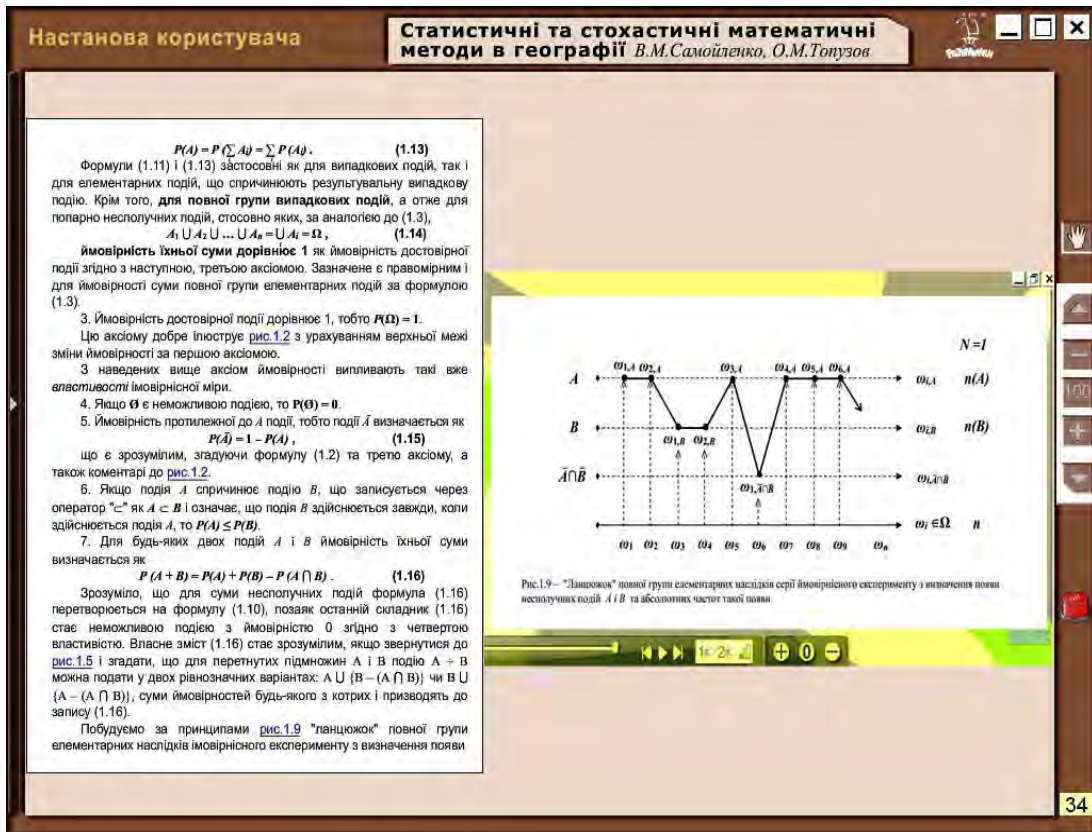


Рис.5.33 – Приклад інтегрованої компоновки робочої області (текст з рисунком) електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347])



Рис.5.34 – Приклад інтегрованої компоновки робочої області (панель змісту з текстом і таблицею) електронного підручника "Статистичні та стохастичні математичні методи в географії" (Самойленко В.М., Топузов О.М., ТМ "Розумники" [347])

### 5.3 Географічні інформаційні системи й технології

У попередньому тексті монографії раз-по-раз згадувалися, використовувалися й тлумачилися певні змістові складники географічних інформаційних систем (ГІС) і геоінформаційних технологій, у т.ч. ГІС-інструментарію, що стосується і засобів навчання географії з геоінформаційними моделями, і особливостей комп'ютеризованого навчання географії, і електронних підручників тощо. А проте, об'єктивно зумовлена необхідність широкого застосування цих систем і технологій, поступальних і революційних як для географії у цілому, так і для дидактики географії зокрема, потребує окремого загальнодоступного розгляду їхніх підвалин, що й було зроблено у цьому підрозділі, базуючись, головним чином, на відповідних багаторічних теоретично-прикладних розробках проф. Самойленка В.М. ([335-349] тощо).

#### 5.3.1 Вихідні поняття

Отже, загальнометодологічно можна вирізнити *п'ять принципових (ключових) складників ГІС*, а саме (рис.5.35):

1) **апаратні засоби**. Сюди відносяться комп'ютерні засоби, завдяки яким власне й функціонує та використовується ГІС. Наразі підтримка й доступ до геоінформаційних систем і технологій здійснюється за допомогою різноманітних типів комп'ютерів – серверів глобальної інформаційної мережі, робочих станцій, самостійних або поєднаних локальною мережею персональних комп'ютерів тощо;



Рис.5.35 – Принципові (ключові) складники ГІС

2) **програмне забезпечення**, що містить інструментарій, необхідний для збереження, аналізу й візуалізації географічної (просторової) інформації. Ключовими *компонентами програмного забезпечення ГІС* є:

- а) програмний інструментарій для введення географічної інформації;
- б) власне система управління базами даних (СУБД) (англ. *Data Base Management System, DBMS*);
- в) програмний інструментарій підтримки просторових запитів і моделювання, аналізу й візуалізації (відображення) географічної інформації;
- г) графічний інтерфейс користувача (ГІК, англ. *graphical user interface, GUI*) для полегшення доступу до програмного інструментарію;



3) **дані** як один з найбільш важливих складників ГІС. Географічно координовані дані можуть збиратися й готуватися або самим користувачем, або шляхом придбання у постачальників на комерційній чи іншій основі. У процесі управління просторовими даними програмне забезпечення ГІС може інтегрувати їх з іншими типами й джерелами даних з використанням при цьому як СУБД, що вбудовано у ГІС, так і СУБД, що застосовуються іншими організаціями для упорядкування й підтримки даних, якими вони володіють;

4) **розробники й користувачі**. Широке застосування ГІС неможливе без людей, які працюють з програмними продуктами й розробляють і реалізують плани їхнього використання під час вирішення реальних завдань. Розробниками й користувачами ГІС можуть бути технічно-технологічні спеціалісти, що створюють і підтримують систему, а кінцевими користувачами – звичайні співробітники, науковці, педагоги, студенти, учні тощо;

5) **режими (плани) й регламенти (правила) роботи (використання) ГІС**, від яких значним чином залежить ефективність її функціонування.

**Важливість і переваги ГІС і геоінформаційних технологій** над іншими системами й відповідними їм технологіями зумовлюються тим, що перші:

- 1) інтегрують просторову й будь-які інші типи інформації;
- 2) дотримуються єдиної концептуальної, методичної й технологічної основи для організації географічно координованих даних;
- 3) створюють можливість розгляду даних, заснованих на ознаках графічного взаєморозташування об'єктів (близькість / віддаленість) у реальному довкіллі;
- 4) пропонують користувачам нові, легко сприйнятливі, способи аналізу й відображення просторових даних шляхом подавання картографічних образів останніх тощо.

Найбільш корисним для розуміння сутності методології застосування ГІС і геоінформаційних технологій є *структурно-функціональне визначення ГІС за Майклом ДеМерсом* ([108, 344]), згідно з яким **ГІС розглядається як набір підсистем, що її утворюють**. До таких обов'язкових **структурно-функціональних підсистем ГІС** належать:

- 1) **підсистема збору й уведення даних**, яку призначено для збирання й проведення попередньої обробки даних з різноманітних джерел. Ця підсистема також "відповідає" за перетворення різних типів просторових даних;
- 2) **підсистема збереження й редагування даних**, головною функцією якої є організація просторових даних з метою їхньої поновлення й редагування;
- 3) **підсистема маніпуляції даними та їхнього аналізу**, яку покликано розв'язувати різні задачі на основі цих даних, групувати й розмежовувати їх, дотримуючись заданих умов, і виконувати функції моделювання, у т.ч. навчального (*див. р.4*);
- 4) **підсистема виводу (візуалізації) результатів аналізу**, яка має забезпечити відображення оброблених тим чи іншим чином просторових даних у картографічній і/або інших потрібних формах.

**Інформація у ГІС** постачається, передусім, за рахунок як традиційних (1-10 у наступному переліку), так і специфічних (11-14) **джерел**, таких як:

- 1) експедиційні дослідження;
- 2) стаціонарні й напівстаціонарні дослідження;
- 3) аеровізуальні спостереження;
- 4) дистанційне зондування;
- 5) телеметричний (радіотелеметричний) збір даних, у т.ч. інтегрований з *GPS*;
- 6) геодезичні роботи;

- 7) тематичне картографування;
- 8) наземна система моніторингу;
- 9) зовнішні інформаційні системи й мережі;
- 10) літературні, фондові, архівні й статистичні дані, а також відомості з інших джерел;
- 11) готові цифрові карти;
- 12) цифрові моделі рельєфу (ЦМР);
- 13) цифрові ортофотознімки;
- 14) цифрові бази даних і багато інших.

У цілому *методологічно доцільно оперувати двома основними поняттями*, а саме:

1) **ГІС-інструментарій** (*програмний інструментальний засіб або програмний інструментарій ГІС чи програмний ГІС-інструментарій*), під яким будемо розуміти *програмне забезпечення (ПЗ) ГІС*, яке підтримує створення й експлуатацію ГІС і/або той чи інший набір функціональних можливостей ГІС, що вже створена й експлуатується як інформаційна система.

Такий ГІС-інструментарій містить спеціалізовані програмні засоби різного ступеня інтегрованості й комплектації: від т.зв. *комплексних програмних ГІС-пакетів* (наприклад, сім'я програмних пакетів *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.*, актуальна версія на 2011 р. *ArcGIS 10* за [472] та сім'я пакетів *MapInfo* корпорації *PB MapInfo Corp.* (зараз компанії *PBBI*) / компанії *ESTI MAP*, поточні наразі варіанти – на основі ГІС-інструментаріїв *MapInfo Professional 9.5-10,5* як базових за [473, 474]) до окремих складників цих пакетів, у т.ч. "самостійних" (симплексне ПЗ), або комбінацій таких складників.

Серед окремих щойно зазначених складників можна вирізнити, наприклад, програмувальний (для розробки нових програм), серверний і мобільний ГІС-інструментарій, т.зв. векторизатори (*див. п.5.3.4*), а також програмні засоби: відтворення й перегляду картографічних зображень (*див. п.5.3.10*), настільного картографування (*англ. desktop mapping*), перетворення форматів тощо.

Головне при цьому уяснити, що зазвичай ГІС-інструментарій створюється й постачається саме у вигляді окремих *функціональних модулів*, що комплектуються у *набори (пакети)*, які забезпечують вирішення комплексу обраних геоінформаційних завдань. До того ж слід враховувати, що, з одного боку, універсальний ГІС-інструментарій може бути адаптовано, змінено й дороблено для певних нестандартних процедур і задач. З іншого боку, об'єднано з ГІС-інструментарієм можуть використовуватися й інші типи програмного забезпечення, такі як, наприклад, пакети просторового аналізу й моделювання, СУБД ("додаткові" до "власних", вбудованих в ГІС), програмні пакети систем автоматизованого проектування (САПР), програмні засоби обробки даних дистанційного зондування (ДДЗ), інструментарій інформаційно-довідкових систем тощо (*див. п.5.3.11*);

2) **власне ГІС як апаратно-програмний комплекс, що підтримує сукупність заданих процедур і є інформаційною основою певної предметної просторової області.** Тобто, у цьому випадку мова йде саме про інформаційну систему для виконання окресленого набору операцій з визначеними географічно (просторово) координованими даними. Така система може бути або у процесі її проектування, або запроектована, або частково чи цілком реалізована згідно з її проектом і повинна охоплювати (чи вже охоплює), насамперед, усі п'ять ключових складників ГІС (*див. рис.5.35*) і, до того ж, мати назву (робочу чи остаточну) за призначенням ГІС (наприклад ГІС Дунаю, ГІС природокористування певного регіону тощо).

### 5.3.2 Підвалини просторового аналізу

Власне під *просторовим аналізом* у географічних і суміжних з ними дисциплінах у цілому треба розуміти *групу функцій, що забезпечують аналіз розташування, зв'язків і інших просторових відношень просторових об'єктів як систем довкілля*. **Просторовий аналіз безпосередньо у програмному інструментарії ГІС можна кваліфікувати як операції з дослідження просторових даних для їхнього вилучення або створення нових даних.**

Зважаючи на таке, слід почати із загальних уявлень щодо **просторових елементів**, а саме з **типів об'єктів, які аналізуються ГІС-інструментарієм**. За таких умов **просторові об'єкти (елементи) реального світу** можна розділити на **чотири основні типи**, що легко ідентифікуються, а саме:

- 1) *точки (або точкові об'єкти)*;
- 2) *лінії (або лінійні об'єкти)*;
- 3) *області (або площинні об'єкти чи полігони)*;
- 4) *поверхні (або об'ємні об'єкти)*.

Ці чотири типи об'єктів спільно й відтворюють більшість природних і соціально-економічних явищ, які вивчає географія. Загальну схему картографічного подавання зазначених типів просторових об'єктів (або подавання їх як **картографічних об'єктів**) наведено на рис.5.36-5.37.

*Примітка.* У цілому вирізняється і *п'ятий тип – просторові об'єкти високого рівня* (див. п.4.3.2), який детальніше буде розглянуто у п.5.3.5.







ОБ'ЄКТИ СВІТУ	КАРТОГРАФІЧНЕ ПОДАВАННЯ		
	ТОЧКОВЕ	ЛІНІЙНЕ	ПЛОЩИННЕ
ТОЧКОВІ			
	ДЕРЕВО	ЛАНЦЮГ ВАЛУНІВ	АРЕАЛ ВИДУ ТВАРИН
ЛІНІЙНІ			
	АЕРОПОРТ	ЗАЛІЗНИЦЯ	РІЧКОВА МЕ-РЕЖА БА-СЕЙН РІЧКИ

Рис.5.36 – Загальна схема картографічного подавання точкових і лінійних просторових об'єктів реального світу






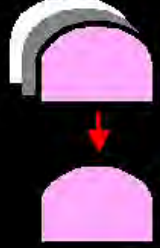
ОБ'ЄКТИ СВІТУ	КАРТОГРАФІЧНЕ ПОДАВАННЯ		
	ТОЧКОВЕ	ЛІНІЙНЕ	ПЛОЩИННЕ
ПЛОЩИННІ			
	ДІЛЯНКА ЗАБРУДНЕННЯ	ВОДОСХОВИЩЕ	ЗЕМЕЛЬНА ДІЛЯНКА
ОБ'ЄМНІ			
	КАР'ЄР	ЗАПЛАВА РІЧКИ	БУДІВЛЯ

Рис.5.37 – Загальна схема картографічного подання площинних і об'ємних просторових об'єктів реального світу

У царині ГІС об'єкти реального світу явно представлено трьома типами просторових об'єктів – точками, лініями й областями, які картографічно відображаються відповідними *геометричними (графічними) примітивами* тощо. Поверхні ж, крім їхніх координат, подаються, найчастіше, як третій вимір сукупності точок простору цих поверхонь (наприклад їхньої висоти) у вигляді плоских або об'ємних комп'ютеризованих зображень.

Отже, **точкові об'єкти** – це об'єкти, кожен з яких розташовано лише в одній точці простору або, іншими словами, *точковим є нульвимірний просторовий об'єкт, що визначається однією парою, насамперед, плоских координат  $X$  і  $Y$* . Такі об'єкти називають *дискретними*, маючи на увазі, що у будь-який момент часу кожний з них може займати лише визначену точку простору. Таким чином, при аналізі умовно вважається, що дискретний точковий об'єкт не має протяжності (довжини або ширини), але може бути позначений координатами свого місцезнаходження. Ідентифікація й подання точкових об'єктів зазвичай залежать від масштабу їхнього спостереження й відображення.

**Лінійні об'єкти** – це *просторові об'єкти, що визначаються набором послідовних пар плоских координат*. При цьому пряма, зрозуміло, відтворюється двома парами таких координат тощо. Таким чином, лінії *подаються як неперервні одновимірні просторові об'єкти* у прямокутному координатному просторі. Масштаб, з яким спостерігаються або відтворюються такі об'єкти, знову-таки зумовлює поріг, при перетині якого можна вважати їх тими, що не мають ширини. Для лінійних об'єктів, на відміну від точкових, можна оперувати їхнім просторовим розміром шляхом вимірювання довжин ліній, а також визначати форму й орієнтацію останніх.



*Просторові об'єкти, що відтворюються серією пар плоских координат таким чином, що мають і довжину, і ширину, тобто є двовимірними просторовими об'єктами, називаються областями або площинними об'єктами чи полігонами.* При визначенні місцезнаходження областей їхніми межами є лінії, що починаються й закінчуються в одній і тій самій точці. Зрозуміло, що, крім форми та орієнтації, можна віднайти й величину площі, що охоплюють області.

Додавання до площинних об'єктів нового, третього виміру ( $Z$ ), наприклад висоти, перетворює їх на **поверхні** або **об'ємні об'єкти** (див. рис.4.30). Вони кількісно описуються за допомогою визначення місцезнаходження, форми, орієнтації й площі з урахуванням третього виміру, а отже з можливістю визначення і їхнього об'єму. Поверхні, значення третього виміру яких визначено у всіх точках координатних областей цих поверхонь, зветься *неперервними*, на відміну від *дискретних* поверхонь, що можуть бути окремими угрупованнями щойно зазначених точок (*більш детально – у п.5.3.7*). Крім того, слід мати на увазі, що *третім виміром поверхонь* зовсім не обов'язково є висотна позначка, ним може бути будь-який інший кількісний атрибут об'єкта, який характеризує, наприклад, інтенсивність певного процесу або явища тощо.

Як вже зазначалось, у ГІС міститься інформація не лише щодо місцезнаходження всіх типів просторових об'єктів, а й щодо того, чим вони є. Тобто, *додаткова непозиційна інформація, що є допоміжною для опису об'єктів, які спостерігаються у просторі*, утворює набір **атрибутів** цих об'єктів і за змістом і зветься власне **атрибутивною інформацією** (*детальніше – у п.5.3.3*).

Але перед тим, як присвоїти атрибути певним просторовим об'єктам, слід визначитись з способами й еталонами вимірювання цих атрибутів. Саме для цього й існує *усталена основа для вимірювання практично всіх видів атрибутивних даних* просторових об'єктів, яка зветься **різномірними шкалами вимірювання атрибутивних даних**.

Розрізняються **чотири види шкал вимірювання атрибутивних даних**, а саме:

- 1) *номінальна* шкала (або шкала *найменувань*);
- 2) *порядкова* (або *рангова*) шкала;
- 3) *інтервальна* шкала;
- 4) шкала *відношень*.

Таким чином (рис.5.38), на першому рівні знаходиться т.зв. **номінальна шкала** (*англ. nominal scale*), за якою властивості просторових об'єктів розрізняються лише згідно з змістовими найменуваннями таких об'єктів. Ця шкала не дозволяє робити прямого кількісного чи якісного зіставлення атрибутів одного об'єкта з іншим, за винятком прямої тотожності. Змістово-якісний же аспект атрибутів об'єктів, що зіставляються, характеризується **порядковою (або ранговою) шкалою** (*англ. ordinal scale*) (наприклад хімічна забрудненість ділянок певної геосистеми: значна, помірна й незначна, що встановлюється за якісними показниками стану цих ділянок). Більш високому рівню вимірювання атрибутивних даних відповідає **інтервальна шкала**, що при об'єктивно обраній, а не довільній, точці відліку перетворюється на **шкалу відношень**.

Фундаментальне визначення шкал вимірювань даних, у т.ч. атрибутивних, і відмінностей між ними є досить складним і зумовленим особливостями, що вивчає абстрактна алгебра (спеціальний розділ вищої математики). Тому, без викладу останніх, доцільно навести лише принципову схему наявності певних відношень і операцій при застосуванні зазначених вище видів шкал вимірювань (табл.5.3).






















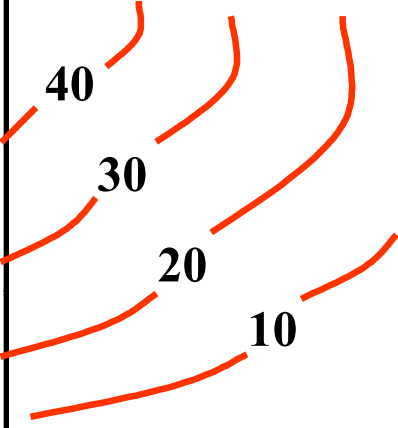




Шкала	Приклади вимірювань характеристик різних об'єктів		
	точки	лінії	області
номінальна	 місто  кар'єр  аеропорт	 дорога  межа  річка	 озеро  рілля  сад
порядкова	<p>Місто:</p>  велике  середнє  мале	<p>Шосе:</p>  федеральне  регіональне  місцеве	<p>Забрудненість:</p>  значна  помірна  незначна
інтервальна / відношень	<p>Дебіт свердловини:</p>  > 10,0  5,0 – 9,9  0,0 – 4,9	<p>Мітки горизонталей:</p> 	<p>Інтервали висот:</p>   > 5,0  2,0 – 4,9  0,0 – 1,9

Рис.5.38 – Шкали вимірювань атрибутів просторових об'єктів і приклади таких вимірювань

Табл.5.3 – Наявність певних відношень і операцій при застосуванні різних видів шкал вимірювань атрибутів просторових об'єктів

ВІДНОШЕННЯ І ОПЕРАЦІЇ		ВИДИ (РІВНІ) ШКАЛ ВИМІРЮВАНЬ			
ВІДНОШЕННЯ	ОПЕРАЦІЇ	НОМІНАЛЬНА	ПОРЯДКОВА	ІНТЕРВАЛЬНА	ВІДНОШЕНЬ
ТОТОЖНІСТЬ	ДОРІВНЮЄ / НЕ ДОРІВНЮЄ	Є	Є	Є	Є
ПОРЯДОК	ДОРІВНЮЄ / НЕ ДОРІВНЮЄ	НЕМАЄ	Є	Є	Є
РІЗНИЦЯ (АБСОЛЮТНА)	ВІДНІМАННЯ / ДОДАВАННЯ	НЕМАЄ	НЕМАЄ	Є	Є
ВІДНОШЕННЯ	МНОЖЕННЯ НА КОЕФІЦІЄНТ / ДІЛЕННЯ	НЕМАЄ	НЕМАЄ	НЕМАЄ	Є

Слід зазначити, що, по-перше, аналітичне визначення місцезнаходження просторових об'єктів у ГІС означає, що має існувати певний механізм передачі позиції кожного об'єкта, що вивчається. Такий механізм може бути двох типів, за якими розрізняються:

1) *абсолютне місцезнаходження*, що оперує певними фіксованими точками на поверхні Землі;

2) *відносне місцезнаходження*, що оперує відношенням між просторовими об'єктами у географічному просторі (відстанню між ними тощо).

Обидва місцезнаходження визначаються, насамперед, за допомогою *географічних систем координат* (або *систем географічних*, інші назви – *сферичних, еліпсоїдальних, інколи земних чи геодезичних*, – координат) для різних проєкцій. У цих системах за координати правлять широта ( $B$ , інколи  $\varphi$ ) (англ. *latitude*) та довгота ( $L$ , інколи  $\lambda$ ) (англ. *longitude*) і може використовуватися екватор і перший (Гринвіцький) меридіан як фіксовані точки відліку тощо. Застосовуються також *картографічні системи прямокутних координат*, які описують двовимірне положення як правило додатних координат об'єкта  $X$  і  $Y$  на певній віддалі від заданої визначеним чином точки відліку.

По-друге, при просторовому аналізі важливим є також поняття щодо *просторових розподілів* або *просторової конфігурації* об'єктів у випадку, коли мова вже йде не про два таких об'єкти, а про їхню сукупність. Наприклад, стосовно наборів точкових або площинних об'єктів, враховуючи щільність їхнього розміщення, можна розрізняти такі **типи розподілів** (рис.5.39) (див. далі детальніше п.5.3.8):

1) **регулярний рівномірний** (англ. *regular and uniform distribution*);

2) **випадковий** (англ. *random distribution*) (рівномірний або нерівномірний);

3) **згрупований (кластерний)** (англ. *clustered distribution*). Характерним прикладом цього розподілу є тяжіння розташування населених пунктів до водних об'єктів (рис.5.40). Згрупований розподіл, як і інші, може відзначатися *високою щільністю* чи бути *розрідженим*.

По-третє, важливою властивостями будь-якого типу просторових об'єктів є *властивість орієнтованості* (природна й штучна), яка найбільш помітно виявляється стосовно

лінійних об'єктів, властивість *дифузії* одних об'єктів у/на інші, а також *ступінь зв'язку розподілів* різних груп об'єктів. З огляду на останню вирізняють *просторово скорельовані* або *некорельовані* розподіли. За приклад скорельованих розподілів може правити наявність просторового кореляційного зв'язку між розподілами певних видів ґрунтів і рослинності тощо.

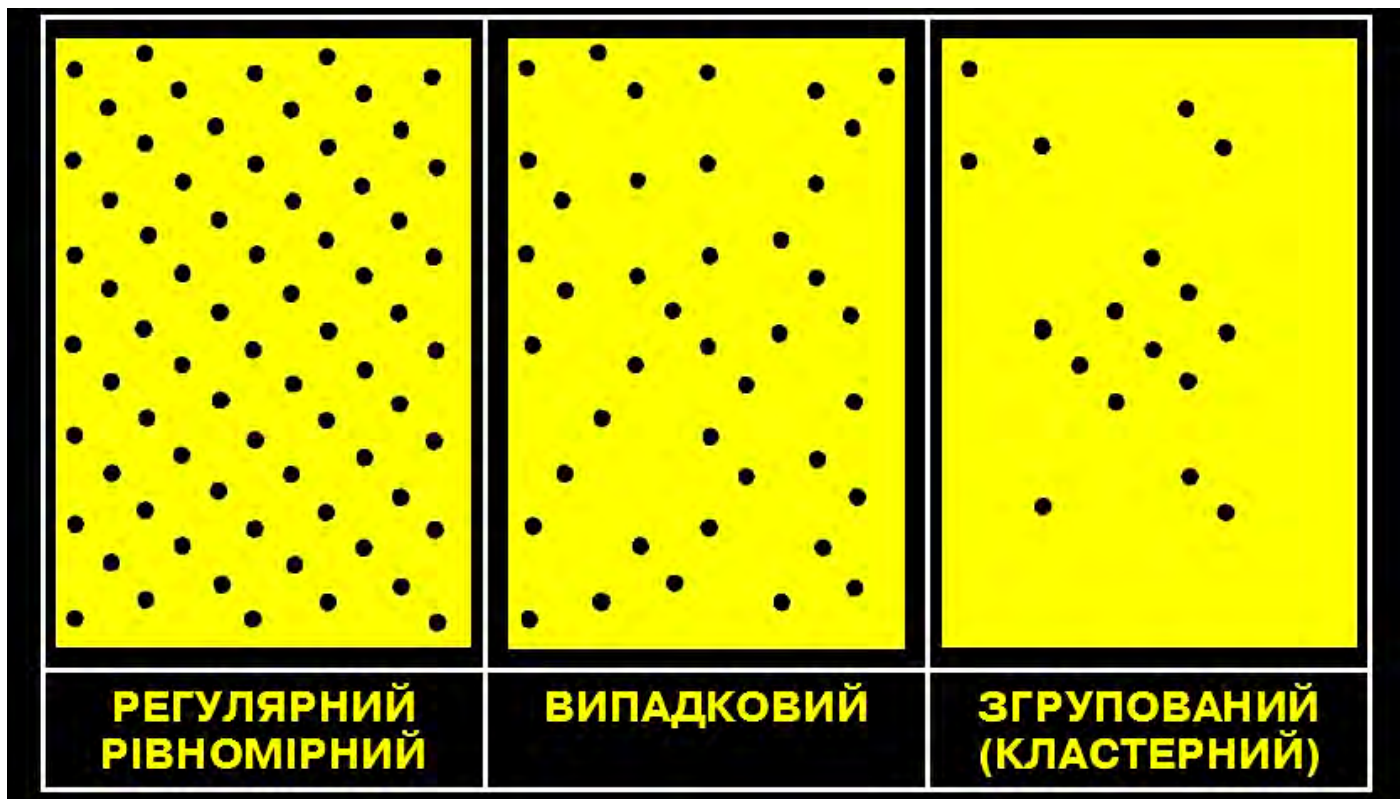


Рис.5.39 – Приклади типів розподілів точкових картографічних об'єктів

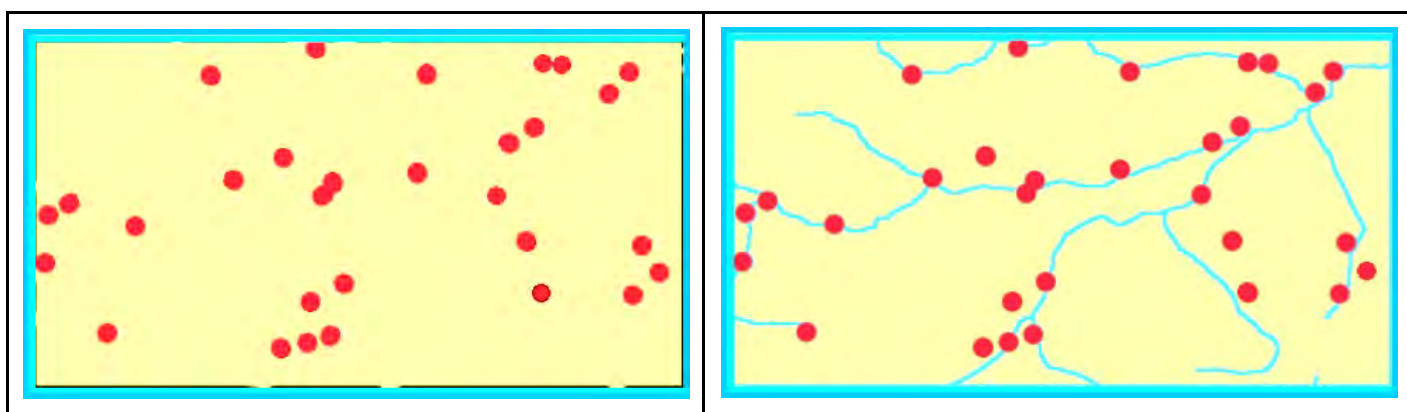


Рис.5.40 – Згрупований розподіл точкових картографічних об'єктів (на прикладі тяжіння населених пунктів до річок)

Суттєвим для оцінювання можливостей ГІС є питання про *засоби й способи збору фактографічної інформації* для ГІС.

Багато вихідних даних, передусім для відносно невеликих просторових об'єктів, до цих пір отримуються у результаті **традиційних**, хай навіть модифікованих за обладнанням, **наземних спостережень**. Утім, технічні й технологічні новації корінним чином змі-



нили й покращили методи, за допомогою яких можна отримувати позиційну геоінформацію, особливо для великих ділянок Землі, чим насамперед завдячують **супутникам**.

Усесвітньо відомою є програма *Landsat*, що об'єднує під таким загальним найменуванням серію американських автоматичних штучних супутників Землі для зйомки її поверхні. Перший супутник цієї серії стартував з території США ще у липні 1972 р. Наразі зйомку поверхні Землі здійснюють і супутники програм *NOAA* (США), *SPOT* (Франція), *IRS* (Індія), "Січ" (Україна), "Природа" й "Метеор" (Росія) та інші (рис.5.41).

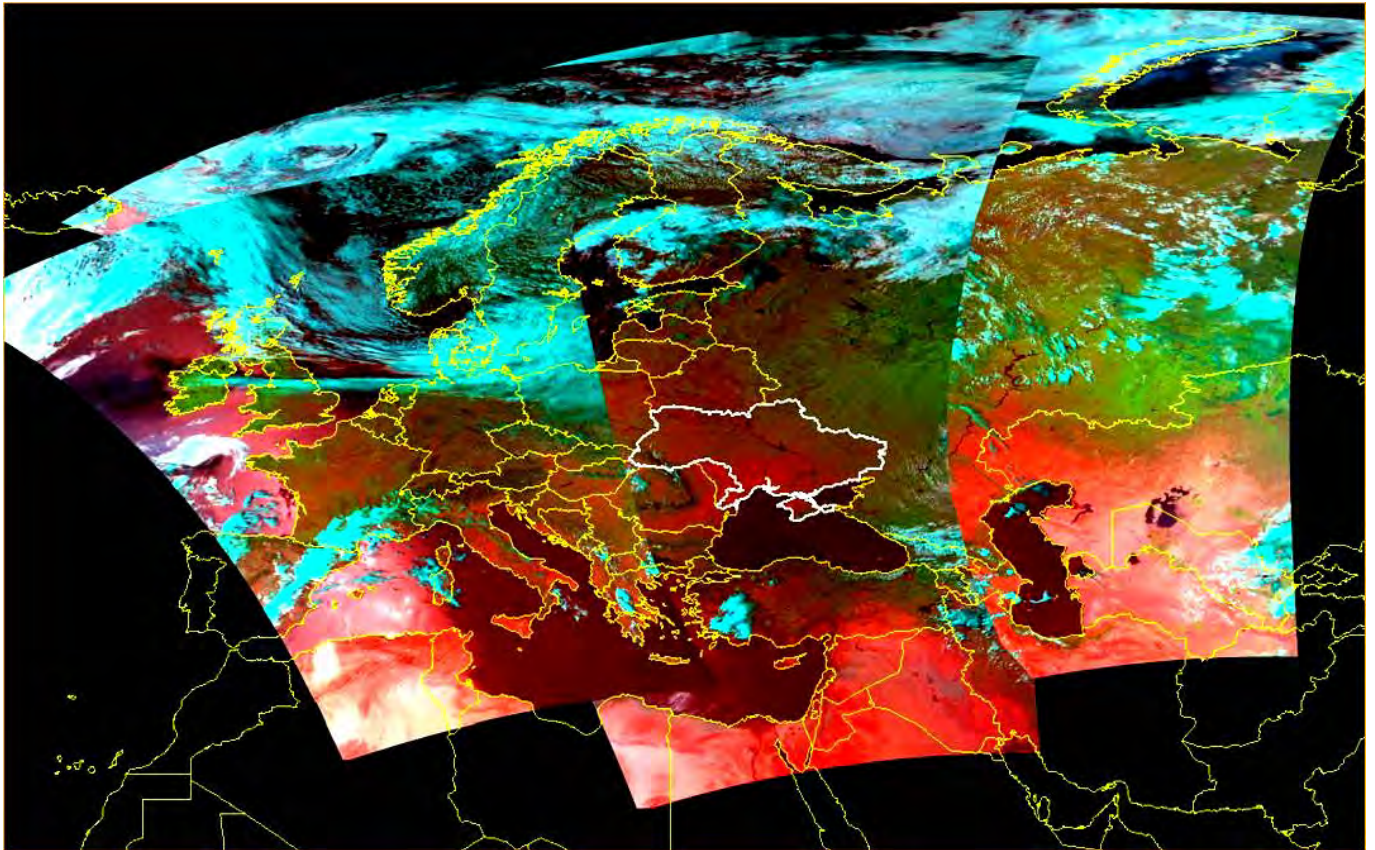


Рис.5.41 – Охоплення території Європи космічними знімками супутників *NOAA* (за даними УЦМЗР)

Крім іншого (див. наступний текст), супутники можуть приймати радіосигнал щодо свого місцезнаходження від наземних станцій керування й передавати їх польовому приладу (англ. *field unit*), який визначає за ним свої координати й висоту. Однією з найбільш перспективних і тих, що найбільш використовуються наразі, таких систем є **Глобальна система позиціонування (GPS) NAVSTAR**. Також наразі стрімко розвивається Глобальна навігаційна супутникова система (*ГЛОНАСС*) і ін. Загалом точність систем типу *GPS* залежить від числа видимих супутників, сервісу й обсягу інформації, моделі польового пристрою (*GPS*-приймача) й методики вимірювань. Наявні сьогодні системи забезпечують точність визначення місцезнаходження від відносно грубих 100 м до 10 см і менше. При цьому, зрозуміло, не потрібна пряма видимість станції керування супутником від польового приладу, натомість потрібна видимість супутника.

Таким чином, необхідність отримання комплексної інформації щодо географічних об'єктів, процесів і явищ і антропогенних чинників впливу на геосферу у регіональному чи навіть континентальному масштабі зробила вельми доцільним застосування **непря-**



**мих методів** (англ. *indirect methods*) **збору даних**. Такі непрямі методи зазвичай використовують **датчики** (син. *сенсори*) (*sensing devices*), значно віддалені від досліджуваних об'єктів, і тому узагальнено звуться **дистанційним зондуванням**, що виконується за допомогою супутників, аерофотозйомки тощо.

Отже, **дистанційне зондування** (**ДЗ**, син. **дистанційні зйомки, аерокосмічні зйомки**) (англ. *remote sensing, remote surveying, RS*) – це *процес отримання інформації щодо поверхні Землі* (як і інших космічних тіл) і *об'єктів, розташованих на ній або в її надрах, дистанційними методами* (рис.5.42).



Рис.5.42 – Транскордонний басейн Дніпра, вирізнений на космічному знімку *NOAA* (за даними *УЦМЗР*)

Дистанційне зондування проводять з поверхні суходолу чи моря, з повітря або з космосу у різних зонах електромагнітного спектра. Зйомки при цьому можуть бути *пасивними*, коли фіксується власне випромінювання об'єктів і/або відбите ними сонячне, й *активними*, коли досліджувані об'єкти опромінюються, наприклад радіохвилями. Окремо вирізняється *аероспектрометрування*, що є реєстрацією за допомогою спектрографів спектральних параметрів певної поверхні вздовж напрямку руху літального апарата.

Власне **дані дистанційного зондування (ДДЗ, син. дані аерокосмічного зондування)** (англ. *remote sensing data, remotely sensed data, remote surveying data, aerospace data*) – це дані щодо поверхні Землі й об'єктів, розташованих на ній або у її надрах, які отримано в процесі зйомок будь-якими неконтактними, тобто дистанційними методами.

Характеристики та якість ДДЗ залежать від багатьох природних умов і технічно-технологічних чинників. При цьому до *природних умов* відносять сезон зйомки, освітленість поверхні, що знімається, стан атмосфери тощо. До основних же *технічно-технологічних чинників* належать тип платформи, що несе знімальну апаратуру, тип датчика (або сенсора), метод управління процесом зйомки, орієнтація оптичної вісі знімального апарата й метод отримання зображення. Параметри ДДЗ визначаються також числом і градаціями спектральних діапазонів, геометричними особливостями отриманого зображення (видом проекції, розподілом викривлень), *розрізнюванням* цього зображення (англ. *image resolution, resolution*).

У цілому датчики (сенсори) дистанційного зондування забезпечують повторну зйомку одних і тих же ділянок поверхні Землі через певний інтервал часу (рис.5.43), а також можуть забезпечувати створення стереозображення. При цьому кожна система ДЗ є унікальною й характеризується власними особливостями. Утім, незалежно від типу чутливих елементів, сенсори передають зображення у вигляді прямокутної матриці *пікселів* (скорочення від англ. "picture elements" – "елементи зображення").

**Піксел (син. пел)** (англ. *pixel, pel*) – це двовимірний елемент зображення, найменший з його складників, який отримується в результаті дискретизації (квантування) зображення (поділу на далі неподільні елементи, що буде розглянуто у п.5.3.3, – *комірки (чарунки) растра*) (див. також рис.4.27).

Піксел характеризується *прямокутною формою й розмірами*, що визначають **просторове розрізнювання зображення** (або просто **просторове розрізнювання**), під яким у цілому розуміється *розмір порції земної поверхні, який охоплюється одним пікселом*. Чим меншим є розмір піксела, тим вищим є просторове розрізнювання. У залежності від призначення, апаратури, способів і умов зйомки, зображення дистанційного зондування можуть мати розмір піксела, тобто розрізнювання, від декількох сантиметрів до декількох кілометрів.

*Примітки.*

1.Інколи, особливо при характеристиці можливостей апаратури ДЗ тощо, застосовують термін "**розрізнювальна здатність**" (англ. *resolution ratio, resolution*) як синонім терміна "розрізнювання".

2.Для подавання тіл (поверхонь) або багатошарих комбінацій зображень (цифрових тривимірних зображень) використовується тривимірний аналог піксела – найменший тривимірний елемент об'ємного зображення, який несе в собі інформацію, тобто своєрідна "кубічна" комірка, що зветься **воксел** (англ. *voxel* як скорочення від "volume element" або "volume pixel"). Крім того, піксел, утворений змішуванням декількох суміжних з ним комірок з відмінними значеннями класів, а також піксел, що не піддається віднесенню до жодного з класів із визначеного їхнього набору, у технології цифрової обробки зображень отримав назву **міксел** (англ. *mixel* як скорочення від "mixed element").



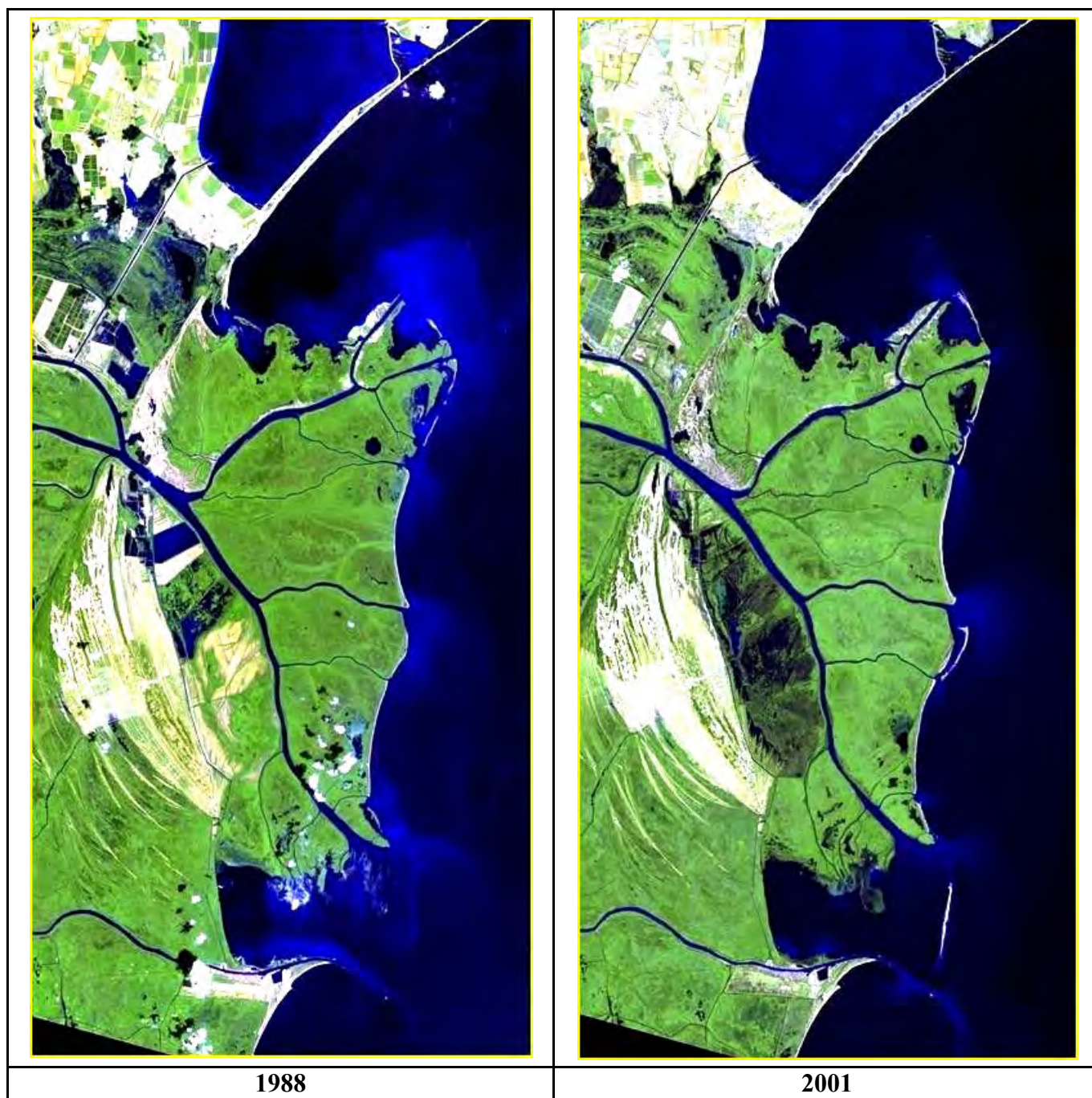


Рис.5.43 – Зіставлення космічних знімків *Landsat* 1988 і 2001 років для аналізу плинущі різних природних процесів в дельті Дунаю (за даними УЦМЗР)

Кількість електромагнітної енергії, що потрапляє в один піксел, перетворюється у число й у бінарному вигляді передається з апаратури на землю. Число бінарних розрядів (бітів), якими кодується кожен піксел, зветься **радіометричним розрізнюванням зображення** (або просто **радіометричним розрізнюванням**). Чим більше бітів використовується на кожний піксел, тим вищим є радіометричне розрізнювання.

Для кожного піксела задаються *декількома відліками* – по одному на кожну зону спектра. А отже, позаяк кожна система ДЗ працює у визначених зонах спектра, для того, щоб обрати належний сенсор, потрібно визначитись не тільки з вимоговими значеннями просторового та радіометричного розрізнювань, а й із зоною спектра, у якій відображаються досліджувані об'єкти, процеси та явища.



Слід не забувати також, що дані дистанційного зондування, як і власне методи їхнього отримання, є непрямими, й у більшості випадків такі дані має бути оброблено фахівцями з їхнього *дешифрування* перед тим, як категорії об'єктів буде адекватно встановлено. При цьому треба нагадати, що **дешифрування** (*син. інтерпретація, англ. interpretation, photo interpretation, decoding*) – це процес вивчення за аеро- й космічними зображеннями територій, акваторій і атмосфери, який базується на залежності між властивостями об'єктів, які дешифруються, й характером їхнього відтворення на знімках.

Зміст і завдання дешифрування полягають у отриманні визначеного обсягу якісної й кількісної інформації за даними дистанційного зондування щодо стану, складу, структури, розмірів, взаємозв'язків і динаміки досліджуваних географічних об'єктів, процесів і явищ за допомогою *дешифрувальних ознак* (приклад на рис.5.44). Зазвичай виокремлюють візуальне, інструментальне (або вимірвальне) й автоматизоване дешифрування. За змістом дешифрування також може бути поділено на загальногеографічне (топографічне) й тематичне (грунтове, геоботанічне, геологічне тощо).

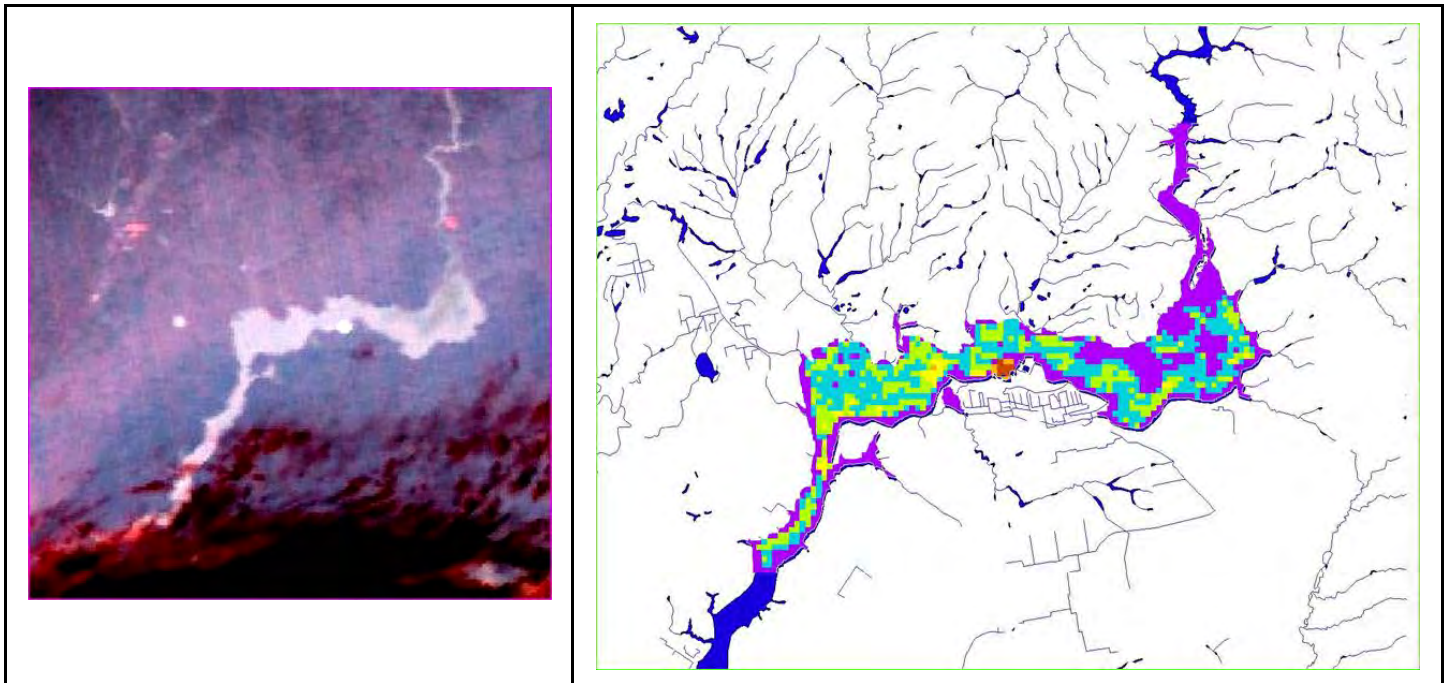


Рис.5.44 – Вихідний космічний знімок NOAA (зліва) й знімок з дешифрувальними ознаками (справа), які відображають різним кольором ділянки з певною температурою поверхневого шару води Каховського водосховища (за даними УЦМЗР)

У цілому слід зазначити, що не дивлячись на певні проблеми використання ДДЗ у ГІС (див. [335, 336]), технології дистанційного зондування та геоінформаційні технології, колись геть окремі, наразі невпинно інтегруються й можливість швидкого створення актуальних цифрових карт цілком виправдовує необхідність розв'язання зазначених проблем.

Якщо у дистанційному зондуванні датчик є віддаленим від об'єкта вимірювання, то в т.зв. **телеметричних (радіотелеметричних) методах від датчика віддалено одержувач інформації**. При цьому телеметричні датчики розташовують, як правило, на стратегічних чи інших обумовлених позиціях, що повинні відповідати характеру навколишньої місцевості та/або особливостям досліджуваних об'єктів.

Найбільш відомим прикладом пристрою телеметричного збору даних є *автоматизована метеорологічна станція*. Загалом же існують цілі мережі датчиків для неперервного або періодичного збору даних щодо температури повітря й ґрунту, вологості та інших важливих характеристик ґрунтів, вмісту хімічних елементів у водних об'єктах і багатьох інших геопараметрів. Зазвичай такі мережі підключаються *через мережі передавання даних до базової станції*, що отримує й зберігає інформацію, у т.ч. у вигляді цифрових комп'ютеризованих даних. Розроблено й більш екзотичні пристрої, наприклад, для запису траєкторій польоту комах, руху плазунів, переміщення частинок піску або для спостереження за забрудненням вод і атмосфери тощо.

Нинішньою тенденцією у розвитку (радіо)телеметричних методів є їхня *інтеграція з системами типу GPS*, що дозволяє спостерігати об'єкти на значно більших територіях і зі значно збільшеною точністю. Такі технології продовжують підвищувати свою якість і легкість використання при одночасному зменшенні їхньої вартості, що й веде до збільшення якості й кількості даних, які стають доступними для введення у ГІС.

Доцільно зупинитися також на *типах і методах відбору й особливостях узагальнення результатів відбору даних для ГІС*.

Так, *при відборі просторових даних* для ГІС згідно з реальними можливостями апарата досліджень досить часто користуються *вибірками даних* (англ. *sample*) з метою отримання висновків щодо всієї множини об'єктів на основі меншої, але репрезентативної їхньої підмножини. Безпосередньо база вибірки містить типи об'єктів, що цікавлять дослідника, разом з *областю відбору* з визначеними просторовими координатами.

При цьому існує два принципові **типи просторового відбору даних**, а саме відбір:

- *спрямований*;
- *неспрямований*.

Кожен такий тип і відповідні йому методи вирізняються як засторогами й обмеженнями на отримання просторових даних, так і висновками, які бажано мати щодо всієї сукупності даних шляхом використання їхніх вибірок.

**Спрямований відбір** (англ. *directed sampling*), як і засвідчує його назва, "спрощує" прийняття рішень щодо того, які просторові об'єкти має бути переглянуто й надалі внесено у вибірку, позаяк дослідник "вимушено" спрямовує свій відбір лише на наявні визначені географічні об'єкти згідно з реальними результатами або можливостями їхньої фіксації, вимірювання, відбирання проб чи зразків тощо.

**Неспрямований (імовірнісний) відбір** (англ. *non-directed or probability based sampling*) загалом є кращим, позаяк він усуває систематичну помилку, зміщення й певну суб'єктивність отримуваних оцінок даних, а проте інколи буває об'єктивно неможливим для здійснення через специфіку вихідної інформації в області відбору тощо.

Якщо ж перепон для застосування імовірнісного просторового відбору немає, то методи такого відбору обираються, базуючись на вихідній умові забезпечення всім об'єктам рівної ймовірності потрапляння у вибірку.

Серед **методів імовірнісного просторового відбору** даних для ГІС вирізняються (рис.5.45):

- 1) *випадковий* відбір (англ. *random sampling*);
- 2) *систематичний* відбір (англ. *systematic sampling*);
- 3) *однорідний* відбір (англ. *homogeneous sampling*);
- 4) *стратифікований* (або *пошаровий*) відбір (англ. *stratified sampling*).

Ці методи (зміст яких детально розглянуто у [344, 335, 336]), як засвідчує рис.5.45, вже є попарно скомбінованими, хоча загалом можуть бути й більш складні схеми їхнього поєднання.







ІМОВІРНІСНИЙ ВІДБІР	ВИПАДКОВИЙ		СИСТЕМАТИЧНИЙ	
	ТОЧКИ АБО КВАДРАТИ	ПЕРЕТИНИ ЛІНІЯМИ	ТОЧКИ АБО КВАДРАТИ	ПЕРЕТИНИ ЛІНІЯМИ
ОДНОРІДНИЙ				
ПОШАРОВИЙ				

Рис.5.45 – Схеми методів імовірного просторового відбору даних для ГІС

Переходячи до *особливостей узагальнення результатів просторового відбору даних* для ГІС за наведеними вище методами, слід зазначити, що *отримані таким чином дані можуть підпасти, як правило, під маніпуляції трьох типів:*

1) *розрахунково-прогнозне визначення значень невимірних атрибутів об'єктів із заданим (потрібним) місцезнаходженням за вимірними значеннями атрибутів і місцезнаходженням інших об'єктів;*

2) *агрегація (об'єднання у більш високий спільний таксон класифікації тощо) атрибутивних даних об'єктів всередині меж області їхнього відбору з відповідним "перетворюванням" місцезнаходження нових за атрибутами об'єктів;*

3) *перетворення просторових даних з одного їхнього набору в інший, що відрізняється його просторовими обрисами (конфігурацією).*

При зазначених у першому типі маніпуляцій розрахунку й прогнозуванні найчастіше застосовують методи інтерполяції або екстраполяції, у т.ч. моделі підбирання поверхонь тощо. Принагідно зауважити, що *інтерполяцією* у даному випадку є визначення відсутніх значень атрибутів обраних об'єктів, що знаходяться між об'єктами з вимірними значеннями шуканих атрибутів. Прогнозування ж значень за межами області відбору на основі виявлених всередині неї закономірностей зветься *екстраполяцією*. Застосування й проблеми інтерполяції буде детально розглянуто у п.5.3.7 при вивчанні поверхонь.

Підсумовуючи п.5.3.2, треба зазначити, що всі викладені у ньому загальні погляди щодо просторового аналізу передбачають врахування ще одного важливого складника – *карти* як основної моделі, за допомогою якої подається довікля й в межах якої ГІС і буде найчастіше функціонувати для аналізу цього довікля (тематика щодо географічних карт вже детально розглядалася у п.4.3.2).

### 5.3.3 Геоінформаційні структури й моделі даних

Розвиток геоінформаційних засобів і технологій зумовлює перехід до автоматизованих методів досліджень, які містять як *аналіз картографічного подавання об'єктів*, так і *просторовий аналіз без застосування карт*. При цьому подавання просторових даних *безпосередньо у ГІС* – це ще одна формалізація цих даних і з огляду на таке у цьому пункті доцільно *послідовно розглянути*:

- *комп'ютеризовані бази даних (БД)*, у т.ч. просторові, та їхні структури;
- основні концепції й моделі *графічного подавання географічного простору*;
- моделі *організації зв'язку позиційної й атрибутивної інформації*.

Попередньо слід зазначити, що, *по-перше, загальний принцип подавання просторових даних у ГІС* або ж перетворення географічного простору у бази даних ГІС адекватний ланцюжку: *реальний світ – подавання фахівця-географа – картографічне подавання* (цієї ланки може і не бути) – *комп'ютеризоване подавання у ГІС*.

*По-друге*, слід ще раз усвідомити, що *інформація щодо будь-яких просторових об'єктів у ГІС* має бути щонайменше *трьох типів*: *ідентифікатор, інформація щодо місцезнаходження й атрибути*.

При цьому **ідентифікатор** – це унікальний (формальний) номер, що присвоюється просторовому об'єкту автоматично чи призначається користувачем у процесі введення цього об'єкта у БД ГІС, або його номер (код) за певним переліком тощо. Ідентифікатор править для зв'язку позиційної (*локатора*) й непозиційної (*атрибутив*) частини просторових даних.

**Інформація ж щодо місцезнаходження** (або **локатор**) – це відомості щодо місцезнаходження просторового об'єкта з урахуванням його топології, які відокремлені від матеріалів ідентифікації (ідентифікатора).

Уся інша інформація щодо просторового об'єкта може розглядатися як його **атрибути** – набір характеристик, про що вже йшла мова.

Таким чином, *атрибути* – це будь-яка просторова та/або непросторова властивість об'єкта, яка не містить даних щодо його місцезнаходження. Звідси можна розрізнити *просторові атрибути* (як правило, кількісні, наприклад, периметр і площу області, довжину лінії, третій вимір поверхні тощо) й *непросторові атрибути*, що разом з просторовими можуть бути вельми різноманітними – числовими, символічними, текстовими (вербальними) тощо – значеннями певних характеристик, що описують об'єкт.

Повертаючись до обраної системи викладу, слід зазначити, що у широкому розумінні **бази даних (БД)** (англ. *data base, database, DB*) – це *сукупність даних, яку організовано за визначеними правилами, що встановлюють загальні принципи опису, збереження й маніпуляції даними за допомогою комп'ютеризованих засобів*. Зберігання даних в БД забезпечує централізоване управління ними, дотримання стандартів, безпеку й цілісність інформації, а також скорочує надмірність і ліквідує суперечливість даних.

Бази даних може бути розміщено на декількох комп'ютерах інформаційної мережі й у такому випадку вони зветься **розподіленими БД (РБД)** (англ. *distributed database*), а СУБД, що ними управляє, – *системою управління розподіленими базами даних (СУРБД)* (англ. *distributed database management system*). Власне ж бази даних ГІС містять набори даних щодо просторових об'єктів, утворюючи **просторові БД** (англ. *spatial database*), при цьому картографічна інформація може організовуватися у **картографічні бази даних** (англ. *map database*).



У цілому можна вирізнити **три основні типи структур** (або *схем*) баз даних: ієрархічну (або *деревоподібну*), мережну та реляційну (або *табличну*).

**Ієрархічну** (або *деревоподібну*) **структуру** баз даних засновано на відношенні "один до багатьох" ("багато хто до одного") або "один до одного". Таке відношення домілює, що кожний елемент даних, як т.зв. *предок*, має прямиий взаємозв'язок з певним числом т.зв. *нащадків*, і, звичайно, кожен такий нащадок у свою чергу може мати взаємозв'язок зі своїми визначеними "нащадками" тощо (або навпаки, при "просуванні" від "нащадків" до "предків"). За такої схеми "предків" й "нащадків" напряду поєднано між собою, що робить доступ до даних простим і ефективним (приклад – на рис.5.46).



Рис.5.46 – Приклад ієрархічної структури баз даних (квадрати дослідної ділянки землі й види їхньої рослинності)

*Перевагами ієрархічної структури БД є:*

- простий і ефективний доступ до даних: "предки" й "нащадки" напряду поєднано між собою;
- нескладне виконання *передбаченого пошуку* через *добру визначеність*;
- відносно легке розширювання шляхом додавання нових "гілок" і формулювання нових *правил розгалуження*.

За головні *недоліки ієрархічної структури БД* правлять:

- необхідність *явного визначення кожного відношення* (зв'язка) для створення власне структури та її *правил розгалуження*;
- *неможливість пошуку* при неповному початковому описі структури;
- необхідність *визначення всіх можливих запитів*, що можуть виникнути.

**Мережна структура** баз даних використовує відношення "багато хто до багатьох", за якого один елемент даних може мати багато атрибутів і при цьому кожний атрибут явно взаємопоєднано з багатьма елементами.

Так, на наведеному далі на рис.5.47 прикладі мережної структури баз даних дослідна ділянка землі може мати багато квадратів, з кожним з яких може бути поєднано декілька рослинних видів, при тому, що кожний вид може бути присутнім у більш ніж одному квадраті, які, у свою чергу, явно взаємопоєднано між собою. До того ж, за необхідності, на цьому рисунку можна було б визначено взаємно поєднати й власне ділянку (без її квадратів) безпосередньо з її видами рослинності.

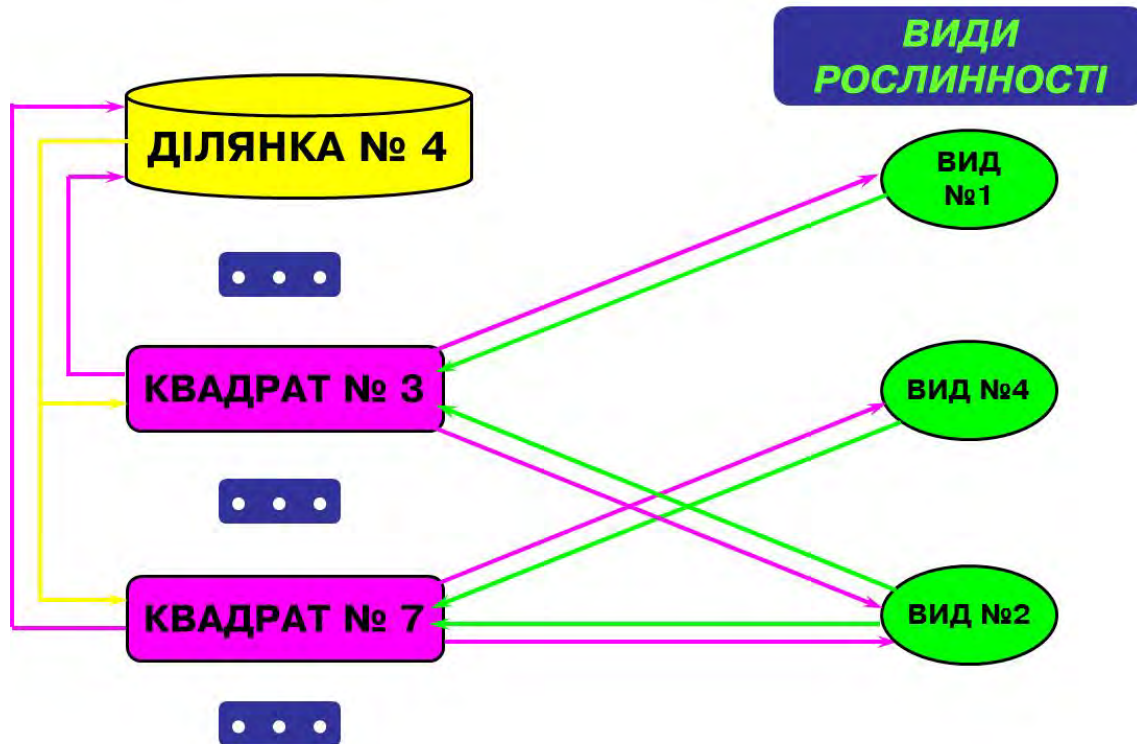


Рис.5.47 – Приклад мережної структури баз даних (квадрати дослідної ділянки землі й види їхньої рослинності)

Для спільної реалізації відношень, наведених на рис.5.47, кожен елемент даних повинен мати спеціальну змінну, що зветься **покажчиком** (англ. *pointer*) і спрямовує користувача до всіх інших елементів даних, взаємопоєднаних з обраним, і навпаки (тобто застосовується *структура взаємо-зворотних зв'язків через ланцюжок покажчиків*).

Отже, у мережній структурі БД кожний окремий елемент даних може бути напряду (але визначено) поєднано з будь-яким місцем баз даних без запровадження відношення "предок – нащадок" (чи навпаки). Тому мережні структури забезпечують значно *більш гнучку систему пошуку*, ніж ієрархічні, зменшуючи до того ж надмірність даних. Але головними вадами мережних структур, особливо для користувачів-непрофесіоналів, є те, що у значних за обсягом БД ГІС *кількість покажчиків може стати надто великою* й утворити вельми заплутану мережу з втраченими або помилковими зв'язками тощо. До того ж такі *зв'язки*, знову-таки, *має бути явно визначено*.

Недолікам великої кількості покажчиків і необхідності їхнього явного визначення можна запобігти, застосовуючи ще одну *структуру* баз даних – *реляційну* (або *табличну*), де дані зберігаються як впорядковані записи, за які правлять **табличні рядки** (англ. *row, table row*) значень атрибутів. Атрибути об'єктів групуються у цих окремих рядках у вигляді т.зв. **відношень** (англ. *relations*), позаяк вони зберігають свої положення у кожному рядку й детерміновано поєднані з об'єктами й між собою (приклад на рис.5.48).

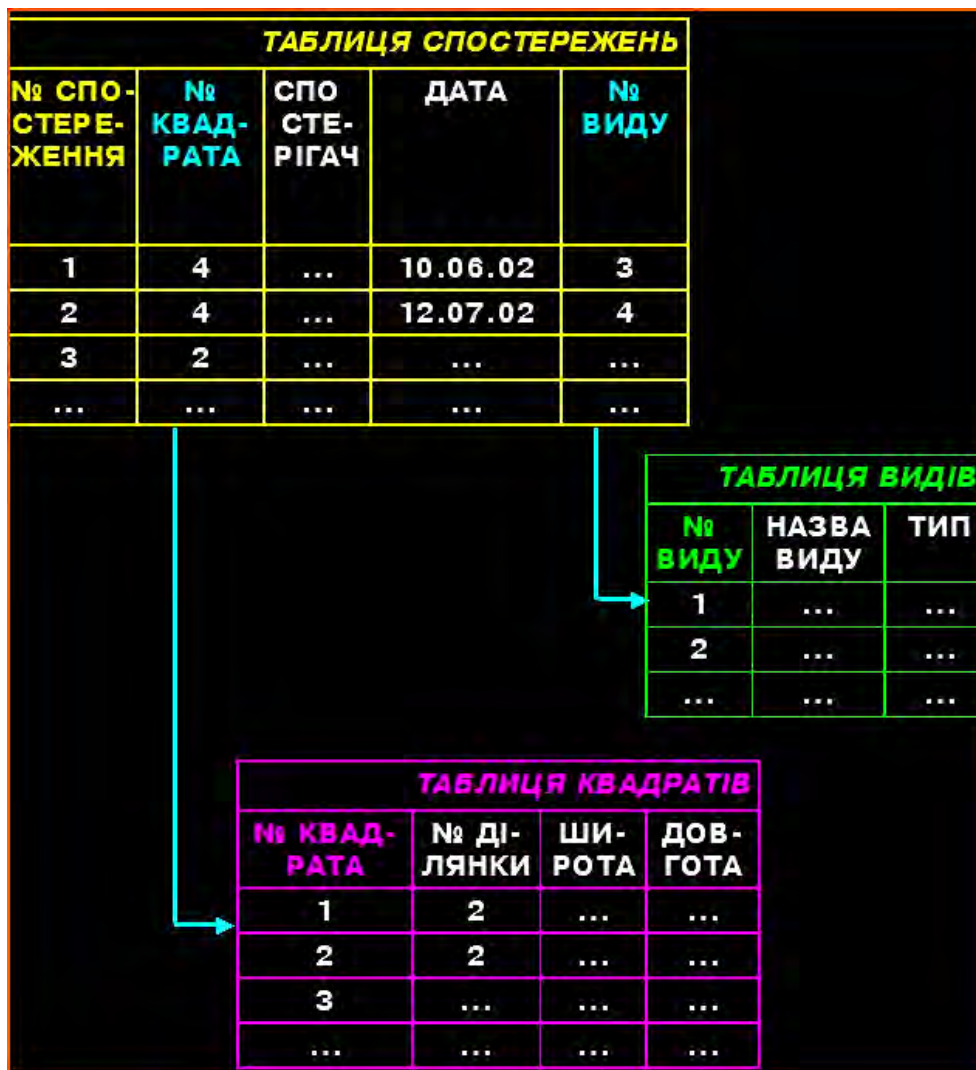


Рис.5.48 – Приклад реляційної (табличної) структури баз даних з трьома таблицями відношень (спостереження за рослинністю на квадратах дослідної ділянки землі)

Таким чином, кожен табличний рядок містить інформацію щодо окремого об'єкта, а кожен **стовпець** (*син. поле таблиці*) (*англ. column, field*) містить значення одного певного атрибута для всього набору об'єктів. При цьому *класу* (*категорії*) *атрибута* (*англ. attribute class*) чи просто його назві відповідає *ім'я стовця*. Атрибути об'єктів можуть також об'єднуватися у інші, з'єднані **таблиці відношень**, звідки і друга назва цієї структури баз даних – *таблична*.

Реляційні схеми переважають у ГІС, бо є дуже корисними, позаяк дозволяють групувати дані у достатньо спрощені таблиці, а задачі організації даних при цьому також є нескладними. Зокрема, за необхідності можна стикувати рядки однієї таблиці з відповідними рядками іншої, використовуючи механізм (або процес) зв'язку, який зветься **реляційним з'єднанням** (*англ. relational join*).

Наступним кроком буде концептуальний розгляд **методів і структур графічного подавання географічного простору**, тобто позиції просторових об'єктів і їхніх атрибутів.

Так, існує **два основних методи** графічного подавання зазначеного простору – **растровий і векторний** (*англ. raster and vector*) – з відповідними їм графічними структурами даних.

Перший, **растровий метод** з його растровою структурою даних базується на **квантуванні**, тобто розподілі простору на множину *елементів растра*, кожен з яких є невели-

кою, але цілком визначено частиною земної поверхні. Цей метод може використовувати елементи будь-якої геометричної форми за умови, що їх може бути об'єднано як суцільний утвір, який подає весь обраний для дослідження географічний простір.

Можливим є застосування різних форм елементів растра, наприклад шестикутних або трикутних, а проте простіше використовувати *прямокутники* або *квадрати*, які звать **комірками** (син. **чарунками**) **растра** (англ. *grid cells*). У растрових моделях комірки растра, як правило, мають однаковий розмір, що і буде домислюватися далі.

*Примітка.* Прямокутні комірки растра є спорідненим поняттям з *пікселами*, що розглядалися у п.5.3.2.

Растрова структура даних не забезпечує точної інформації щодо місцезнаходження об'єкта, позаяк географічний простір є поділеним на дискретні комірки кінцевого розміру. Таким чином, замість точних координат точок, що задають позицію певного просторового об'єкта, оперують окремими комірками растра, у визначеному місці яких такі точки знаходяться, у результаті чого лінії й області досить часто мають "східчастий" вигляд (див. рис.4.27).

Для *растрової графічної структури даних* у цілому існує **два способи включення атрибутивної інформації** щодо просторових об'єктів, а саме:

1) *перший*, найпростіший, коли *кожну комірку* растра поєднують з *одним певним атрибутом* (наприклад, належність комірки до водної поверхні тощо);

2) *другий*, більш поширений, за якого *кожна комірка* растра з'єднується з базами даних таким чином, що їй може бути присвоєне *довільне число атрибутів*.

*Номера комірок растра* за вертикаллю й горизонталлю можна використовувати як *координати*. З цими ж номерами також можна поєднати, наприклад, звичайні декартові координати. А проте, точні вимірювання у будь-якій растровій структурі утруднено. Утім, растрова структура даних має й багато переваг. Серед них, наприклад, повна сполучність цієї структури із зображеннями дистанційного зондування, відносно спрощене виконання багатьох функцій, поєднаних з операціями з поверхнями й накладенням зображень (див. п.5.3.7-5.3.9) тощо.

Другий основний метод графічного подавання географічного простору – **векторний** (як і відповідна векторна графічна структура даних) – дозволяє задавати *точні просторові координати явним чином*. При цьому виходять з того, що географічний простір є *суцільним*, а не квантованим на дискретні комірки. Таким чином, *точки* фіксуються парою координат ( $X$  і  $Y$ ) координатного простору, *лінії* – поєднаною послідовністю пар координат їхніх вершин, *області* – замкненою послідовністю сполучених ліній, початкова й кінцева точки яких збігаються (див. рис.4.28). При цьому, крім координат, можна додатково використовувати й топологічну інформацію – *явну інформацію* щодо *зв'язності* (англ. *connectivity*) *та просторових відношень об'єктів* (див. далі векторні моделі).

Зрозуміло, що векторна графічна структура даних відтворює лише координатну та/або топологічну інформацію щодо просторових об'єктів і тому, щоб надати їй корисність карти, таку графічну інформацію поєднують з відповідними атрибутивними даними, які зберігаються в окремому файлі або базах даних.

Картографи загалом віддають перевагу векторній структурі даних у порівнянні з растровою через схожість першої до графічних структур традиційних карт. Однак слід зважати й на те, що, по-перше, за певних умов векторна структура може бути не досить зручною для опису властивостей, що змінюються неперервно (наприклад, типологічних характеристик ґрунтів тощо), для яких растрова структура може бути більш ефективною.



По-друге, сучасний ГІС-інструментарій може одночасно оперувати як растровою, так і векторною структурами й відповідними їм моделями.

Растрова й векторна структури даних є засобами відображення певних окремих просторових утворень. А проте, існує необхідність у більш складних підходах, за якими створюються моделі даних з метою включення у просторові бази даних взаємовідношень об'єктів, поєднання об'єктів і їхніх атрибутів, забезпечення спільного аналізу декількох шарів карти тощо. Саме такій тематиці, що загалом можна визначити як *багатошарі моделі даних ГІС*, і присвячено наступний текст.

Насамперед слід визначитися із *загальним поняттям щодо пошарової організації просторових даних* у ГІС.

Так, пошарова організація даних з її певними модифікаціями є найбільш розповсюдженою у ГІС, як і відповідний такій організації загальний тип моделей – *багатошарі моделі*. **Сутність пошарової** (англ. *layered*) або **багатошарової** (англ. *multi-layered*) **організації даних** полягає у тому (див. рис.4.29), що виконується поділ картографічної чи іншої інформації щодо просторових об'єктів на тематичні шари з вирізненням об'єктів, віднесених до одного шару.

Отже, **шар** (англ. *layer, theme, coverage, overlay*) ГІС у широкому розумінні – це сукупність однотипних (за властивостями чи вимірністю) просторових об'єктів, що віднесено у ГІС до однієї теми (класу об'єктів) у межах певної території й у системі координат, спільної для набору шарів.

Існує також термін "**покриття**", який у ГІС загалом трактується у двох варіантах. За першим з них покриття вважається синонімом терміна "шар ГІС", причім подекуди ([335]) – жаргонним синонімом. За другим варіантом *покриттям* зветься *фізична одиниця, що відповідає одному аркушу (як "субшару") одного шару ГІС*.

*Примітка.* Надалі буде застосовуватися саме термін "*шар (ГІС)*" згідно з поданим його визначенням і термін "*покриття (шару ГІС)*" у спеціальному його розумінні як фізичної одиниці.

Прямуючи власне до розуміння багатошарих моделей даних ГІС, доцільно окремо розглянути растрові й векторні багатошарі моделі просторових даних і підходи до застосування цих моделей ГІС-інструментарієм.

Так, існує *три найбільш характерні растрові багатошарі моделі даних*, а саме моделі *GRID/LUNR/MAGI, IMGRID* і *MAP*.

**Модель GRID/LUNR/MAGI** була однією з перших моделей такого типу й весь "ранній" ГІС-інструментарій застосовував саме її підходи (схема моделі – на рис.5.49). Зокрема, у моделі кожна комірка містить усі визначені атрибути на кшталт вертикального стовпця ("керна") їхніх значень, де кожне значення відноситься до окремої теми (шару). Перевагою цього підходу є простота обчислювального порівняння багатьох шарів для кожної комірки растра. Утім, вельми незручним є порівняння групи комірок одного шару з групами комірок іншого, позаяк при цьому кожна комірка має адресуватися індивідуально.

Схему іншої моделі – **моделі IMGRID** – наведено на рис.5.50. У ній кожен з атрибутів має бути вирізнено як окремий шар, причому *прямо адресується кожна ознака (властивість)*, а не комірки растра, як це було у попередній моделі. Насамкінець різні шари можна скласти "вертикально", отримавши єдину ("зведену") карту. Обмеження моделі *IMGRID* зумовлено, передусім, *проблемою вибухового росту числа елементів даних*, якими треба управляти через створення значної кількості шарів із певними значеннями атрибутів тощо.

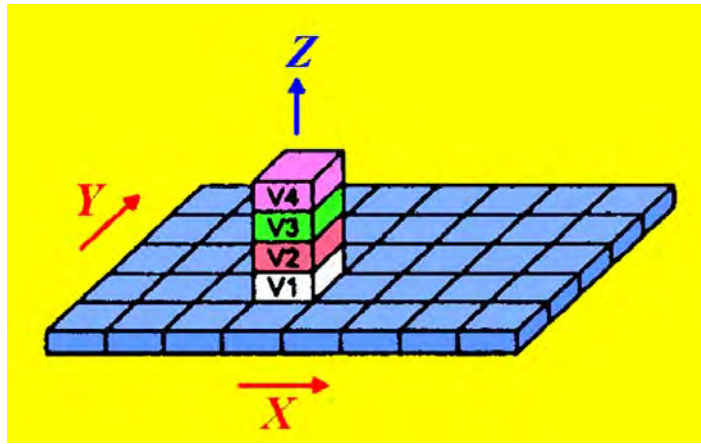


Рис.5.49 – Схема моделі *GRID/LUNR/MAGI*

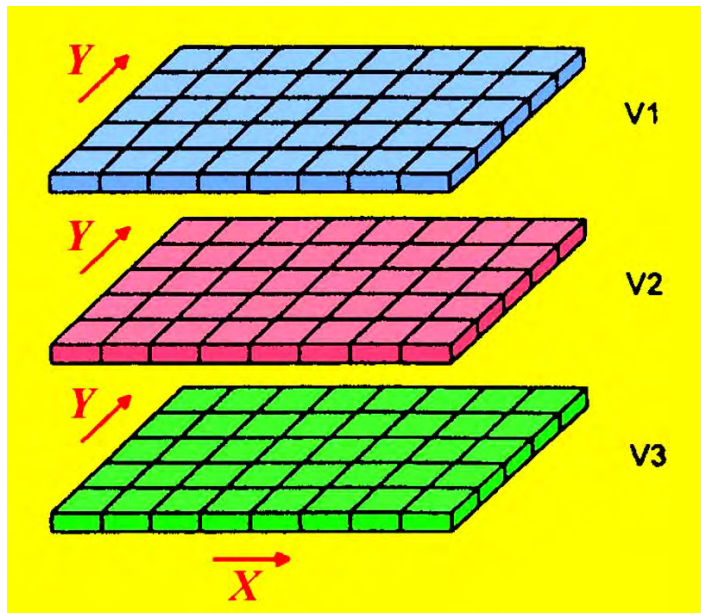


Рис.5.50 – Схема моделі *IMGRID*

Третя растрова модель – модель *MAP* – формально об'єднує переваги двох перших моделей (див. рис.4.42). У ній кожний тематичний шар, наприклад багатотемної ("звезденої") карти, з його набором атрибутів зберігається й вибирається окремо за його назвою. Крім того, кожний показник (картографічна секція) теми шару, відповідний певному атрибуту, записується за допомогою окремої мітки (числового коду), яка може бути індивідуально доступною при вибірці з шару. Така мітка відповідає частині легенди і з нею поєднано призначений їй власний символ для відображення.

Головною перевагою моделі *MAP* є те, що вона забезпечує полегшену маніпуляцію значеннями атрибутів і наборами комірок растра у відношенні "багато хто до одного".

У цілому растрова модель даних *MAP* – одна з тих, що найбільше використовуються на ринку ГІС-інструментарію у багатьох версіях. Гнучкість і простота застосування зробили *MAP* легкодоступним засобом для навчання у геоінформатиці, чому її й було віднесено у п.4.3.2 до навчально-тренінгових спеціальних геоінформаційних моделей. Ця модель також використовується у модулях комплексних програмних ГІС-пакетів як основа повнофункціонального растрового ГІС-інструментарію, а також програмних пакетів просторового аналізу й моделювання (зокрема *PCRaster*, див.п.5.3.11).

Серед **векторних моделей даних** характерними є **три основні типи** таких моделей, а саме "спагеті"-модель і векторно-топологічні й векторні нетопологічні моделі.

Найпростішою з них є "спагеті"-модель, що за змістом практично ідентично відбиває графічне зображення карти (рис.5.51). При цьому, по-перше, сусідні області формуються різними ланцюжками "спагеті" для спільних сторін, хоча останні повинні мати однакові набори координат. По-друге, просторові відношення між об'єктами (*топологічні відношення*), наприклад положення суміжних областей тощо, – *домислюються, а не записуються у явному вигляді*. Через це "спагеті"-модель є ефективним методом картографічного відображення й усе ще часто використовується у комп'ютеризованій картографії, коли головною метою є не просторовий аналіз, а створення карти.



Рис.5.51 – Векторна "спагеті"-модель даних

На відміну від "спагеті"-моделі, **векторно-топологічні моделі**, як це витікає з їхньої назви, містять *топологічну інформацію в явному вигляді*.

Для таких моделей, з метою підтримки розвинутих аналітичних методів, потрібно ввести у БД ГІС якомога більше явної топологічної інформації. Подібно до того, як співпроцесор об'єднує багато спеціалізованих операцій, топологічні моделі векторних даних об'єднують застосування деяких функцій, що найбільш часто використовуються у географічному просторовому аналізі. Це забезпечується, насамперед, залученням до структури даних *інформації щодо суміжності просторових об'єктів* для усунення необхідності її повторного визначення при вибіркового формуванні й аналізі даних.

Так, у **базовій векторно-топологічній моделі** (приклад – на рис.5.52) топологічна інформація описується *набором вузлів, дуг і областей*.

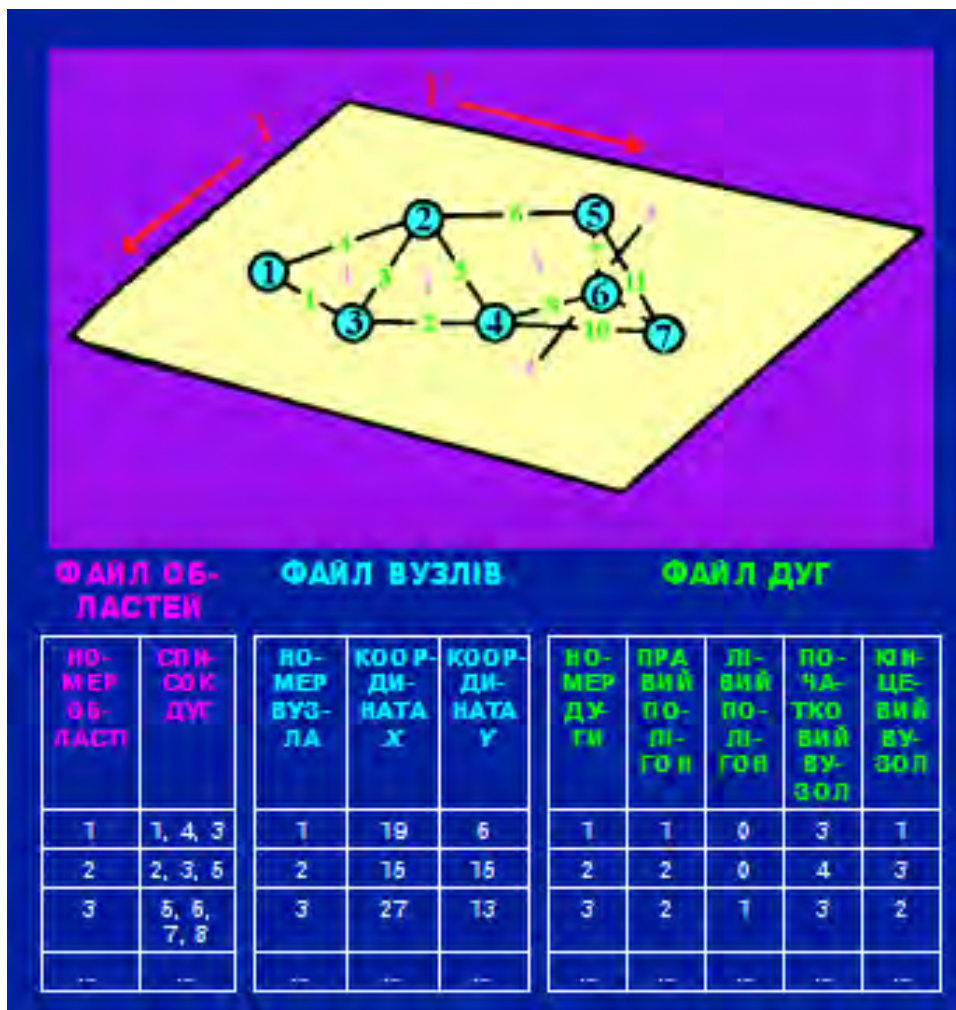


Рис.5.52 – Базова векторно-топологічна модель даних

При цьому **вузол** (англ. *node*) – це, зазвичай, *перетин двох або більше дуг*, і номер вузла використовується для посилань на будь-яку дугу, якій він належить. Кожна ж **дуга** (англ. *arc*) починається й закінчується або у точці перетину з іншою дугою, або у вузлі, який не належить іншим дугам. Дуги у цілому утворюються *послідовностями відрізків ліній, з'єднаних проміжними (формотворними) точками*. За таких умов кожна дуга має *два набори чисел*: пари координат проміжних точок і номери вузлів. Крім того, у дуги є свій ідентифікатор, що править для зазначення того, які вузли є її початком і кінцем.

**Області**, обмежені дугами, також мають коди (номери), що їх ідентифікують, і використовуються для визначення відношень областей з дугами. Кожна дуга, у свою чергу, містить явну інформацію щодо номерів областей справа й зліва від неї, що дозволяє знаходити суміжні області. Зазначені особливості векторно-топологічних моделей створюють можливість комп'ютеризованої ідентифікації *дійсних відношень між графічними об'єктами* й ці моделі краще, ніж "спагеті"-модель, відображають уявлення користувачів щодо просторових взаємовідношень, поданих традиційним картографічним документом.

*Примітка.* Дуги, задані згідно із щойно зазначеними принципами, інколи називаються **сегментами** контурів областей (полігонів) (див. далі рис.5.53, б).

У цілому розроблено й застосовується **декілька різновидів векторно-топологічних моделей даних**, найбільш характерними з яких є *модель GBF/DIME, системи TIGER і POLYVRT*, детально розглянуті у працях одного з авторів цього видання [335, 336].



При застосуванні векторно-топологічних моделей існують певні *обмеження*, наприклад в одному субшарі тематичного шару ГІС (тобто в *одному його покритті*) можна розташувати *об'єкти не всіх геометричних типів одночасно*. Це обмеження для практики особливих проблем не створює, але є типовим для векторно-топологічних моделей.

На відміну від останніх, т.зв. **векторні нетопологічні моделі**, загальну схему яких наведено на рис.5.53 (а), є *більш гнучкими* за рахунок відсутності у них топологічної інформації в явному вигляді (у т.ч. вузлів тощо, див. для порівняння рис.5.53, а і б). А проте, досить часто у векторних нетопологічних моделях в одному шарі ГІС (або його покритті) можна розміщувати об'єкти лише одного геометричного типу.

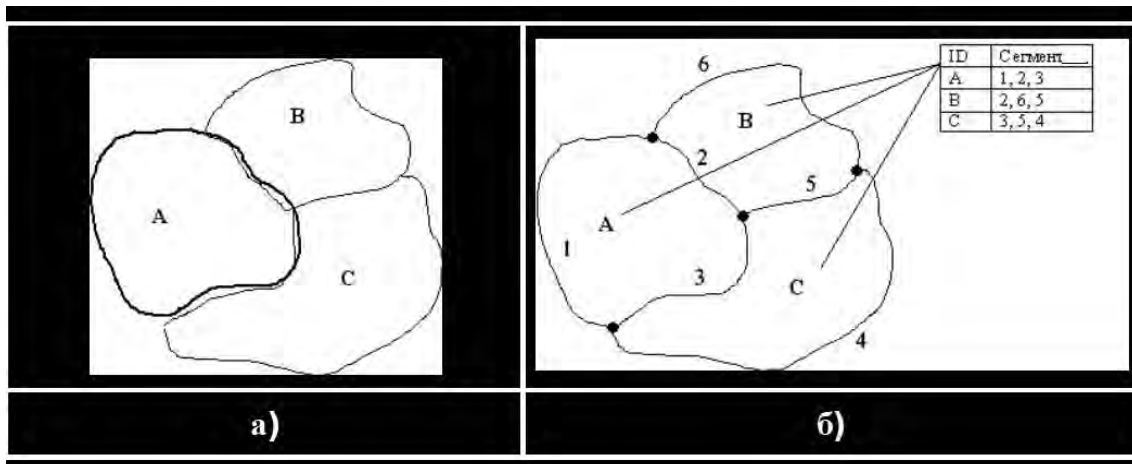


Рис.5.53 – Загальна схема векторної нетопологічної моделі даних для трьох полігонів А, В і С (а) та її порівняння з відповідною схемою векторно-топологічної моделі з сегментами 1-6 (б) (за [12, 335])

Досі за змістом цього пункту не висвітлювалася **проблема подавання поверхонь**, яким присвячено окремий п.5.3.7. Утім, для формування загальних уявлень щодо специфіки передусім найбільш розповсюджених *неперервних поверхонь* у контексті поданих вище понять можна стисло зауважити таке.

Насамперед, слід зазначити, що **типовими загальними способами фіксації третього виміру неперервних поверхонь**, які у цілому розглядаються як *поля цього виміру*, є *мережі точок* (регулярна й нерегулярна) та *ізолінії*.

**Нерегулярна мережа точок** є довільно розташованими точковими об'єктами, для яких за значення *головного просторового атрибута правлять значення поля третього виміру* у кожній конкретній точці. Обробка даних за такої фіксації у багатьох випадках є досить складною, хоч подекуди й досить корисною, а приклад цього способу фіксації для поля висот наведено на рис.5.54. **Регулярна ж мережа точок** задається рівномірно розташованими у просторі точками достатньої щільності (див. п.5.3.2). Особливо цінним для подальшого відображення поверхонь є випадок, коли значення поля третього виміру у регулярних точках отримано не інтерполяцією з нерегулярних тощо, а шляхом проведення прямих вимірювань саме за регулярною мережею.

*Примітка.* Досить часто у літературі ([108] тощо) паралельно до щойно поданого поняття "мережа (англ. network) точок" (як їхня система, сукупність) застосовується, інколи навіть як синонім, і поняття "сітка" ("гратка") (англ. lattice, grid) точок. А проте, під останньою загалом слід розуміти гратку, утворену прямими паралельними вертикальними й горизонтальними лініями, перетини яких (вузли гратки) власне й визначають місцезнаходження точок сітки, які обирають для вимірювань значень третього виміру поверхонь, формуючи таким чином мережу точок як їхню систему. При цьому у [108] зазначена

сітка (гратка) використовується як для неперервних, так і для дискретних поверхонь. Зважаючи на все це, на наш погляд, доцільно дати необхідні додаткові пояснення при застосуванні обох термінів, дотримуючись тези про те, що точки сітки (гратки) містять переважно позиційну інформацію, а точки мережі – й ту ж позиційну, й атрибутивну (насамперед щодо значень третього виміру поверхонь).

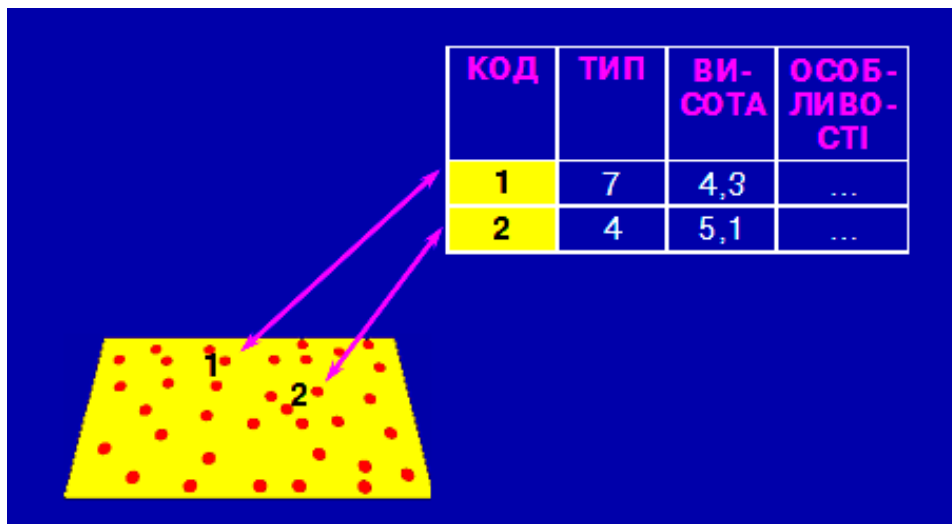


Рис.5.54 – Приклад способу фіксації неперервних поверхонь у вигляді нерегулярної мережі точок

Спосіб фіксації ГІС-інструментарієм третього виміру поверхонь **ізолініями** наслідую найбільш розповсюджену у традиційній картографії форму подавання поверхонь, причім ізолінії можна, застосовувати як для растрових структур даних, так і для векторних, хоч останнє загалом переважає більше. *Ізолінії*, втім, і як спосіб фіксації, і як досить візуально спрощена форма подавання поверхонь, *не є достатньо зручними для просторового аналізу* через, по-перше, відсутність інформації щодо значень полів третього виміру між ними, і, по-друге, через неоднозначну визначеність інтерполяції й проведення власне ізоліній.

Зрозуміло, що вихідна інформація щодо поверхонь з мереж точок, ізоліній або іншого джерела по-різному інтерпретується через растрову й векторну структури даних.

Так, *при подаванні поверхонь у межах* квантованого простору *растрової графічної структури даних* кожна комірка може мати значення атрибута у вигляді абсолютного чи відносного значення третього виміру поверхонь, яке є *найбільш репрезентативним для цієї комірки* (середнім значенням тощо). А отже, існуючі растрові структури цілком спроможні подавати поверхні за зазначеним принципом, у т.ч. і за допомогою ізоліній. А проте, при цьому більш розповсюдженими для поверхонь растровими моделями є ті, що використовують *матриці значень третього виміру у точках вихідних мереж*. Саме такий тип моделей відтворює, наприклад, досить відомий **стандарт** Геологічної зйомки США для т.зв. **цифрових моделей рельєфу – DEM** (аббревіатура від англ. *Digital Elevation Model(s)*, син. *DTM – Digital Terrain Model(s) – цифрові моделі місцевості*). За стандартом *DEM* растрові моделі рельєфу саме й подаються у вигляді матриць висотних відміток у точках регулярної мережі, відрізняючись між собою кутовим розміром комірок сітки (гратки), що лягла в основу побудови такої мережі, системою координат, охопленням території, точністю й іншими характеристиками.

*Примітка.* Під **DEM** у більш широкому (буквальному) тлумаченні розуміються загалом цифрові моделі рельєфу (*ЦМР*) або місцевості (*ЦММ*) (див. п.5.3.7). При цьому інколи *ЦМР* розглядаються як основа *ЦММ*, розуміючи під останніми моделі з більш розширеним, у порівнянні з *ЦМР*, набором атрибутів місцевості (див. п.5.3.11 і [335, 336]).

Дещо інша ситуація виникає при **відображенні поверхонь на основі векторної структури даних** з метою подальшого створення векторних моделей поверхонь.

У цьому випадку, що вже зазначалось, більша частина простору поля поверхні між геометричними примітивами *домислюється*, а не визначається явним чином. Для подавання цього простору саме як поверхні слід розподілити його за принципами, що забезпечать збереження інформації щодо поверхонь у вигляді фіксованих значень полів їхнього третього виміру й побічне відтворення областей з певними похилами тощо.

З такою метою можна подати будь-яку поверхню, наприклад, у вигляді фрагмента кристала з його плоскими гранями, ребрами й вершинами. Для цього, насамперед, слід створити *вихідний набір регулярно або нерегулярно розподілених точок* (з будь-якого джерела), кожна з яких має явно задане значення полів третього виміру – висоти тощо. Провівши через три найближчі точки із їхнього набору площину, можна зобразити *трикутну область з постійним похилом*. Отримані в результаті трикутники утворюють структуру, яка й буде "кристалоподібною" моделлю поверхні.

Модель такого типу, яка загалом називається **нерегулярною тріангуляційною мережею** (англ. *triangulated irregular network, TIN*) або **моделлю TIN**, і дозволяє використовувати для опису обраних неперервних поверхонь (наприклад, полів рельєфу, геофізичних, гідрогеологічних і інших полів) вищезазначений вихідний набір точок. При цьому безпосередньо для отримання моделі *TIN* потрібно з'єднати пари точок ребрами визначеним способом, який власне й зветься *тріангуляцією* (рис.5.55).

За необхідності тривимірного подавання поверхонь як просторових об'єктів, векторну структуру *TIN* може бути відтворено у вигляді "дротяної" моделі, моделі із зафарбованими (штрихованими) гранями тощо. Детальніше модель *TIN* і тривимірні зображення розглянуто у п.5.3.7 і п.5.3.10.

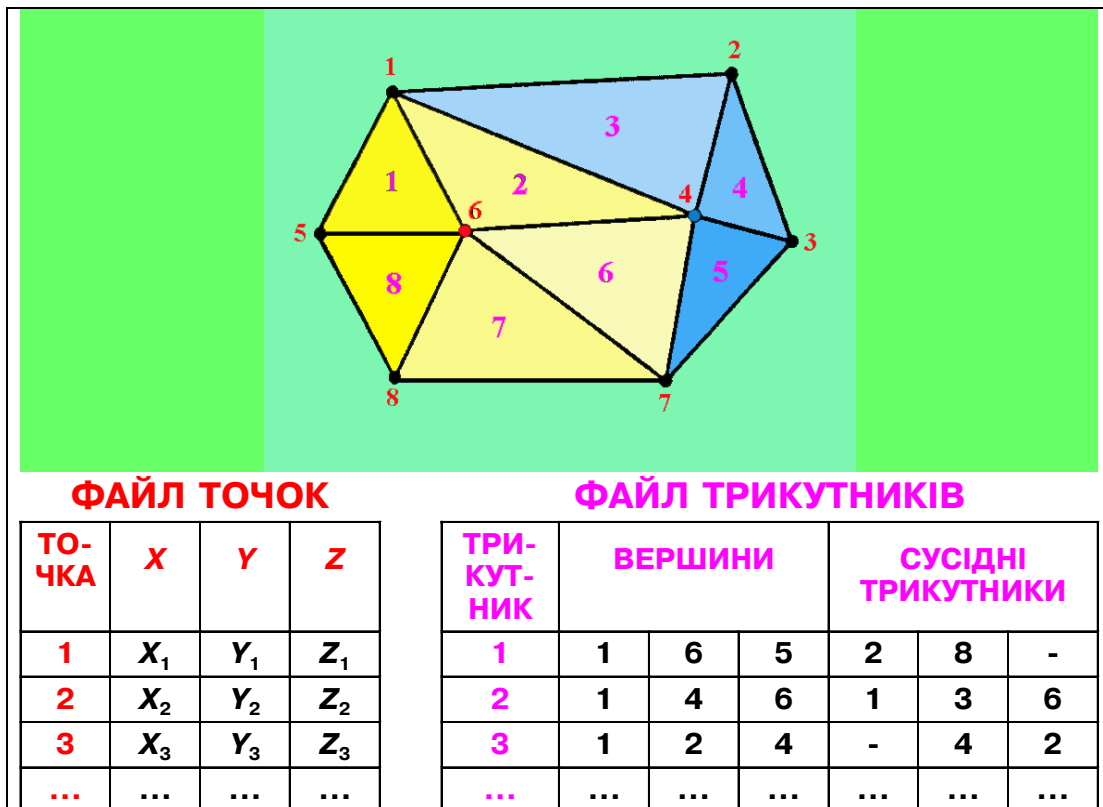


Рис.5.55 – Принцип побудови моделі *TIN*

Послідовність викладу матеріалу цього пункту логічно викликає необхідність стисло розгляду й останнього його питання – щодо **моделей організації зв'язку позиційної й атрибутивної інформації**.

Більшість **растрових моделей даних у ГІС** є нескладними настільки, що власне обрана модель даних забезпечує відносно повну характеристику за змістом попереднього абзацу.

А от для **векторних моделей даних у ГІС** існують декілька підходів до інтеграції позиційних (графічних) елементів цих моделей з атрибутами. Так, **при організації зв'язку векторної позиційної й атрибутивної інформації** використовують **три підходи (або відповідні моделі взаємодії даних) і одну їхню комбінацію**.

Найбільш відомим і розповсюдженим є **перший підхід**, що базується на **геореляційній моделі взаємодії даних**, яка також зветься **гібридною** або **змішаною**. При використанні такої моделі виходять з того, що її позиційний (координатний і топологічний) та атрибутивний компоненти структуруються по-різному, а між цими компонентами встановлюються й підтримуються програмні зв'язки через ідентифікаційні номери (ідентифікатори) графічних об'єктів. Таким чином, **векторна позиційна інформація**, метрична й топологічна, зберігається та управляється згідно з обраним типом векторних моделей даних чи його різновидом у **відповідних файлах окремо від атрибутивної**. Атрибутивна ж інформація розміщується у таблицях баз даних, якими оперують за допомогою **реляційних СУБД**. Такі СУБД з їхніми власне БД можуть бути або **вбудованими** у ГІС як її функціональна підсистема, або бути **зовнішніми** по відношенню до ГІС, хоч досить часто використовуються обидва варіанти. Приклад однієї із таких схем для геореляційної (гібридної) моделі із збереженням атрибутів у зовнішній БД наведено на рис.5.56.

**ФАЙЛИ КООРДИНАТ І ТОПОЛОГІЇ**

**СУБД І БД**



**Рис.5.56 – Зовнішні СУБД і БД геореляційної моделі взаємодії векторних позиційних і атрибутивних даних**

*Примітка.* Слід розрізняти два тлумачення терміна "гібридний" щодо ГІС. З одного боку, гібридними називають ГІС і/або ГІС-інструментарій, які оперують і растровими, і векторні даними. З іншого боку гібридна модель є синонімом щойно розглянутої геореляційної моделі взаємодії векторних позиційних і атрибутивних даних.

**Другий підхід** до збереження та спільного управління векторними позиційними й атрибутивними даними базується на **інтегрованій моделі взаємодії даних**. Така модель є процесором просторових запитів, надбудованим над **реляційною СУБД**, що використову-



ється для управління як атрибутивною, так і графічною інформацією. Інтегрована модель забезпечує збереження координат об'єктів (або й топологічну інформацію щодо них) і атрибути у різних таблицях одних БД, які поєднуються механізмом, подібним до реляційного з'єднання (рис.5.57). Утім, у деяких випадках атрибути може бути розміщено у тих же таблицях, що й графіку.



Рис.5.57 – Інтегрована модель взаємодії векторних позиційних і атрибутивних даних

**Третій підхід** до взаємодії векторної позиційної й атрибутивної інформації базується на **об'єктно-орієнтованій моделі організації (та взаємодії) просторових даних**, з якою можна ознайомитися за [335, 336] і іншими джерелами. Такий підхід володіє багатьма привабливими рисами, а проте наразі не отримав широкого розповсюдження, насамперед враховуючи певні складності упорядкування даних тощо.

Найбільш інтенсивно зараз розвивається **новий підхід** до спільного управління позиційними й атрибутивними даними, який є **комбінацією першого й третього підходів** і базується на **об'єктно-реляційній моделі даних і їхньої взаємодії**.

Насамкінець слід зазначити, що на сьогоднішній день **зазвичай використовують такі типи моделей просторових даних** (з певними модифікаціями у їхній організації), як:

- 1) **растрові моделі** – на основі **регулярної мережі точок**;
- 2) **растрові моделі типу квадродерева** (див. [335, 336] – із кратно змінюваними розмірами квадрантів комірок растра, які відображають вихідну мережу точок;
- 3) **векторні нетопологічні моделі** – з елементами об'єктної організації або без них;
- 4) **векторно-топологічні моделі**;
- 5) **векторні моделі**, що призначені для використання **топологічної інформації**, утім не зберігають її у файлах чи БД, а розраховані на **"миттєве" відтворення** такої інформації у процесі запиту;
- 6) **векторні моделі типу TIN**.

Кожна із щойно перелічених моделей може мати також варіанти, що відрізняються за способами взаємодії позиційної й атрибутивної інформації, за розміщенням СУБД і баз даних тощо.

### 5.3.4 Уведення, збереження й редагування даних

**Підсистема збору й уведення даних ГІС** (див. п.5.3.1 і п.5.3.2) має певні загальні риси, які полягають у тому, що вона:

1) проектується для перенесення позиційних і атрибутивних даних у комп'ютеризоване середовище. При цьому процес отримання позиційної інформації щодо просторових об'єктів з вихідного її джерела (карти, плану, знімка, графічного файлу тощо) за допомогою певних спеціальних пристроїв або програм з одночасним (чи наступним) введенням цієї інформації у цифровому вигляді у комп'ютеризовану систему на основі векторної чи растрової структури просторових даних загалом носить назву **цифрування** (син. **дигіталізація**) (англ. *digitization, digitizing, numeralization*);

2) відповідає хоча б одному з двох фундаментальних методів комп'ютеризованого подавання просторових об'єктів – *растровому* або *векторному*;

3) має зв'язок з підсистемою збереження й редагування даних з метою гарантування таких операцій для інформації, що вводиться.

Найрізноманітніші **пристрої введення інформації** у комп'ютеризоване середовище **шляхом або з метою її цифрування** були у обігу й використовуються зараз.

Мабуть найпершим, "доісторичним" таким пристроєм для введення картографічних даних був **прозорий матеріал з нанесеною на ньому сіткою** (див. [335, 336]).

На зміну такому матеріалу прийшли більш сучасні й складні пристрої, насамперед т.зв. **дигітайзер**, який за своїм призначенням є більш досконалим і значно більш точним "родичем" графічного маніпулятора, що вельми широко застосовується, – "миші".

У геоінформатиці, комп'ютерній графіці й картографії **дигітайзер** (син. **цифрувальник, графічний планшет, графічний пристрій введення даних, графоповторювач, жаргон. "таблетка"**) (англ. *digitizer, tablet, table digitizer, digitizer tablet, digital tablet, graphic tablet*) – це пристрій для ручного цифрування картографічної й графічної документації у вигляді множини чи послідовності точок, положення яких описується прямокутними координатами площини дигітайзера.

*Примітка.* Під дигітайзером інколи розуміється й дещо інший пристрій, що призначено для аналого-цифрового перетворення сигналів і даних (наприклад, для "зчитування" цифрових даних з аркуша з переведенням їх у цифри комп'ютерної програми з таблицями тощо).

Дигітайзер складається з плоского *столу* (син. *планшет*) (англ. *tablet*) і *знімача інформації*. **Знімачі інформації**, схожі на "мишу", бувають двох типів:

1) **курсор** (англ. *stylus*) – для високоточного знімання координат (рис.5.58);

2) **перо** (англ. *pen stylus*) – для знімання координат з невисокою точністю.

*Курсор* дигітайзера зазвичай має перехрестя, нанесене на прозору пластинку, яке дозволяє оператору позиціювати курсор точно на окремих елементах закріпленої на столі карти тощо. Крім того, на курсорі розміщено кнопки, число яких залежить від рівня складності пристрою та які дозволяють при натисканні на них зазначати початок і кінець лінії чи межі області, явно визначати ліві й праві області тощо.

*Робоче поле столу дигітайзера* може бути виконано з прозорого матеріалу та мати дротяну чи іншу електронну сітку (гратку) й підсвічування, а також підйомно-обертальну основу.

Дигітайзери відрізняються *форматом* і *характеристиками точності* (інтегральна їхня точність зазвичай знаходиться в межах сотих чи десятих часток міліметра).

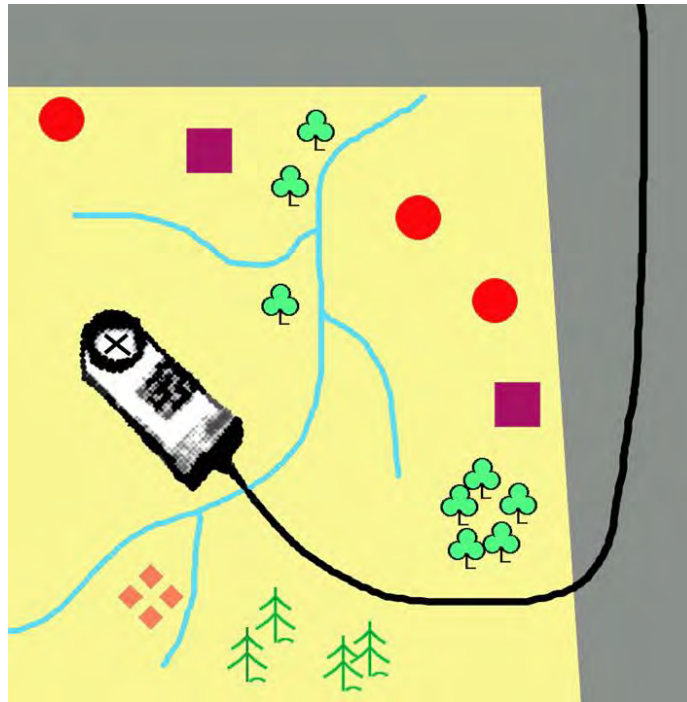


Рис.5.58 – Знімач інформації (курсор) у дигітайзері

Наразі для введення картографічних і графічних матеріалів застосовуються більш сучасні пристрої, такі як *автоматизовані дигітайзери* й *растрові сканери* з програмами векторизації або без них.

**Автоматизовані дигітайзери** або **дигітайзери з відстеженням (скануванням) ліній** мають конструктивний пристрій, схожий до головки оптичного зчитування програвача компакт-дисків. Цей пристрій фіксується на обраній користувачем лінії та, самостійно пересуваючись вздовж неї, передає координати точок лінії у комп'ютер. Такі пристрої потребують *постійної присутності людини-оператора* через необхідність їхнього налаштування на кожну нову лінію для продовження процесу цифрування. Крім того, застосування автоматизованих дигітайзерів може досить часто призводити до помилок на складних картах або картах з низькою контрастністю зображення. Ураховуючи ці й інші вади, більше розповсюдження отримали растрові сканери.

**Сканер** (син. **сканувальний пристрій** або **растровий сканер**) (англ. *scanner*) – це пристрій для аналого-цифрового перетворення зображення з метою його автоматизованого введення у комп'ютерне середовище у растровому форматі з високим оптичним розрізненням (зазвичай не менше 300-600 dpi) шляхом сканування у відбитому чи прохідному світлі з, відповідно, непрозорого або прозорого оригінала (кольорового та/або монохромного напівтонового чи штрихового).

*Примітки.*

1. **Dpi** – аббревіатура від англ. *dots per inch*, тобто "точки на дюйм", кількість яких і характеризує ступінь оптичного розрізнення зображення.

2. **Сканером** також називається пристрій, що розміщується на аеро- або космічних (літальних) апаратах для дистанційних зйомок і який виконує їх шляхом порядкового сканування об'єкта зйомки з реєстрацією власного або відбитого випромінювання (тобто шляхом сканерної зйомки – одного з основних, разом з фотографічною зйомкою, видів дистанційного зондування, див. п.5.3.2).

Конструктивно розрізняються такі **види сканерів**, як *ручні, роликіві* (з протягуванням аркуша), *планшетні, барабанні* (рис.5.59) і деякі інші (*клавіатури-сканери* тощо).

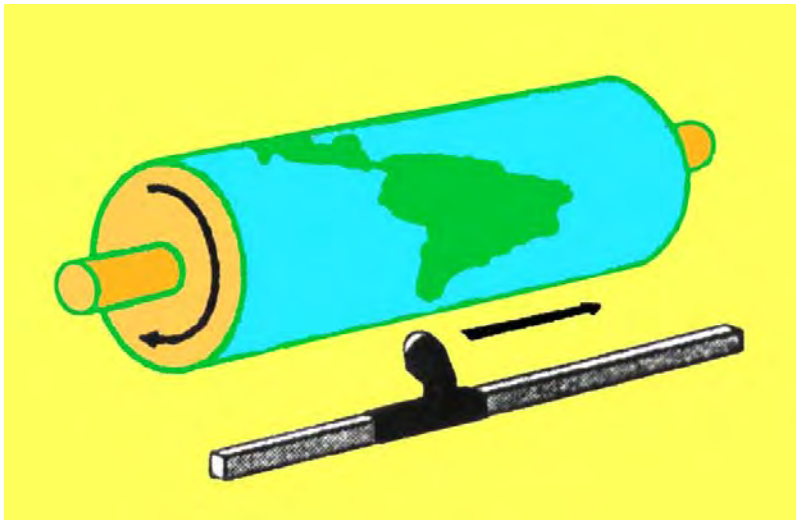


Рис.5.59 – Барабанный сканер (барабан, що обертається, й датчик сканувального пристрою, що переміщується вздовж барабана)

Загалом основними характеристиками сканерів є *оптичне розрізнення, швидкість сканування й стабільність*. Найбільш поступальні (й, звичайно, найдорожчі) сканери, як правило планшетні, утворюють категорію т.зв. *фотограмметричних сканерів*, для яких характерною є дуже висока точність і стабільність і які потребують регулярного проведення процедури калібрування.

При введенні просторових даних у ГІС треба окремо зважати на те, що ***перехід від растрової до векторної структури даних або навпаки*** – досить звичайний процес у сучасних геоінформаційних технологіях, який передбачає застосування спеціальних програмних засобів (див. п.5.3.11). При цьому слід користуватися такими визначеннями.

**Растрово-векторне перетворення (або векторизація)** (англ. *vectorization, raster to vector conversion*) тлумачиться як *автоматизоване або напівавтоматизоване перетворення (конвертування) растрового подавання просторових об'єктів у векторне за допомогою набору певних операцій* (склад операцій описано у [335, 336]).

Растрово-векторне перетворення підтримується спеціальними програмними засобами, які називають *векторизаторами*. Прості векторизатори, які виконують трасування (відстеження) (англ. *tracing*) растрових зображень, можуть входити й до складу загальних програм роботи з графікою, й до програмних засобів просторового аналізу, у т.ч. ГІС-інструментарію.

З іншого боку, **векторно-растрове перетворення (син. растрезація)** (англ. *rasterization, rasterisation, gridding, vector to raster conversion*) – це *перетворення (конвертування) векторного подавання просторових об'єктів у растрове шляхом присвоєння елементам растра значень, що відповідають належності або неналежності до них елементів векторних записів об'єктів*.

Окремою проблемою при введенні у ГІС картографічної інформації за допомогою дигітайзерів є **перетворення координат**. При цьому програмне забезпечення ГІС виконує цілу низку перетворень, за яких здійснюється перехід від плоских координат дигітайзера у прямокутні координати картографічної проекції, а звідти, через обернену картографічну проекцію, – у сферичні координати (широту й довготу). Можливим є й зворотний шлях з кінцевим отриманням плоских координат для монітора тощо (див. рис.5.60, який є "розширеною версією" рис.4.19).





Рис.5.60 – Перетворення координат у ГІС

Для підтримки різноманітних перетворень координат (див. текст в кінці цього пункту) програмний інструментарій ГІС, головним чином у межах її підсистеми введення, досить часто одночасно виконує **три основних види графічних операцій**, а саме: **переміщення**, **зміну мірила (гомотетію)** й **обертання** (англ. *translation, scale change (homothety) and rotation*) просторових об'єктів або їхніх частин.

У цілому існує декілька **способів цифрування** тієї, що вводиться, або наявної у ГІС інформації, а саме **цифрування**: 1) *за точками*; 2) *поток*; 3) *за "підкладкою"*; 4) *автоматизоване*; 5) *інтерактивне*.

**Цифрування за точками** полягає у тому, що оператор обводить курсором дигітайзера контур, натискаючи при цьому у форматворних точках на необхідні клавіші. За кожного натискання до комп'ютера надсилається *інформація щодо коду клавіші та/або координати точки перетину ниток курсору*, а зображення обведених об'єктів з'являються на моніторі. Цей спосіб є надзвичайно трудомістким і тим, що наражається на істотні помилки оператора.

**Цифрування потоком** фактично не відрізняється від цифрування за точками. Це скоріше інший режим роботи дигітайзера. За такого режиму зі стола останнього, який у такому випадку обов'язково має електронну сітку (гратку), *сигнал подається* не при натисканні на клавішу, а *при перетинанні курсором ліній цієї сітки*. З одного боку, такий спосіб призводить до зникнення необхідності постійного натискання на клавішу, з іншого – викликає незручність, зумовлену потребою зберігати велику кількість зайвих координат, що отримують при перетинанні ліній сітки.

Другою назвою **цифрування за "підкладкою"** є *цифрування* безпосередньо на екрані монітора. Відскановане зображення з файлу виводиться на цей екран і власне цифрування здійснюється за отриманою таким чином *"підкладкою"*, зазвичай за допомогою графічного маніпулятора ("миші") шляхом обведення контурів потрібних об'єктів, але вже не на столі дигітайзера, а на екрані. В основу способу покладено *"здатність" програм комп'ютера розпізнавати напрямок відстеження об'єкта за його зображенням точками*. Спосіб потребує спеціального програмного забезпечення і є значно більш точним у порівнянні із звичайним цифруванням через те, що *лінії відстежуються безпосередньо за лініями відсканованого зображення*.

**Автоматизоване цифрування** передбачає дуже невелике, у порівнянні з іншими способами, втручання оператора у роботу системи. При цьому карта (або інше "паперове" джерело вихідної інформації) спочатку *сканується, а потім автоматизовано переводиться у векторний формат* (зрозуміло, що вихідна інформація у комп'ютеризованому растровому графічному форматі залучається до процесу цифрування без сканування). Такий спосіб містить *етапи попереднього редагування, безпосереднього переведення растрового формату у векторний і кінцевого редагування*, всі з яких виконуються за допомогою спеціальних програмних продуктів. У цілому спосіб є зручним, якщо є потреба у обробці великої кількості однотипних простих топопланів і карт тощо.

**Інтерактивне цифрування** поєднує в собі певні риси автоматизованого цифрування й цифрування за "підкладкою". Термін "інтерактивний" у даному випадку застосовується через те, що *розпізнавання "незрозумілого" для програми об'єкта виконується людиною-оператором безпосередньо у процесі цифрування, а не при окремому сеансі коригування його результатів тощо*. Цей спосіб є найбільш доцільним для карт середньої складності тощо й при вихідному матеріалі гарної якості, позаяк складні вихідні зображення можуть спричинити дуже часті запити до оператора.

У цілому при виборі способу цифрування слід враховувати низку чинників, до яких, насамперед, відносяться характер і кількість документів, що обробляються, цілі роботи, вартість потрібних програмних продуктів, трудові затрати, вже наявні програмні й апаратні засоби тощо. Але в усіх випадках **"класичне" введення інформації у ГІС на основі її цифрування**, передусім за допомогою дигітайзера, є послідовним процесом, що складається з таких етапів, як:

- 1) підготовка вихідного джерела інформації (карти тощо) до цифрування;
- 2) вирізнення шарів і просторових об'єктів;
- 3) складання відомостей на ці об'єкти;
- 4) безпосереднє цифрування;
- 5) занесення атрибутивної інформації (вручну, імпортом тощо) у відповідні файли.

Крім того, слід вирізнити декілька **принципових підходів до введення даних при створенні БД ГІС**, до яких належать (див. більш детально р.10 у [335, 336]):

- 1) точне формулювання *мети* створення БД ГІС;
- 2) врахування *перспектив і етапності* створення таких баз даних;
- 3) визначення *кінцевих результатів*, що передбачаються, та які інколи називають **просторово-інформаційними** (син. **геоінформаційними**) **продуктами** (англ. *spatial information (geoinformation) products*);
- 4) визначення *найбільш доцільних методів отримання вихідних даних*, особливо за наявності їхніх декількох альтернативних джерел (наприклад аерокосмічної зйомки тощо);

5) використання *оптимальних вихідних даних* для поставлених задач, орієнтуючись на *необхідну їхню точність*, а не на максимальну, що може бути у принципі досягнуто;

6) досягнення *максимально можливої спеціалізації окремих шарів ГІС*;

7) зважання на те, що *обсяг інформації*, яка вводиться, є *прямо пропорційним складності об'єктів*, що відображаються;

8) необхідність *перманентного контролю введення атрибутивної інформації*, особливо коли це робиться з використанням клавіатури.

Ефективним підходом до введення інформації у ГІС і побудови БД ГІС є використання *зовнішніх баз даних*, тим більше, що наразі стабільно збільшується кількість загальнодоступних, у т.ч. цифрових, баз даних (див. [335]).

Утім, існує проблема, яку зумовлено використанням зовнішніх БД, як і БД ГІС у цілому, – базам даних потрібна інформація щодо їхнього власного складу. Ці т.зв. *метадані* є *"інформацією щодо інформації"* або *"даними щодо даних"*.

Більш детально й точно, **метадані** (англ. *metadata*) – це *каталоги, довідники, словники, інвенторії, бази метаданих* (англ. *metadata base*) і *інші форми опису (метасупроводу) наборів цифрових і аналогових даних*. Такі форми метасупроводу містять відомості щодо складу зазначених наборів, їхнього змісту, статусу (актуальності й поновлення), місцезнаходження, якості (повноти, несуперечливості, достовірності), форматів і форм подавання, умов доступу, придбання й використання, авторських й суміжних з ними прав на дані, а також інших датометричних характеристик.

Більше того, **просторові метадані** (англ. *spatial metadata, geospatial metadata*) можуть містити *додаткові обов'язкові або факультативні відомості*, наприклад, щодо способів цифрування картографічних джерел, системи координат, просторової точності, різних видів розрізнювання й рівня деталізації, масштабу, картографічних проєкцій, легенди карт і інших специфічних особливостей подавання, обробки й відтворення просторових даних. Бази метаданих, у т.ч. у складі БД ГІС, можуть виступати *засобом інвентаризації інформаційних ресурсів*, входити як складник в існуючі інформаційні системи й бази даних, правлячи за один із предметів адміністрування останніх, а також використовуватися *при пошуку й оцінці вихідних джерел просторових даних*.

За змістом існують дві форми метаданих: *пасивні й активні* (див. *детальніше* [335]).

Тепер доцільно перейти до розгляду питання щодо **підсистеми збереження й редагування даних ГІС**, яка комплектується, передусім, низкою засобів для збереження й підтримки цифрового подавання просторових даних. Ця підсистема має також засоби для перевірки шарів ГІС на помилки суб'єктивного й об'єктивного характеру, які могли виникнути при створенні таких шарів.

Методи збереження даних у ГІС істотно визначаються моделлю даних, яка використовується в системі (див. п.5.3.3), а конкретні комп'ютеризовані технології такого збереження є предметом окремого вивчення. Тому доцільно висвітлити лише певні загальні погляди на цю проблему, акцентуючи увагу на спрямованості підсистеми, що розглядається, на потреби редагування баз даних.

З огляду на таке, слід зазначити, що найбільш розповсюдженими **типами помилок у базах даних ГІС** є такі три їхні типи, як:

1) **графічні помилки**, що зустрічаються, як правило, у вигляді *трьох характерних підтипів*, а саме: *пропуск об'єкта, невірна позиція об'єкта* (помилка місцезнаходження, англ. *positional error*) і *неправильний порядок об'єктів* (англ. *disordered entities*);

2) **помилки атрибутів** (англ. *attribute errors*), які викликані, насамперед, т.зв. *помилками друку* при введенні атрибутів;

3) **помилки узгодження графіки й атрибутів** (англ. *entity-attribute agreement errors or logical consistency errors*), які трапляються при сполученні правильних кодів атрибутів з невідповідними їм графічними об'єктами тощо.

З наведених трьох типів помилок у БД ГІС найбільш важкими для виявлення є останні два, а загалом при створенні складних БД ГІС доцільною є поступова перевірка достовірності цих баз по мірі їхнього заповнення даними.

Доцільно зупинитися більш детально на певних особливостях **виявлення й усунення помилок різних типів**, характерних за своїми різновидами для застосування найбільш розповсюдженого ГІС-інструментарію.

Так, щодо **графічних помилок у векторних моделях**, слід усвідомлювати, що можливою є ідентифікація **векторних графічних помилок шести основних видів**, що відповідають **невиконанню таких вимог**, як:

- 1) присутність всіх графічних об'єктів, які має бути введено;
- 2) відсутність цифрованих об'єктів у кількості, більшій, ніж передбачалась при введенні;
- 3) знаходження об'єктів у належних місцях і відповідність їх належній формі й розмірам;
- 4) з'єднання всіх об'єктів, що має бути з'єднано;
- 5) наявність у всіх областей саме однієї мітки як точки для відображення атрибутів;
- 6) знаходження всіх об'єктів у межах робочої області, яку визначено опорними точками.

Тепер доцільно розглянути деякі **конкретні типові різновиди векторних графічних помилок**, які можуть трапитися внаслідок невиконання шістьох вищезазначених вимог.

Насамперед, щодо векторних моделей існує поняття т.зв. **псевдовузлів** (англ. *pseudo nodes*) – *вузлів, в яких дуга з'єднується "сама з собою" або вузлів, де з'єднуються (а не перетинаються) дві дуги* (рис.5.61). Але далеко не всі псевдовузли є помилками, чому потрібний їхній спеціальний аналіз після виявлення й з огляду на те, що **першим типовим різновидом графічних помилок є псевдовузли, непередбачені для створення**.

Підтвердженням наявності непередбаченого псевдовузла може бути, *по-перше*, ситуація, коли *лінія по обидва боки виявленого псевдовузла не трактувалася як дві самостійні дуги* (див. рис.5.61, б). З іншого боку, дрібні ізольовані полігони часто зображуються у ГІС однією, замкнутою на себе у псевдовузлі дугою й такі псевдовузли, зазвичай, не є помилками (див. рис.5.61, а). А от *псевдовузли, які не є наслідком свідомого створення ізольованого полігона з однієї дуги* (у т.ч. одного полігона всередині іншого) безумовно, та *по-друге, є непередбаченими й тими, що виникли внаслідок помилок оператора дигітайзера тощо*. Дієвим способом спрощення вилучення непередбачених псевдовузлів, є *окрема нумерація всіх передбачених псевдовузлів або використання механізму т.зв. динамічної сегментації*, зміст якої розкрито у [108].

Розрізняють також т.зв. **висячі вузли** – *вузли на кінцях ні з чим не поєднаних ліній*. **Другим же типовим різновидом векторних графічних помилок є саме помилкові висячі вузли**, причинами виникнення яких є:

- 1) *незамкнутість межі полігона* (рис.5.62, а);
- 2) *недосягнення дугою об'єкта, до якого її має бути приєднано (ситуація "недоліт", англ. undershoot)* (рис.5.62, б);
- 3) *перетин дугою об'єкта приєднання (ситуація "переліт", англ. overshoot)* (рис.5.62, в).



Висячі вузли, при їхньому виявленні, досить просто виправляються як помилки, у т.ч. автоматизованими засобами ГІС-інструментарію. А проте, *не всі висячі вузли є помилковими* (наприклад, завулки у селитебній зоні, рис.5.63, витoki річок тощо).

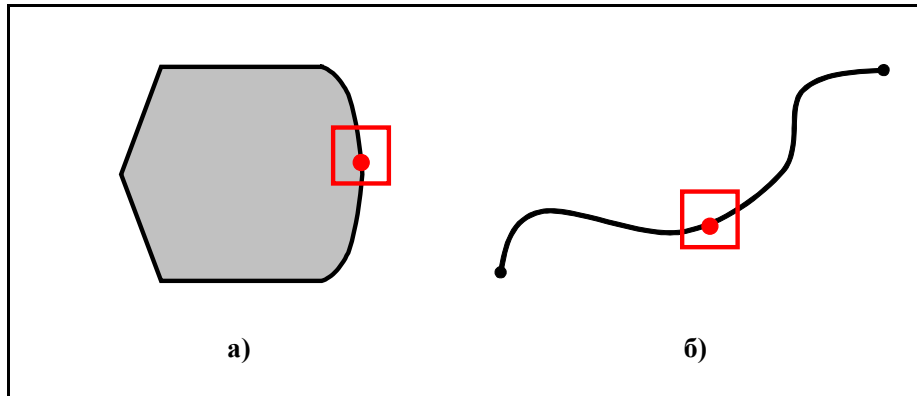


Рис.5.61 – Два види псевдовузлів (а – ізольованого полігона, б – окремої дуги), які можуть бути різновидом векторних графічних помилок

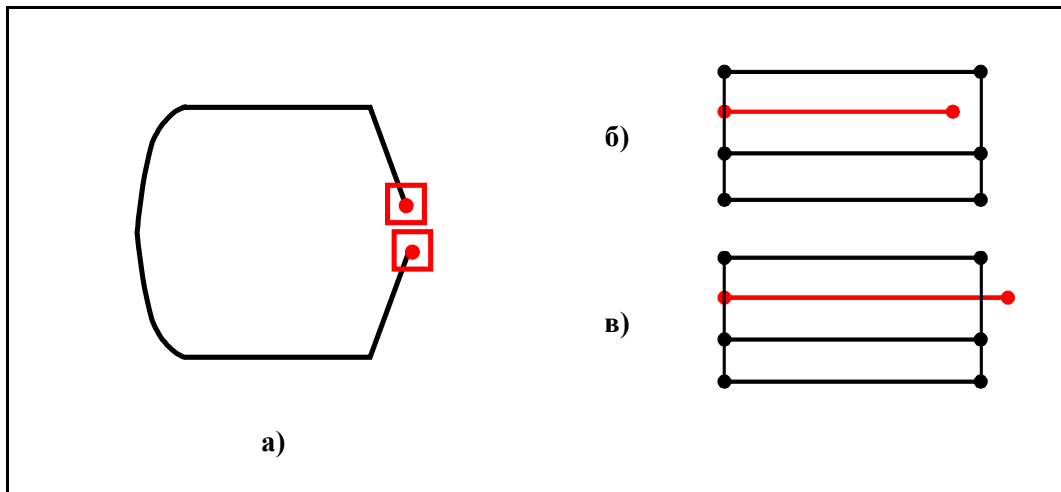


Рис.5.62 – Причини виникнення помилкових висячих вузлів (а – незамкнутий полігон, б – "недоліт", в – "переліт")

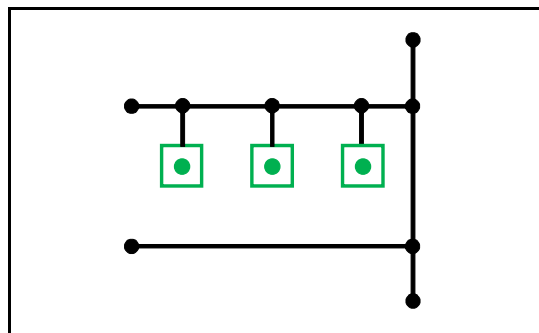


Рис.5.63 – Приклад допустимих висячих вузлів (завулки біля дороги у селитебній зоні)

При цифруванні полігонів потрібно зазначати **мітку** – обрану точку всередині кожного з них, яка править за місце відображення атрибутивної інформації щодо певного полігона. Тому **третім** типовим різновидом векторних графічних помилок є **відсутні й зайві мітки** (англ. *missing labels and too many labels*) **полігонів**, які також досить легко виправляються як помилки за умови їхнього визначення (рис.5.64).

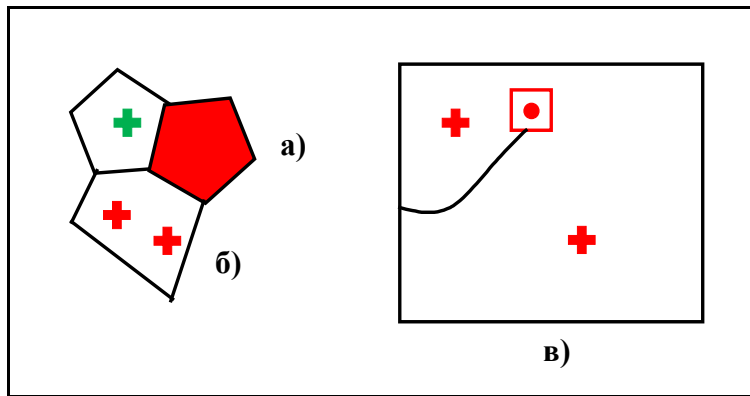


Рис.5.64 – Помилки з мітками (+): відсутні мітки (а – полігон без міток) і зайві мітки (б – дві мітки в одному полігоні, в – те ж саме через висячий вузол)

**Четвертий** типовий різновид векторних графічних помилок найчастіше зустрічається, коли програма використовує векторну модель, в якій кожний полігон повинен мати свою окрему межу й через це *спільні лінії меж полігонів цифрують більше ніж один раз*. Неможливість помістити курсор дигітайзера точно у потрібній позиції для кожної точки таких межових ліній і призводить до виникнення послідовності крихітних полігонів, що називають **осколковими** або **рукавоподібними полігонами** (англ. *sliver polygons*) (рис.5.65), поєднуючи їх з четвертим різновидом помилок, що розглядаються.

*Примітка.* Осколкові полігони можуть виникати й у результаті операцій накладання (див. п.5.3.9), а також коли кожна з двох суміжних вихідних карт має свою проекцію (див. далі цей пункт).

Супутніми до осколкових полігонів, як графічних помилок, інколи є помилкові висячі вузли. У всіх випадках *просто видалення відповідної лінії* може вирішити обидві проблеми. Утім, *головними труднощами* при цьому є саме *пошук і виявлення осколкових полігонів*, що можна виконати *декількома способами*: порівнянням числа введених полігонів з числом вихідних полігонів, відшукуванням найменших за площею полігонів, які до того ж, як правило, не мають міток, і іншими способами. Крім того, за наявності певних програм можна *автоматизовано видаляти* невеликі осколкові полігони без висячих вузлів, збільшивши параметр відстані, на якій не розрізняються точки при їхньому введенні у ГІС.

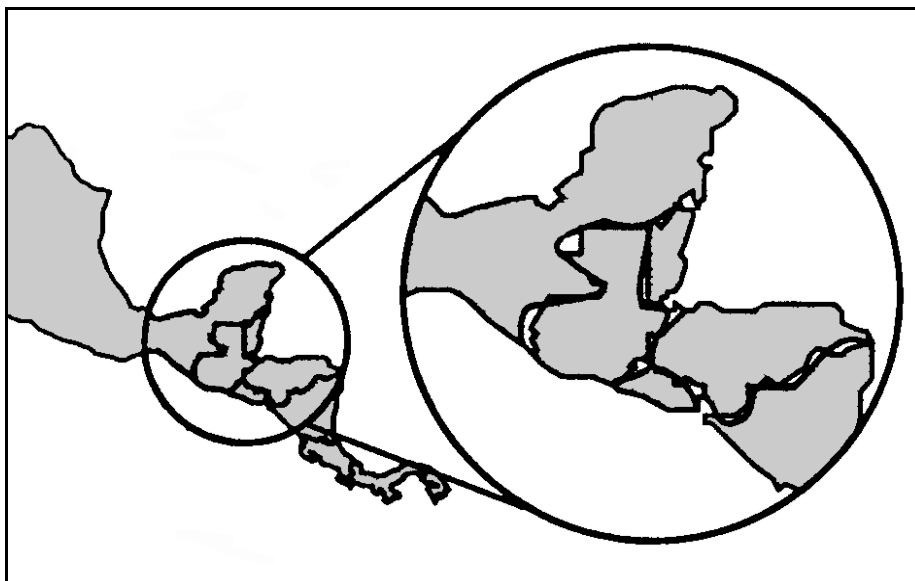


Рис.5.65 – Приклад осколкових полігонів, що виникли через вади цифрування

**П'ятий** типовий різновид векторних графічних помилок зумовлено проблемою створення **"дивних" полігонів** (англ. *weird polygons*), у яких не вистачає вузлів. У такому випадку полігон є графічним артефактом, який виглядає як справжній полігон з відсутністю одного чи кількох вузлів, що зазвичай трапляється, коли перетинаються декілька, починаючи з двох, ділянок межі полігонів. Найчастіше за причину останнього править точка, яку введено у неправильному місці або у неправильній послідовності (рис.5.66).

Найпростіший спосіб уникнути проблеми "дивних" полігонів – нумерація всіх точок, що вводяться, й дотримання однакових напрямків цифрування (наприклад, завше за годинниковою стрілкою). Досить простим способом виявлення зазначених полігонів є також вирізнення вузлів і їхнє відображення спільно з полігональними шарами. При усуненні ж помилок у вигляді "дивних" полігонів досить часто надійніше видалити помилкові лінії й створити нові, ніж редагувати чинне зображення об'єктів.

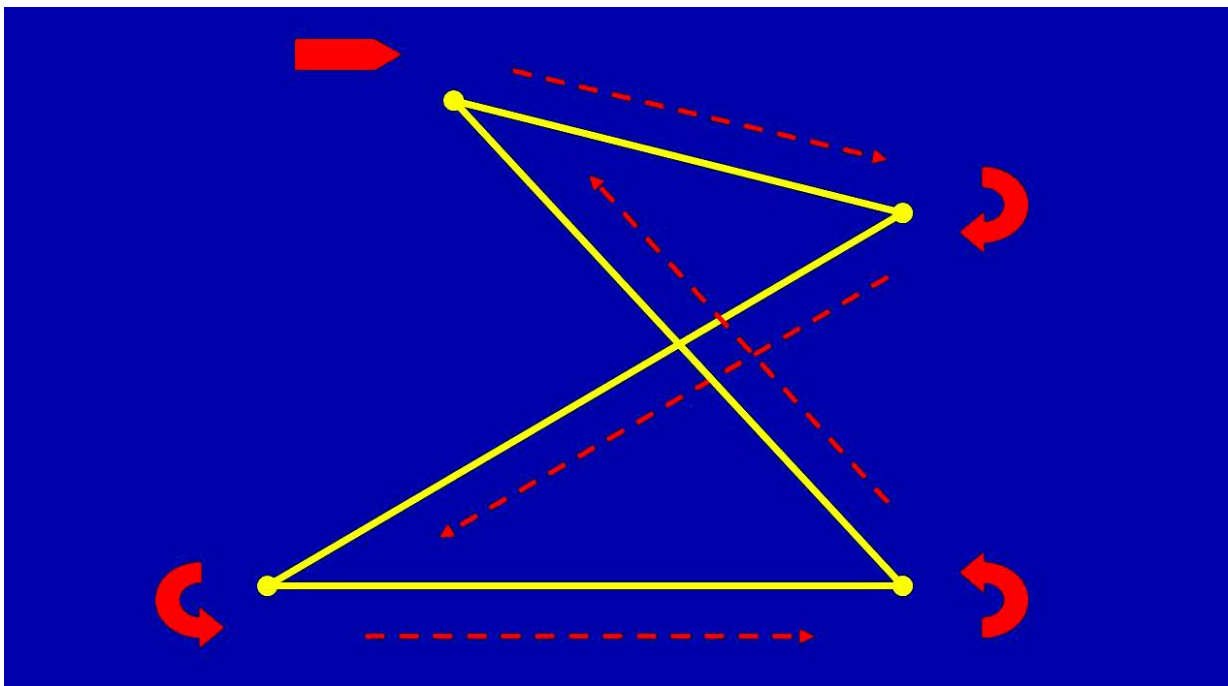


Рис.5.66 – Приклад схеми створення "дивного" полігона з відсутнім у центрі вузлом

Розглянуті п'ять типових різновидів графічних помилок є найбільш простими для пошуку помилками векторних структур даних. Їх, як правило, можна виправляти без виводу карти тощо на друк. Більш істотні проблеми виникають для видів помилок, які зумовлено невиконанням 1, 2, 3 і 6 вимог, викладених вище. Виявлення таких помилок потребує вже зіставлення створеної й роздрукованої з ГІС карти з вихідною картою чи іншим джерелом, а їхнє виправлення найчастіше виконується шляхом видалення помилкових і введення нових, виправлених об'єктів тощо ([108, 344, 335]).

**Помилки атрибутів і узгодження графіки й атрибутів у растрових і векторних моделях**, як вже зазначалося, є найбільш важкими для ідентифікації, позаяк, по-перше, ГІС-інструментарій, зазвичай, не містить критеріїв коректності або некоректності атрибутів, а, по-друге, відсутні чітко сформульовані правила, які стверджують, що визначений атрибут має зустрічатися у певній послідовності стосовно інших. Саме тому виявлення більшості видів помилок атрибутів і узгодження графіки й атрибутів наразі здійснюється лише зіставленням атрибутів цифрової БД з вихідним джерелом інформації.

При цьому, наприклад, **пропуск атрибутів** (англ. *missing attributes*) можливо є єдиним видом щойно зазначеного типу помилок, який може бути знайдено й без прямого порівняння з вихідним джерелом даних. У *растрових моделях* ці помилки зустрічаються у вигляді *втрати цілих рядків або стовпців растра* чи їхніх частин (рис.5.67, А). У *векторних моделях* пропущені атрибути, зазвичай, зумовлено тривіальним *невключенням інформації у таблиці атрибутів* для окремих точок, ліній або полігонів. Це можна виявити при перегляді табличної інформації або одночасному відображенні об'єктів і їхніх атрибутів на екрані монітора. Для обох типів моделей даних ГІС пропуск атрибутів можна компенсувати введенням, певним способом, потрібних значень атрибутів для обраних об'єктів.

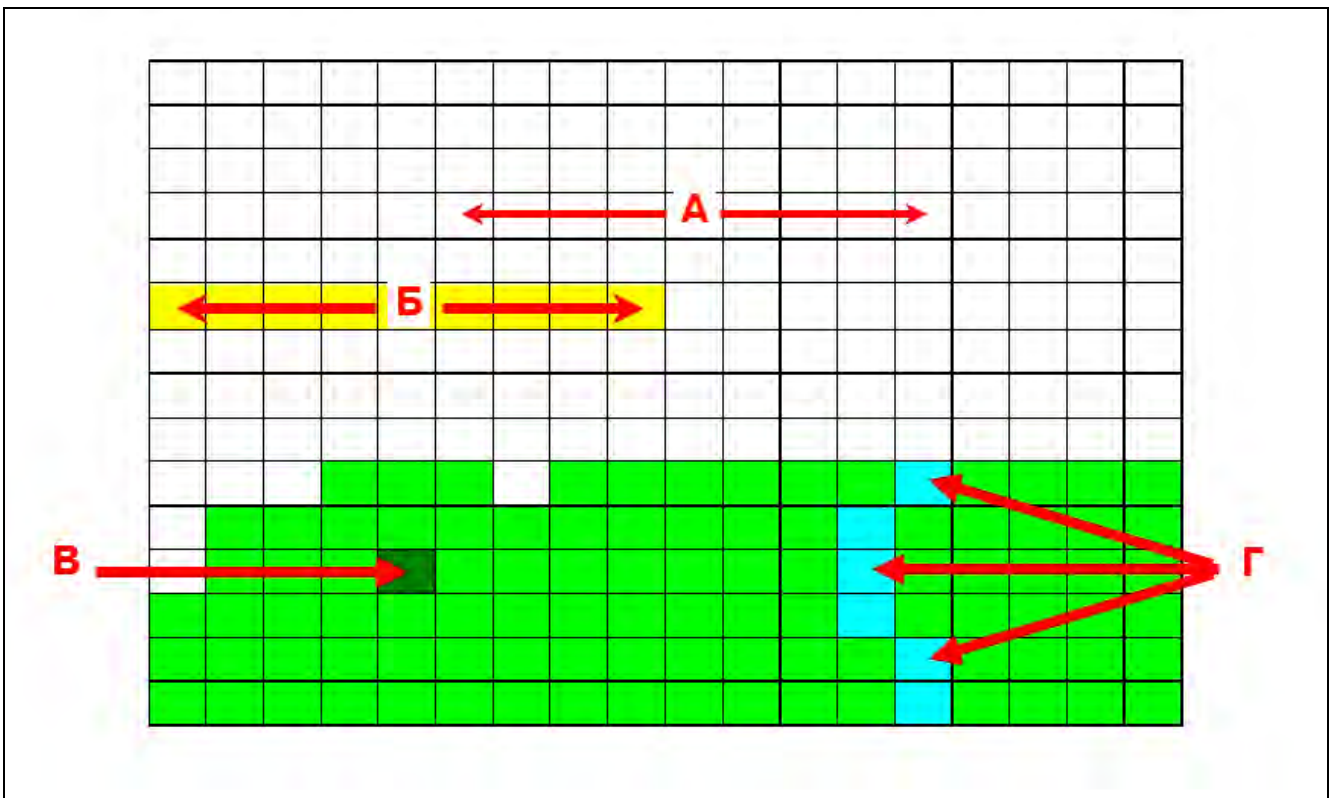


Рис.5.67 – Помилки атрибутів у растровій моделі даних

А – пропущена частина рядка; Б – неправильні або зміщені атрибути (виглядають як одна чи більше частин рядка з істотно відмінними значеннями); В – одиночні неправильні атрибути; Г – помилки атрибутів вздовж меж полігонів (зумовлені, найчастіше, проблемами цифрування)

**Неправильні ж значення атрибутів** досить складно виявити як для растрових, так і для векторних моделей. А проте, у *растрових моделях* велика відмінність у значеннях атрибутів є добре помітною. При цьому виявлення неправильних атрибутів найчастіше свідчить про *невірне введення значень атрибута при т.зв. груповому або блочному кодуванні* (рис.5.67, Б і В) і тому усунення таких помилок для суцільних відрізків або смужок неправильних значень атрибутів можна виконати тим же методом кодування (див. *детальніше* [335, 336]) для зміни значень відповідних комірок.

У растрових моделях неправильні атрибути можуть також зустрічатися *вздовж меж площинних об'єктів* (рис.5.67, Г) і проблема полягає у виборі суміжного полігона, до якого дійсно належать зазначені атрибути.



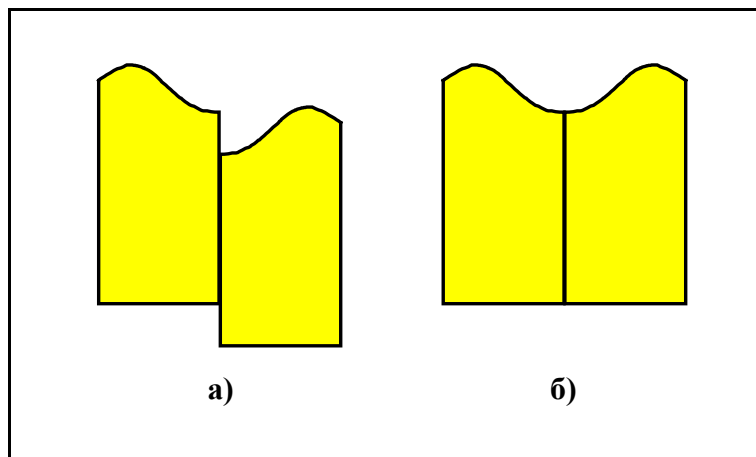
*Неправильні атрибути, як і неузгодження їх з графікою, складніше виявити у векторних моделях, ніж у растрових, позаяк у такому випадку, зазвичай, необхідним є добре знання вихідного джерела інформації, його атрибутів і їхніх розподілів, а власне редагування доцільно проводити в інтерактивному режимі.*

Крім доміантної функції виправлення графічних і атрибутивних помилок підсистема збереження й редагування даних ГІС часто використовується й для **перетворення координат** дигітайзера у координати реального світу, а інколи – й для **перетворення проєкцій** для забезпечення можливості зіставлення шарів, отриманих з карт з різними проєкціями (див. детальніше у [335, 336]).

Ще однією проблемою, яку розв'язує зазначена підсистема, є **стикування суміжних шарів ГІС або частин (фрагментів) шару при зшиванні**.

Таке стикування передуює або безпосередньо входить до загального процесу **зшивання**, під яким розуміється *автоматизоване об'єднання ГІС-інструментарієм векторних цифрових записів двох окремих суміжних цифрових карт чи їхніх аркушів або суміжних шарів ГІС чи їхніх частин (фрагментів) (англ. *tarjoin*), а також монтаж окремих цифрових знімків або інших цифрових зображень у растровому форматі (англ. *mosaicking*). Операція, обернена до зшивання, носить назву **фрагментування** (англ. *tiling*).*

Отже, необхідність **стикування вздовж меж** (англ. *edge matching*) виникає, коли два "горизонтально" суміжні шари ГІС або суміжні частини (фрагменти) площини певного шару *фізично поєднуються для отримання більшої області, що вивчається* (приклад на рис.5.68). Операції при цьому спрямовано, зрозуміло, на погодження об'єктів на межах суміжних шарів чи їхніх фрагментів (див. [108, 335]).



**Рис.5.68 – Приклад стикування вздовж меж: два суміжних фрагменти шару ГІС до (а) й після (б) стикування**

Досить часто при збереженні чи редагуванні даних у ГІС виникає також загалом окрема **проблема накладання декількох однакових за змістом шарів ГІС, які репрезентують одну й ту ж саму територію але у різний час**. Така проблема більше стосується *векторних даних* і принципово полягає у *незбігові одних і тих же просторових об'єктів, суміщених з двох різночасових шарів*, за умови фактичної незмінності положення, конфігурації тощо цих об'єктів. При цьому стає очевидним, що для наступного коректного аналізу потрібно знайти спосіб сполучення не тільки кутів загальної області шарів, що накладаються, а й всіх об'єктів цієї області. Іншими словами, потрібно створити можли-

вість неначе "закріплення" об'єктів певного шару, які знаходяться на "правильних" місцях, доки пересуваються інші об'єкти цього ж шару з метою досягнення їхнього більш точного місцезнаходження. Такий процес, за схожістю до розтягування традиційної карти, якби її було зроблено з гуми, інколи називають **перетворенням за типом гумового аркуша** (англ. *rubber sheeting*), утім більш точною назвою зазначеного процесу є **конфляція** (англ. *conflation*).

Конфляція виконується в *інтерактивному режимі*, коли оператор чи користувач спочатку вирішує питання щодо того, який шар "припасовувати", щоб його певні об'єкти збіглися з об'єктами інших шарів, після чого власне й пересуваються обрані об'єкти.

При конфляції слід зважати на *два аспекти*:

1) конфляція є *суто графічною операцією*, що не гарантує найбільш точного результату стосовно координат;

2) результати конфляції можуть виявитися *гіршими, ніж початкові дані шарів*, тому слід завше зберігати останні для випадку необхідності повторного проведення конфляції.

Зважаючи на всі вищевикладені проблеми із стикуванням чи спільним розглядом декількох шарів ГІС, інколи обирають *один шар, інформація якого вважається найбільш достовірною*, й використовують його як **шар-шаблон** (англ. *template layer*). Такий шар дає змогу окреслити спільні межі дослідження для набору шарів і привести всі шари до однакової форми, розміру й координат тощо. При цьому не виключено можливість виникнення певного непогодження у площах тощо між шарами, яке не підлягає редагуванню й має сприйматися як об'єктивний наслідок здійсненого суміщення шарів.

*Примітка.* Загальному змісту й особливостям процесу накладання шарів у ГІС присвячено п.5.3.9.

Доцільно розглянути також **питання щодо стандартів і форматів у сфері ГІС** (див. також п.5.3.11).

*Примітки.*

1. **Стандарт** – це у цілому *нормативно-технічний документ, що запроваджує комплекс норм, правил і вимог до об'єкта стандартизації*.

2. **Формат файлу** (інколи просто формат) *у ГІС, комп'ютерній графіці й обробці зображень* – загальна назва способу комп'ютерної реалізації подавання (моделі) просторових даних (наприклад, векторний формат, растровий формат тощо) або *формат даних конкретної системи, програмного засобу, способу стандартизації чи обміну даними*.

Найбільш істотними й прогресивними у сфері стандартизації для ГІС є американські та канадські розробки й проекти. Так, у **США** затверджено стандарт на передачу просторової інформації – **SDTS** (абр. від англ. *Spatial Data Transfer Standard (Specification)*). На його основі створено національні стандарти й інших держав, наприклад, **Австралії** – **ASDTS** (абр. від англ. *Australian Spatial Data Transfer Standard*). Конвертори (перетворювачі) у формат файлів стандарту *SDTS* вже внесено до складу таких розповсюджених програмних продуктів, як *ArcInfo* (див. п.5.3.11) і деяких інших. Цей стандартизований формат дозволяє підтримувати багато із наразі широко розповсюджених моделей подавання просторових даних, у т.ч. векторно-топологічні й растрові.

У **Канаді** за національний править стандарт **SAIF** (абр. від англ. *Spatial Archive and Interchange Format*). Він дозволяє підтримувати більшу кількість моделей просторових даних і обмінюватися більшими обсягами інформації, ніж *SDTS*. Стратегія *SAIF* лягла в основу стандарту **SQL/MM** (абр. від англ. *Structured Query Language / MultiMedia Extension*, укр. *Структурна Мова Запитів / Мультимедійне Розширення*) – розширення стандарти-

зованої (у США тощо) мови *SQL*, яка використовується для аналізу інформації, що зберігається у реляційних базах даних, і править за розповсюджений засіб розробки таких БД і обслуговування систем типу "клієнт – сервер". *SQL/MM* як міжнародний стандарт *ISO* підтримує різні моделі просторових даних, які використовуються у більшості широко розповсюджених ГІС-пакетів. Робота з атрибутивними даними згідно з *SQL/MM* здійснюється за допомогою реляційних СУБД, крім того передбачено передавання додаткової інформації щодо проєкції, системи координат тощо, а також метаданих. Щодо останніх найбільш сучасним є міжнародний стандарт *ISO 19115 "Geographic Information – Metadata"* ("Географічна Інформація – Метадані").

У сфері стандартизації обміну просторовими даними у **Російській Федерації** у 1995 році прийнято державний стандарт *ГОСТ Р 50828-95 "Пространственные данные, цифровые и электронные карты (общие требования)"*. Він встановлює вимоги до побудови й змісту системи класифікації та кодування, правил цифрового опису й форматів обміну просторовими даними, а також до системи умовних знаків, цифрових і електронних карт і фактичною областю його застосування є *цифрові топографічні карти*. Крім того, на різних стадіях розробки знаходиться ще декілька стандартів.

**В Україні** наразі діють "*Положення про редагування цифрових карт місцевості, які виготовляються на основі картографічних матеріалів з використанням растросканувального обладнання*", "*Інструкція про порядок контролю при виготовленні цифрових карт*" і деякі інші документи відповідного нормативного супроводу.

Переважає більшість сучасного ГІС-інструментарію підтримує, крім своїх власних, формати файлів інших програмних засобів просторового аналізу. Функції конвертації (перетворення) форматів можуть бути як включені безпосередньо в основне ПЗ ГІС, так і забезпечуватися окремим модулем чи *утилітною програмою* (син. *утиліта*) (англ. *utility program*, укр. *обслуговуюча (допоміжна) програма*), якими доповнено певний програмний ГІС-пакет.

Форматів файлів загалом існує дуже багато й деякі з них стали настільки популярними, що вважаються *загальноживаними* ("*неформальними стандартами*"). Це викликано як поширеністю ГІС-пакетів, у яких вони використовуються, так і власне їхніми корисними характеристиками.

До **загальноживаних растрових форматів файлів** відносяться, наприклад, *PCX*, *TIFF*, *GIF* тощо.

За **загальноживаними ж векторні формати файлів** правлять формати *DXF*, *DX-90*, *PIC*, *DWG*, *IGES*, *DGN*, *HPGL*, *DWF* і багато інших. Наприклад, поширений формат ***DXF*** з програмного пакета *AutoCAD* компанії *Autodesk Inc.* навіть увійшов до складу однойменного міжнародного стандарту не в останню чергу завдяки його популярності. Цей формат є добре документованим і використовується як обмінний для даних САПР. Також наразі досить поширеним є формат ***DWF*** – сучасний стандартизований стиснутий обмінний векторний формат файлів, створений для інформаційно-мережного застосування компанією *Autodesk Inc.* (див. також п.5.3.11 і [335, 336]).

Насамкінець слід зазначити, що основні характеристики деяких **національних стандартів різних держав**, у т.ч. міжнародних, які є **найбільш розповсюдженими саме у сучасних програмних засобах просторового аналізу**, що робить ці стандарти наразі тими, що широко застосовуються серед користувачів ГІС усього світу, наведено у [344, 335, 336].

### 5.3.5 Елементарний просторовий аналіз і вимірювання

Вирізнена у п.5.3.1 структурно-функціональна підсистема ГІС – підсистема маніпуляції даними та їхнього аналізу (*надалі скорочено просто "підсистема аналізу"*) – є тим інструментом, заради якого власне й створюється ГІС.

Тому доцільно стисло зупинитися, передусім, на вихідних питаннях елементарного просторового аналізу й вимірювань у ГІС, а саме на питаннях **пошуку й ідентифікації просторових об'єктів**.

У кожній цифровій БД ГІС зазвичай є багато різних шарів, кожен з яких відповідає окремій темі. При роботі з такими шарами дослідника, як правило, можуть цікавити питання щодо того, які з обраних просторових об'єктів зустрічаються найбільш часто, де вони знаходяться тощо, що разом і складає *елементарний набір операцій пошуку*.

ГІС-інструментарій при роботі з **растровими моделями** даних підтримує **декілька способів пошуку й наступної ідентифікації обраних просторових об'єктів**, найпростішим з яких є *створення нового шару, де видалено всі непотрібні дані*. Для реалізації такого підходу можна, насамперед, провести *просту перекласифікацію даних* (детально розглянута у п.5.3.6) з віднесенням обраних об'єктів за їхніми атрибутами до групи *цільових* (шуканих) *комірок*, а всього іншого у шарі – до *фона*. Більшість растрових моделей дозволяє вивести результати щойно зазначеного відбору у таблицю, за якою, до того ж, можна підрахувати кількість цільових комірок растра й комірок фона, їхнє співвідношення тощо (приклад у табл.5.4).

Табл.5.4 – Приклад підсумкового списку комірок растра, відібраних за кодами атрибутів полігонів

Атрибут	Код атрибута	Кількість комірок
Відсутній	0	225
Угіддя	1	642
Міські території	2	201
Пасовища	3	981
Водна поверхня	4	64

*Примітка.* У таблицях зразка табл.5.4 можуть бути відомості не тільки щодо атрибутів і їхніх кодів, а й щодо категорій (класів) атрибутів, кодів значень атрибутів тощо.

**Ідентифікація обраних об'єктів у векторних моделях** ГІС-інструментарію найчастіше початково зводиться до заданого через запит пошуку, що змістово полягає у відборі рядків таблиць атрибутивної БД чи файлів, які мають коди відповідних атрибутів (чи значень атрибутів) шуканих об'єктів, з відображенням, за потреби, саме цих об'єктів за їхніми ідентифікаторами на моніторі (приклад у табл.5.5). І навпаки, можна виконати *зворотну операцію* – помітити потрібні об'єкти на екрані й потім отримати необхідну зведену атрибутивну й, на відміну від растрових моделей, *точну координатну інформацію* з БД або файлів.

У цілому **ідентифікація об'єктів** при елементарному просторовому аналізі у будь-якому типі моделі даних ГІС має **на меті, по-перше**, підтримку основного пізнавального процесу, який можна порівняти з візуальним читанням традиційної карти користувачем, а, **по-друге**, вихідне забезпечення наступних більш складних вимірювань, аналітичних зіставлень, порівнянь тощо.



Табл.5.5 – Список полігонів у векторній моделі, ідентифікованих за значеннями атрибута "землекористування"\*

Код значення атрибута	Значення атрибута	Кількість полігонів
100	Технічні культури	30
120	Зернові	64
130	Пасовища	3

Код значення атрибута	Значення атрибута	Ідентифікатор полігона
130	Пасовища	25
130	Пасовища	28
130	Пасовища	29

\*У нижній частині таблиці – список полігонів з кодом значення атрибута 130 і їхніх ідентифікаторів, у верхній – загальна кількість таких полігонів

Саме останнє є найбільш важливою причиною пошуку й ідентифікації просторових об'єктів, які потребують початкового з'ясування розміщення таких окремих об'єктів у межах БД ГІС. Тому доцільно стисло розглянути *загальні підходи до визначення точкових, лінійних і площинних об'єктів на основі їхніх атрибутів* (поверхні буде розглянуто окремо у п.5.3.7, позаяк вони зберігаються у БД часто-густо геть іншим чином).

Так, **при визначенні за атрибутами точкових об'єктів** як правило застосовується така класифікаційна операція, як їхнє *категорування* (у т.ч. рангування тощо із застосуванням різних шкал вимірювань, *див. п.5.3.2*).

*Примітки.*

1.Тут і далі за текстом під терміном "**категорування об'єктів**" розуміється *визначення категорій (класів) просторових об'єктів за спільними категоріями їхніх атрибутів, у т.ч. власне атрибутами, їхніми значеннями тощо*. Тобто, по-перше, синонімом категорування може бути термін "типизація за класифікаційними ознаками". По-друге, процес категорування атрибутів є або тим, що безпосередньо передує категоруванню просторових об'єктів, або тим, що практично є адекватним останньому.

2.Рівні категорій не деталізуються й не розглядаються, позаяк це є окремим завданням обґрунтування різних класифікаційних схем у відповідних географічних або поєднаних з ними дисциплінах, зважаючи й на те, що *category* з англійської загалом перекладається не тільки як *категорія*, а й як *розряд, вид, клас, рід*.

При цьому потрібно, щоб ГІС-інструментарій надавав змогу визначати кожну категорію окремо й *заносити в таблицю результати пошуку*. Крім того, необхідним є забезпечення *можливості створення графічного шару з точкових об'єктів заданих категорій за певними значеннями їхніх атрибутів, а також можливості показу просторових відношень між об'єктами точкового типу різних категорій з метою виконання наступних аналітичних операцій із кількісного визначення таких відношень*.

**При визначенні за атрибутами лінійних об'єктів** вони теж *категоруються за атрибутами*, що подаються за допомогою різноманітних шкал їхнього вимірювання тощо. А отже, подібно до точок, лінії можуть вирізнятися на основі порядкового рангування або застосування певної іншої категорійно-класифікаційної міри. При цьому атрибути можуть використовуватися для вибірки як цілих ліній, так і їхніх частин.

Інші потрібні характеристики лінійних об'єктів можуть стосуватися не просто атрибутів власне лінії, а й *ідентифікації простору з кожної її сторони*. У растрових моделях визна-

чення цих характеристик досить утруднене й потребує виконання спеціальних операцій, які називають *аналізом сусідства* (див. п.5.3.6). Такі операції зазвичай вимагають створення окремого шару лінійних об'єктів або збереження "атрибутів сусідства" в окремих стовпцях таблиць атрибутів. У векторних же моделях, що використовують топологічну модель даних, відношення між лінією й прилеглими до неї полігонами записуються в БД чи файли у явному вигляді під час введення даних або формалізації топологічної інформації.

У цілому існує *три основні просторові атрибути*, що може бути використано для вибірки лінії, а саме атрибути її *довжини, орієнтації й форми*. При цьому довжину й орієнтацію ліній досить важко точно обчислювати у більшості растрових моделей, тоді як для векторних моделей це не викликає утруднень. Мірою ж форми для лінійних об'єктів найчастіше є їхня **звивистість** (англ. *sinuosity*), що визначається як *відношення суми довжин всіх відрізків лінії до відстані між її крайніми точками*, хоча існують способи й більш складного аналізу форми.

**Площинні об'єкти** також може бути визначено за їхніми атрибутами з виокремленням і вибором на основі їхніх просторових або непросторових категорій. Кожна з характеристик таких категорій має зберігатися у БД або як атрибути комірок растра, або як атрибути векторних полігонів. При цьому вирізнення й вибір полігонів здійснюються аналогічно до точок і ліній, утім, на відміну від останніх, полігони мають додатковий параметр вимірності, який дозволяє присвоювати їм *більше геометричних атрибутів*.

Так, до корисних просторових атрибутів полігонів належить, *по-перше, форма полігона*. Оцінка останньої може бути "точно евклідовою", коли форма ідентифікується як певна варіація відомої геометричної фігури (круга, квадрата тощо). Разом з тим відомими є міри форми, які використовують фрактальну геометрію, що враховує нерегулярність зовнішньої межі полігона. Поєднанням з категорією форми є атрибут **витягнутості** (англ. *elongation*) **полігона**, тобто *відношення довжини його більшої осі до меншої*. Зрозуміло, що при оцінюванні витягнутості, може виникнути потреба у визначенні *орієнтації витягнутих полігонів* по відношенню до сторін світу тощо. У цьому аспекті у географічних науках загалом наразі досліджуються такі питання, як взаємозв'язок форми й орієнтації антропогенних і природних площинних об'єктів і їхнього функціонування тощо. Вимірювання форми й орієнтації полігонів детально буде обговорено далі, а на цьому етапі такі атрибути доцільно розглядати, наприклад, як характеристики, що можуть використовуватися для підрахунку полігонів певного категорійного діапазону тощо.

*По-друге*, просторовим атрибутом полігонів, який широко використовується, є *площа полігона*. У растрових моделях площа визначається як кількість комірок заданої категорії, які утворюють полігон. Позаяк такі комірки можуть відноситися не до одного, конкретного полігона, як правило виникає *проблема ізоляції певних полігонів*. Для цього часто потрібна операція перекодування значень комірок, тобто перекласифікації об'єктів (див. п. 5.3.6), причім точність вимірювань знову-таки не буде високою через дискретну природу растра. Для векторних моделей таких проблем не існує й будь-який відповідний ПС-інструментарій дає швидку відповідь на запит щодо площі, а також периметра полігонів, значення яких досить часто до того ж заносяться безпосередньо у таблиці атрибутів об'єктів. Для відбору ж полігонів за параметрами їхньої площі або периметра при цьому досить лише задати інтервали адекватних значень тощо.

*Попередньо* доцільно розглянути також *дві інші характеристики полігонів*. Перша з них як просторовий атрибут називається **цілісністю полігона** та є мірою його "*перфоро-*

ваності". Тобто не суцільний, а перфорований полігон, який містить певну кількість так званих *отворів* – менших полігонів, що цілковито знаходяться в його межах, – має тим меншу величину цілісності, чим більшим є число таких отворів. Просторова цілісність як міра застосовується у географічних науках, наприклад при аналізі ареалів популяцій і угруповань, загрози розповсюдження лісових пожеж тощо.

Іншим додатковим просторовим атрибутом, що може бути корисним для площинних об'єктів, є **однорідність області**, що складається або утворена з декількох суміжних *одиначних полігонів*. Через останнє цю однорідність можна розглядати з двох позицій.

*По-перше*, зазначену однорідність можна кваліфікувати як *міру того, яка частина периметра області відображає прямий контакт "областевірних" полігонів, що мають однакові атрибути*. *По-друге*, однорідність може розглядатися як атрибут, що містить і обумовлену величину *внутрішньої неоднорідності області*. Така ситуація виникає при створенні області, наприклад, шляхом групування полігонів з кількісними атрибутами, використовуючи категоризацію з операторами *"більше ніж"* або *"менше ніж"* тощо.

До цих пір йшла мова щодо вирізнення точок, ліній і областей, які або вже мають атрибути, або атрибути яких може бути обчислено тим чи іншим чином. А проте, існує й тип просторових об'єктів, які повинні бути не тільки розраховано, а й побудовано та/або оцінено за визначеними критеріями тощо на основі вже введених у БД ГІС місцезнаходження й атрибутів цих об'єктів. Такий тип об'єктів називається **"просторовими об'єктами високого рівня"** і його доцільно розглянути, вирізняючи як види *точкові, лінійні, комбіновані й площинні об'єкти високого рівня*.

До основних підвидів **точкових об'єктів високого рівня** належать *центроїди й вузли*.

Так, **центроїди** у цілому (англ. *centroids*) – підвид *точкових об'єктів високого рівня*, який, у залежності від його різновидів, маркує певну центральну точку *просторових об'єктів* або їхніх *розподілів*. Центроїди, у свою чергу, поділяються на такі головні **різновиди**, як: *простий (координатний) центроїд полігона, центр інерції полігона, центроїд еліпса полігона, центр тяжіння (мас) і виважений центр тяжіння (мас)*.

Перший з них, **простий (або координатний) центроїд полігона** зазвичай є *точкою, що знаходиться у точному координатному (геометричному) центрі полігона*. Пошук такої точки є нескладним для простого багатокутника (рис.5.69) і, зрозуміло, потребує більшого числа операцій для складного. Зокрема, простий центроїд складного багатокутника при векторному подаванні обчислюється за *правилом чотирикутників*. Згідно з ним полігон-многокутник поділяється на певне число чотирикутників, що перекриваються, й за центроїдами (центральною координатою) кожного з цих чотирикутників визначається їхнє *середнє виважене значення* (як виважений центр тяжіння центроїдів чотирикутників, див. далі), яке й править за *простий центроїд усього полігона-многокутника* (рис.5.70).

**Центром інерції полігона** як різновиду центроїдів є центр прямокутника, описаного навколо полігона. Канонічний же для ГІС різновид – **центроїд еліпса полігона**, який є центром еліпса, що найбільш близький за формою до контуру полігона. Велику вісь такого еліпса, до того ж, може бути використано для визначення орієнтації полігона.

Загалом будь-який центроїд полігона досить часто виконує функцію точки, до якої, за визначених умов, можна віднести певні атрибути всього полігона (тобто *центроїд як мітка полігона*). Набір центроїдів у таких випадках може бути використано й при проведенні ізоляцій за атрибутами, що стосуються кожного з полігонів у їхній групі, тощо.

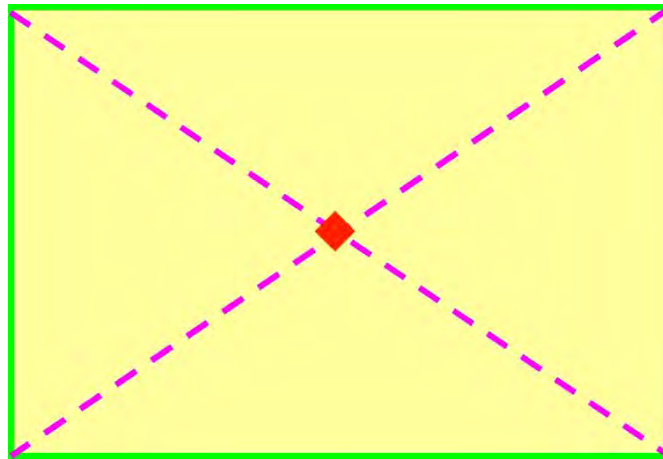


Рис.5.69 – Приклад визначення простого центроїда полігона-прямокутника

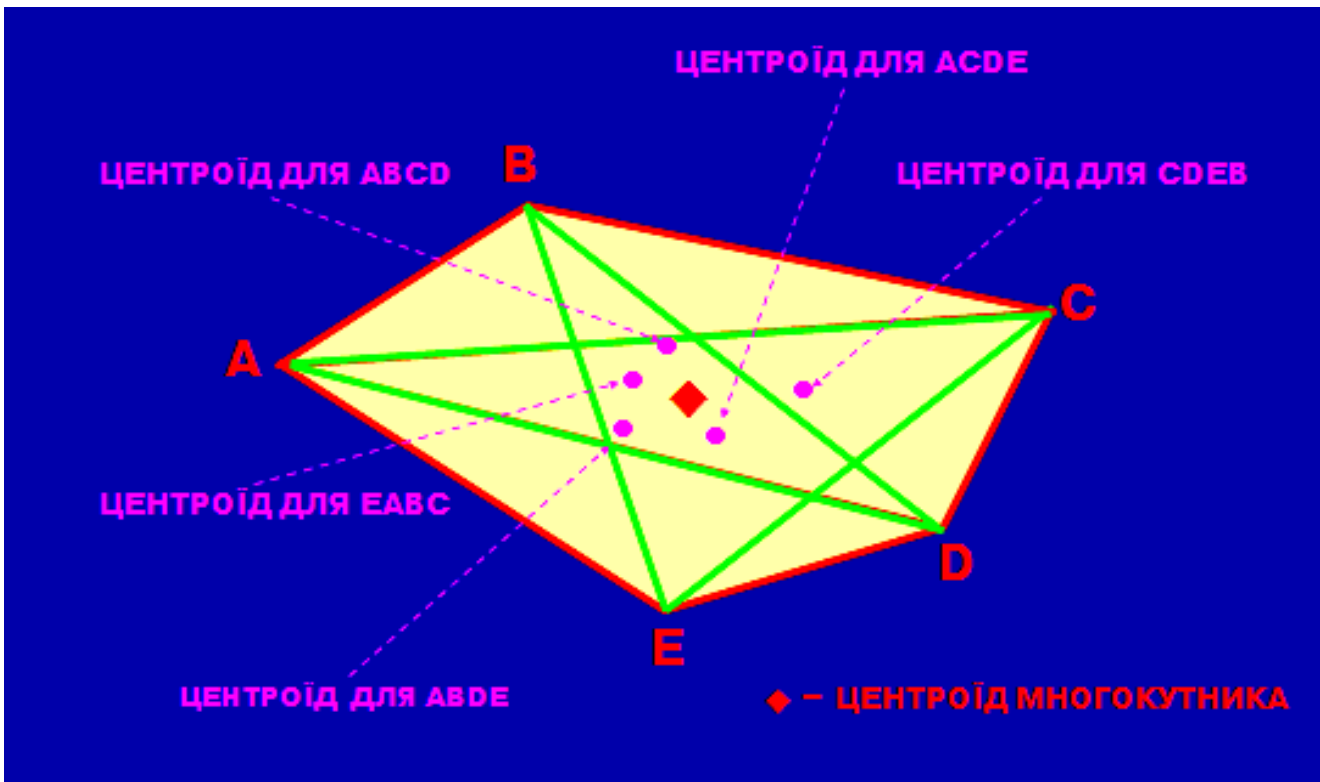


Рис.5.70 – Приклад визначення простого центроїда полігона-многокутника за правилом чотирикутників

Центроїд може бути розташовано не в координатному центрі многокутника, а в *координатному центрі розподілу точкових показників певного досліджуваного географічного об'єкта, процесу та явища* за відповідним тематичним шаром ГІС тощо. Така точка як різновид центроїда зветься вже **центром тяжіння** (*center of gravity*) або **центром мас** і потребує роздільного усереднення координат  $X$  і  $Y$  за всіма точками у шарі (рис.5.71).

Крім того, якщо при визначенні центра розподілу точок останнім надають власні ваги (наприклад, при оперуванні координатами точок виміру рівня радіоактивного забруднення ґрунту з урахуванням густини випадів радіонуклідів у цих точках), то можна обчислити центр розподілу, зважаючи на зазначений "ваговий" чинник. Тоді такий центроїд як різновид буде називатися **виваженим центром тяжіння** або **виваженим центром мас** і мати *координати центра розподілу з урахуванням вагових коефіцієнтів кожної точки* (рис.5.72).



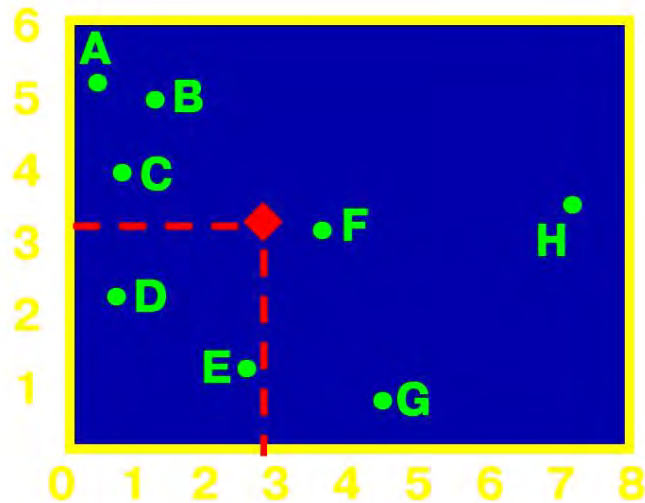


Рис.5.71 – Приклад визначення центра тяжіння (центра мас)

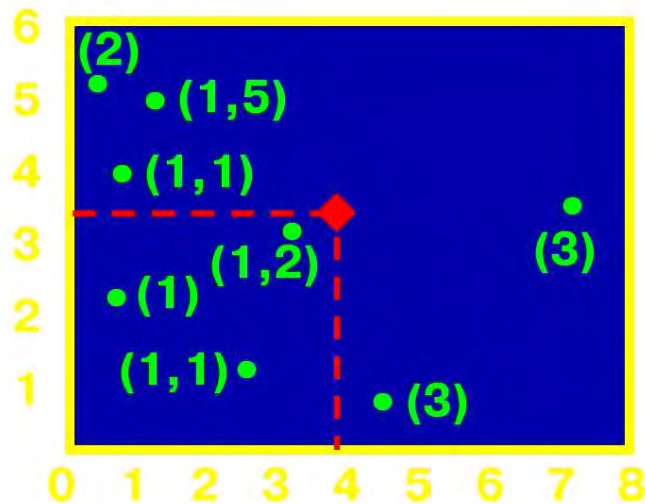


Рис.5.72 – Приклад визначення виваженого центра тяжіння (центра мас) (у дужках – вагові коефіцієнти кожної точки)

ГІС-інструментарій зазвичай наділено функціями розрахунку й центрів тяжіння, й виважених центрів тяжіння як центроїдів, що застосовуються у географії, наприклад, при дослідженні активності певних популяцій у харчуванні, визначенні місцезнаходження торгового центру або підприємства при аналізі попиту й збуту продукції, аналізі зміни центрів розселення видів у часі при вивчанні їхньої великомасштабної міграції тощо.

Другий основний підвид точкових об'єктів високого рівня – *вузли* – вже розглядався у п.5.3.3., а у контексті цього пункту вузли є важливими не самі по собі, а як *певні позначки на лінійних і площинних об'єктах*. При цьому вузли не існують як визначені об'єкти у растрових моделях, а от у ГІС-інструментарії, що застосовує векторні моделі, атрибутивні вузли запроваджуються для зазначення зміни просторових, а інколи й непросторових атрибутів. При цьому вузли кодуються явним чином в процесі введення інформації у ГІС і повинні легко ідентифікуватися за рахунок простих процедур пошуку, крім випадків, коли є помилки кодування.

Найбільш важливими підвидом лінійних об'єктів високого рівня є *межі*.

*Межі* як щойно зазначений підвид подаються у вигляді ліній, при перетині яких передбачається суттєва зміна одного чи багатьох атрибутів прилеглих до меж областей. При цьому, наприклад, кордони держав у ГІС повинні мати *специфічні власні атрибути меж*, які підкреслюють обов'язковий їхній статус як державних кордонів, а не як меж адміністративних провінцій, областей тощо.

За основні підвиди комбінованих об'єктів високого рівня правлять *мережі*, *полігонні угруповання точок* і *полігонні угруповання ліній*.

Як вже зазначалося у п.4.3.2, *мережі* може бути визначено як підвид комбінованих просторових об'єктів високого рівня у вигляді набору поєднаних *вузлів мереж* (точок чи полігонів) і *дуг мереж* (ліній або видовжених полігонів), уздовж яких є можливим просування (рух) від одного вузла мереж до іншого.

За конфігурацією мережі бувають **трьох основних різновидів** (рис.5.73):

- 1) *прямолінійні мережі*, наприклад автомагістралі;
- 2) *деревоподібні мережі*, наприклад річкові мережі;
- 3) *мережі у вигляді контурів*, наприклад певна комбінація вулиць, екологічна мережа тощо.

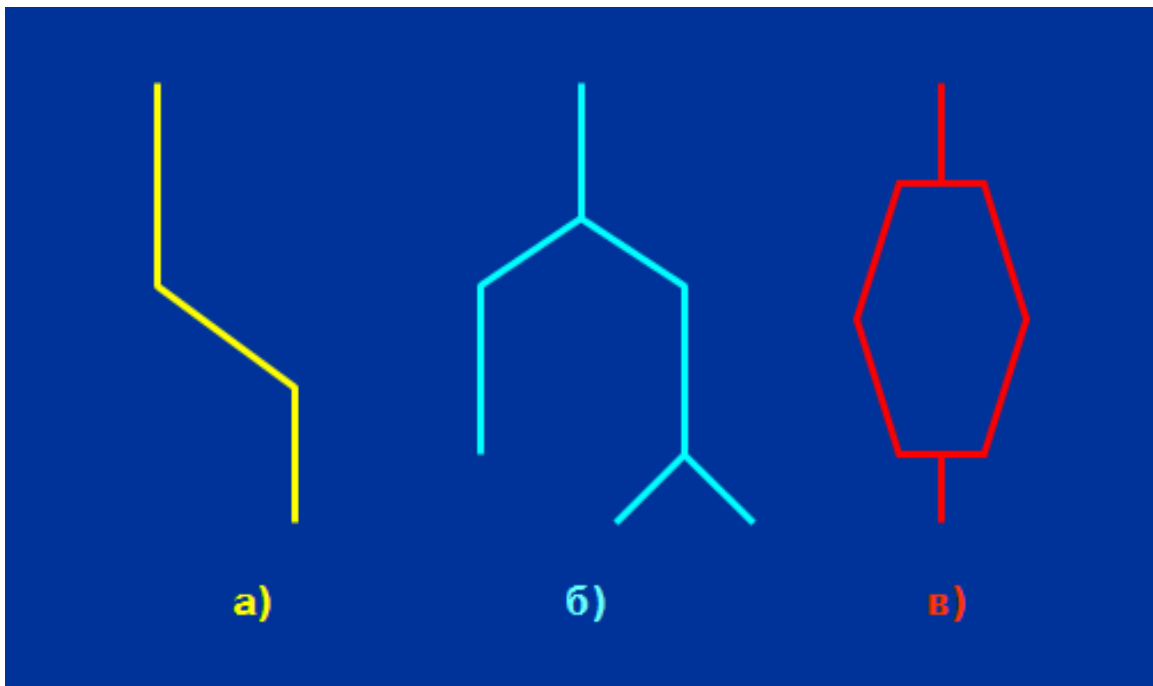


Рис.5.73 – Різновиди мереж: прямолінійні (а) й деревоподібні (б) мережі та мережі у вигляді контурів (в)

Крім того, розрізняються *спрямовані* й *неспрямовані* мережі. У *спрямованих мережах* (англ. *directed networks*) рух за мережами може мати лише один напрямок, у *неспрямованих* (англ. *undirected networks*) можливим є просування за мережами у будь-якому напрямку (приклад для вулиць наведено на рис.5.74). Подібні характеристики мереж має бути закодовано відповідним чином і ГІС-інструментарій, що застосовує векторні моделі даних, має здатність до збереження відповідних мережних атрибутів і моделювання певного руху за їхньою допомогою (див. п.5.3.11 і праці одного з авторів цієї монографії [335, 336]).

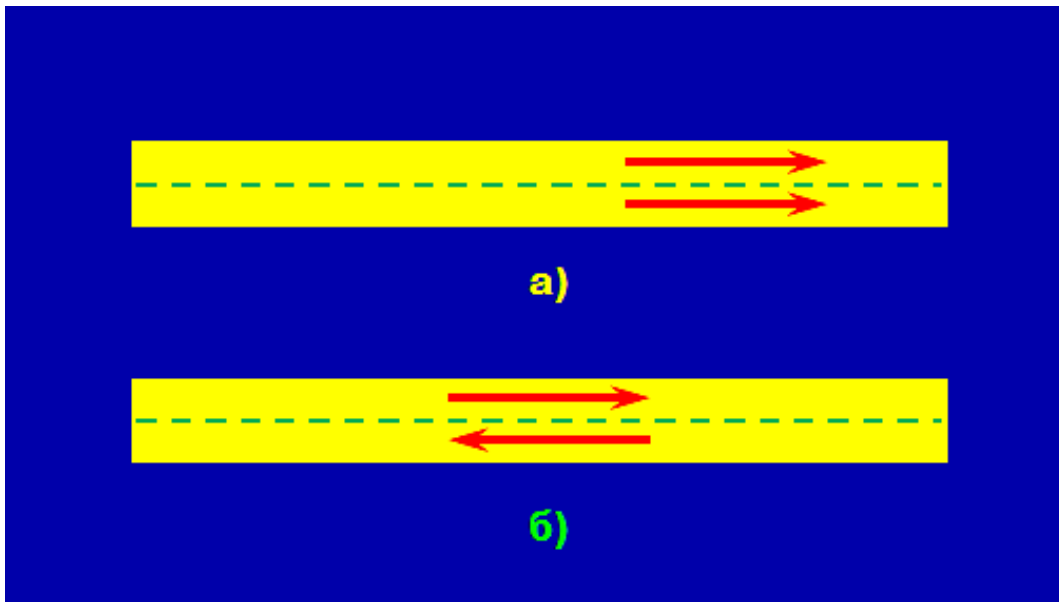


Рис.5.74 – Спрямовані (а) й непрямовані (б) мережі на прикладі вулиць з одностороннім і двостороннім рухом

*Полігонні угруповання точок* як другий і своєрідний підвид комбінованих просторових об'єктів високого рівня можуть утворюватися, по-перше, *при групуванні точок за якісною ознакою й перетворенні таких угруповань* (англ. *communities*) **точок** вже у *площинні об'єкти* (наприклад полігон, утворений за точками з певним домінантним атрибутом, що змістовно вирізняє таку область). По-друге, кількісні характеристики розподілу груп якісно однорідних точкових об'єктів – регулярність або випадковість – також можуть використовуватися для *визначення меж окремих полігонів* (як об'єктів високого рівня) *за межами певних угруповань точок*, тобто як *полігонів, що містять схожі за кількісними параметрами рисунки точкових розподілів* (приклад на рис.5.75).

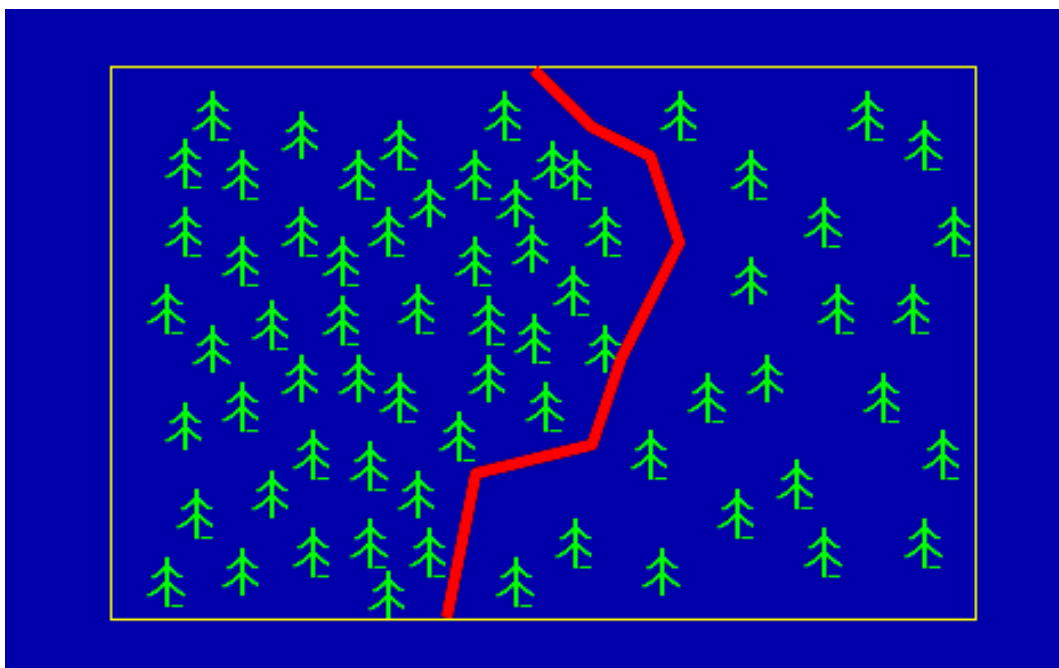


Рис.5.75 – Приклад визначення меж полігонів за межами угруповань точок, вирізнених на основі щільності розміщення точкових об'єктів

Третій підвид комбінованих просторових об'єктів високого рівня – *полігонні угруповання ліній* – розрізняються за щільністю лінійних об'єктів, регулярним чи випадковим їхнім розподілом тощо з виокремленням відповідних полігонів (наприклад полігонів із різними категоризованими значеннями коефіцієнта густоти річкової мережі, рис.5.76, тощо).



Рис.5.76 – Виокремлення полігонів на основі щільності угруповань ліній (на прикладі карти коефіцієнта густоти річкової мережі України за [8])

*Площинні об'єкти високого рівня* домінантно представлено **регіонами**. Вирізнення регіонів – політичних, фізико-географічних, економічних тощо – як ділянок земної поверхні, які мають певну єдність параметрів (атрибутів) їхніх суміжних або несуміжних полігонів-складників, відноситься до одного з найважливіших предметів дослідження географічних дисциплін.

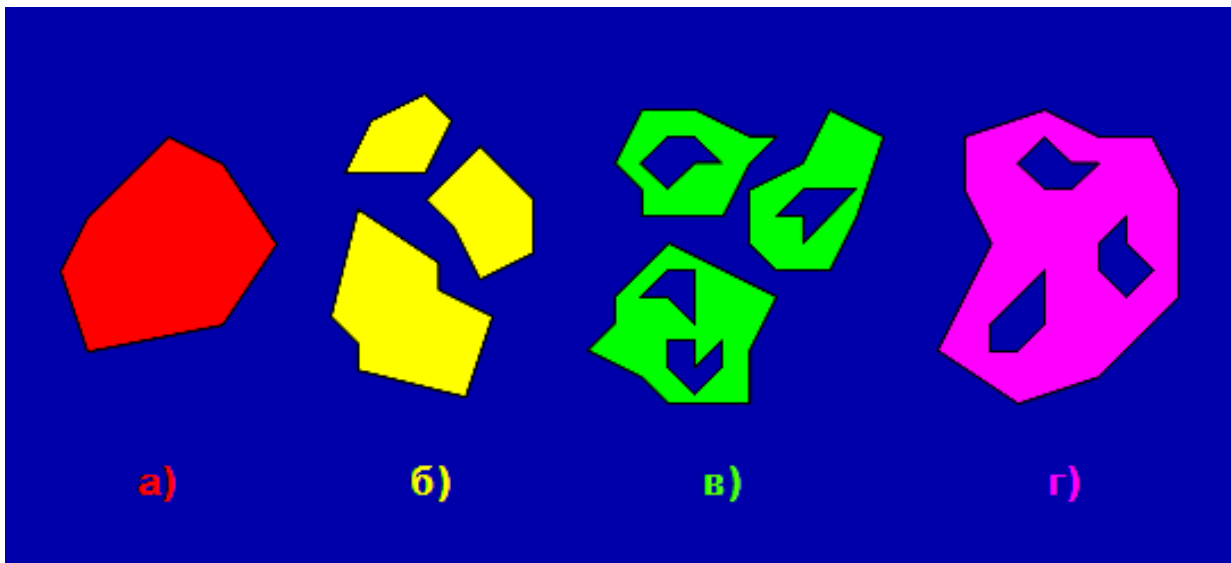
Можливість визначення регіонів за набором атрибутів, отриманих досить часто з декількох різних шарів, на основі великого різноманіття цих атрибутів є однією з найпривабливіших рис геоінформаційних технологій. І якщо у цьому пункті ідентифікація регіонів трактується головним чином як виокремлення однорідних наборів даних або їхніх комбі-



націй, то у наступному пункті цей аспект розглянуто вже з класичних географічних позицій – класифікаційних. Треба завважити, що в окремих випадках регіони можуть подаватися і як площинні об'єкти, що містять схожі "суміші" різних, найчастіше непросторових атрибутів, а не тільки як ті, що утворено на основі однакових атрибутів.

Регіони різняться не тільки непросторовими атрибутами, а й *власною цілісністю та компоновкою у просторі*. За такого підходу виокремлюють **три основні різновиди регіонів** (рис.5.77):

- 1) *суцільні (однозв'язні) (англ. contiguous) регіони;*
- 2) *фрагментовані (неоднозв'язні) (англ. fragmented) регіони з суцільних або перфорованих полігонів;*
- 3) *перфоровані (англ. perforated) регіони.*



**Рис.5.77 – Приклади основних різновидів регіонів: суцільні (а), фрагментовані з суцільних (б) і перфорованих полігонів (в) і перфоровані (г) регіони**

*Примітка.* Фрагментовані регіони можуть бути також *комбінованими*, тобто одночасно складатися і з суцільних, і з перфорованих полігонів.

**Суцільний регіон** утворює *одну суцільну область*, при цьому непросторові атрибути полігонів, які він об'єднує, можуть бути однаковими (*гомогенний регіон*) або різними (*гетерогенний регіон*).

**Фрагментований регіон**, знову-таки гомогенний або гетерогенний, складається з *двох або більше полігональних фігур, розмежованих простором, що не відноситься до цього регіону*. Для фрагментованого регіону немає обмежень на відстань між полігонами, що його утворюють, за умови збереження схожості атрибутів.

**Перфорований регіон**, на відміну від фрагментованого, не складається з окремих полігонів, а виключає їх. Тобто такий регіон є *зв'язною областю, з якої виключено певні внутрішні полігони*, що називають *отворами* або *островами* вже регіону. Зрозуміло, що якщо останні мають схожі між собою атрибути, то вони здатні утворювати свій власний регіон, але вже фрагментований.

Усі розглянуті у попередньому тексті об'єкти, як прості, так і більш високого порядку, мають "розпізнаватися" відповідним ГІС-інструментарієм з метою їхнього наступного аналізу. Але для обґрунтованого проведення такого аналізу слід ознайомитись зі **зміс-**

*том і основними особливостями вимірювань просторових атрибутів різних об'єктів у растрових і векторних моделях даних ГІС, що й розглянуто далі стосовно лінійних і площинних об'єктів.*

Так, *вимірювання довжини лінійних об'єктів* вельми відрізняється, насамперед за точністю, для растрових і векторних моделей.

У **растрових моделях** для ліній, орієнтованих точно за горизонталлю або вертикаллю, вимір довжини не є проблемою й виконується шляхом множення числа комірок, через які проходить лінія, на величину просторового розрізнення растра. Дещо складнішим (за допомогою тригонометричних формул) є вимірювання довжини ліній, орієнтованих точно за діагоналями растра або під іншим постійним кутом. А от для *звивистих ліній*, що проходять випадковим чином за растром, *вимірювання довжини може призвести до великих помилок*, особливо при низькому просторовому розрізненні, коли цілі "петлі" ліній здатні потрапити лише в одну комірку растра (приклад на рис.5.78). У **векторних моделях** такі вади є відсутніми, позаяк ці моделі зберігають координати крайніх точок кожного з відрізків, що утворюють лінію, й *точність вимірювання довжини ліній залежить лише від кількості їхніх форматворних точок* (чим їх більше – тим вища точність, див. п.5.3.3).

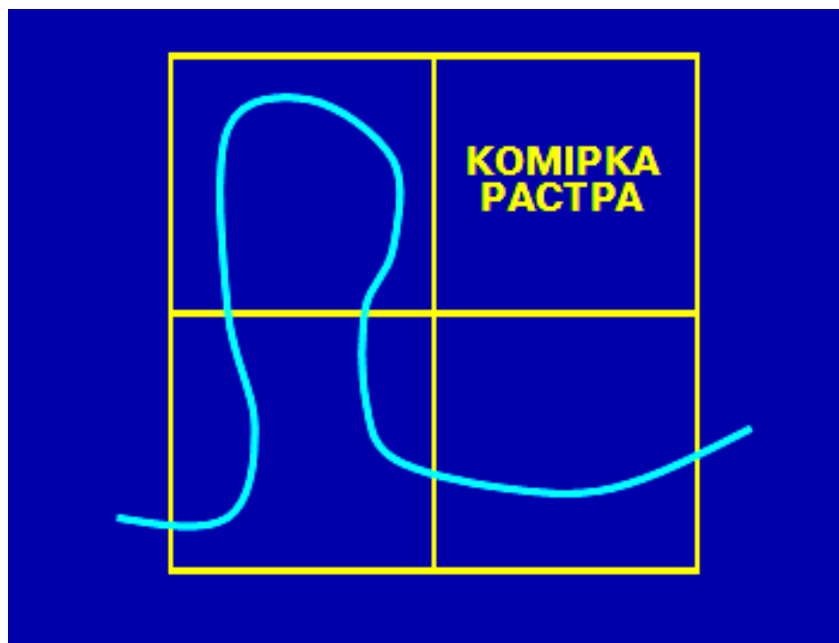


Рис.5.78 – Лінійний об'єкт при низькому розрізненні растра (на прикладі звивини річки)

При *вимірюванні полігонів*, тобто визначенні лінійних і площинних мір областей, що є двовимірними об'єктами, результати вимірювань, як вже зазначалося, можуть використовуватися для категорювання площинних об'єктів за розмірами тощо.

Знаходження **лінійних мір полігонів** поєднано, насамперед, з визначенням довжини короткої й довгої осей полігона, зважаючи на їхню орієнтацію, співвідношення тощо, що знаходить своє застосування при різних видах географічного аналізу. Зрозуміло, що задачі цього типу є *більш складними для растрових моделей*. У всіх випадках при вимірюванні осей полігона простіше мати справу з т.зв. *випуклими полігонами*, тобто з тими, які цілковито знаходяться з одного боку будь-якої прямої, що містить одну з сторін полігона. У інших випадках досить часто застосовуються *спеціальні методи* (найменшої ви-

пуклої оболонки [108] тощо). Визначення **периметра полігона** знову-таки наражається на певні складності для растрових моделей, які вже розглядалися для ліній, а загалом вимірювання периметра є досить корисною функцією ГІС-інструментарію, особливо якщо застосовувати відношення периметра області до її площі (див. наступний текст).

**Обчислення площ полігонів** є найбільш нескладним для векторних моделей, тим більше, що у багатьох з них такі площі підраховуються при введенні об'єктів і заносяться у таблиці атрибутів. Уже зазначене **співвідношення "периметр / площа області"** є досить стислою характеристикою складності полігонів. Найменше таке співвідношення має круг, у той час як витягнуті полігони характеризуються його великим числовим значенням. Співвідношення "периметр / площа" досить часто використовують для аналізу в географії. Наприклад, чим воно більше для певного водного об'єкта, тим більшою є довжина пляжів, на яку зважають при рекреаційному освоєнні об'єкта. Чим менше зазначене співвідношення для ділянки лісу, тим більшою є ймовірність виявлення у ньому популярній тварин, які віддають перевагу внутрішнім областям для мешкання, що може бути важливим для збереження видів, моделювання екомережі (див. [335-349]) тощо.

У цілому щойно зазначені аспекти, як і інші функціональні співвідношення, які можна віднести до **мір форми лінійних і площинних об'єктів**, є досить важливими для визначення стану географічних об'єктів, що досліджуються (наприклад звивистість річки, яка певним чином відображає особливості режиму її водного й твердого стоку, тощо).

При цьому доцільно зупинитися на *простих мірах форми* евклідової геометрії, позаяк застосування аналізу складних мір форм об'єктів за допомогою фрактальної геометрії з використанням уявних чисел тощо наразі розвивається й обґрунтовується у спеціальних географічних дослідженнях і потребує окремого пристосування ГІС-інструментарію для вирішення таких задач ([108, 336]).

Отже, для характеристики лінійних об'єктів застосовуються дві прості міри форми, поєднані із звивистістю ліній:

- 1) власне звивистість лінії (див. попередній текст);
- 2) радіус вигину лінійного об'єкта.

При вивчанні ж простих мір форми площинних об'єктів принципово розглядаються два види цих мір:

- 1) *перший*, що поєднано з вже відзначеними фрагментованими й перфорованими регіонами, та який загалом носить назву *просторової цілісності регіону* (англ. *region spatial integrity*);
- 2) *другий*, що відображає *конфігурацію меж полігона* (або *суцільного регіону*) та є досить близьким до вже розглянутого співвідношення "периметр / площа".

Найбільш розповсюдженою мірою **просторової цілісності регіону** є *функція Ейлера*, яка й виражає ступінь його фрагментованості й перфорованості. Функція Ейлера застосовує для порівняння параметр, що зветься **числом Ейлера** (англ. *Euler number*) ( $E_N$ ) і визначається за формулою

$$E_N = N_O - (N_P - 1) , \quad (5.1)$$

де  $N_O$  – сумарна кількість отворів у всіх полігонах фрагментованого регіону або кількість отворів у перфорованому регіоні;  $N_P$  – кількість полігонів у фрагментованому регіоні (для перфорованого регіону  $N_P = 1$ , тобто  $E_N = N_O$ ).

Слід зважати на те, що навіть при однаковому числі Ейлера *фрагментовані регіони* можуть мати *різну просторову цілісність і компоновку* (приклад на рис.5.79).

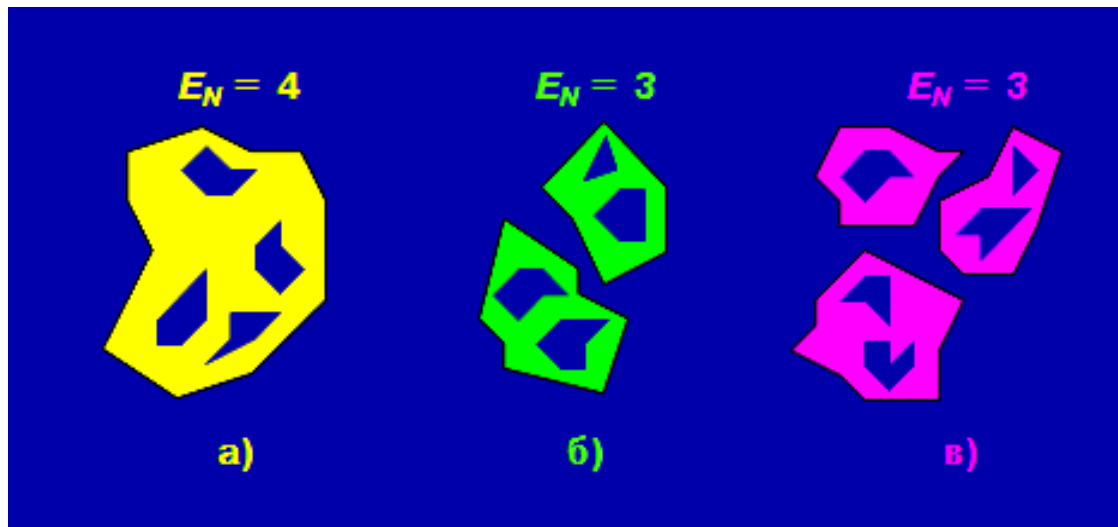


Рис.5.79 – Приклади визначення чисел Ейлера: а) перфорований регіон з 4 отворами,  $E_N = 4 - (4 - 1) = 4$ ; б) фрагментований з 2 перфорованих полігонів регіон,  $E_N = 4 - (2 - 1) = 3$ ; в) фрагментований з 3 перфорованих полігонів регіон,  $E_N = 5 - (3 - 1) = 3$

Другий вид мір форми площинних об'єктів, який відображає **конфігурацію меж полігона**, загалом об'єднує *міри*, отримані на основі *співвідношень довжин осей*, на основі *тільки периметра*, на основі *співвідношень периметра й площі*, *площі й довжин осей*, а також на основі інших характеристик, наприклад *округлості сторін*.

Досить розповсюдженим і інформативним при цьому способом є відображення **міри випуклості (або увігнутості) форми полігона при порівнянні її з кругом**, зважаючи на те, що при заданій площі круг має найменший периметр (довжину кола) у порівнянні з периметрами інших фігур. Загальна формула **індексу випуклості (англ. convexity index) полігона ( $CI_V$ ) для векторних моделей** має вигляд

$$CI_V = k P_V / S_V , \quad (5.2)$$

де  $P_V$  – периметр;  $S_V$  – площа;  $k$  – певний коефіцієнт, який визначається розмірами кола, описаного навколо полігона, таким чином, що індекс  $CI_V$  набирає значень в діапазоні 1 ... 100, причім більше його значення відповідає більшій подібності до круга, а при значенні  $CI_V = 100$  оперують власне ідеальним кругом (колом).

Для **растрових моделей формулу індексу випуклості полігона ( $CI_R$ )** засновано на аналогічній ідеї. А проте, в таких моделях площа полігона визначається через кількість комірок растра й тому застосовується корінь квадратний з цієї площі для отримання відповідного діапазону із 1 ... 99 індексних значень подібності до круга, зважаючи, що у *растровому форматі отримання ідеального круга або кола є неможливим*. Власне формула індексу випуклості за таких умов має вигляд

$$CI_R = P_R / S_R^{0,5} , \quad (5.3)$$

де  $P_R$  – периметр;  $S_R$  – площа у растровому форматі.



Для оцінки конфігурації меж полігона також використовується дещо більш складна міра – **розвиненість меж**, яка застосовує крайові фільтри (див. [108, 336] і п.5.3.6).

Способи й результати **вимірювання відстаней**, як ще однієї з операцій елементарного просторового аналізу, за змістом призначено не тільки для подальшого простого визначення відношень між певними просторовими об'єктами, а й для безпосередньої оцінки руху (просування) до таких об'єктів, від них і навколо них. Тому принципово за змістом розрізняють міри *простих* і *функціональних відстаней*.

Визначення **простих** (або *евклідових*, тобто прямолінійних) **відстаней**, яке вже розглядалося, є відносно нескладним як у растрових, так й у векторних моделях. **Традиційний спосіб** такого визначення, наприклад у растрових моделях, зведено до підрахунку кількості комірок між обраними точками з можливістю подавання відстаней у стандартних одиницях шляхом множення числа комірок на величину просторового розрізнення растра.

А проте, є й **інший спосіб визначення простих відстаней між точками**, за якого заздалегідь обчислюються *відстані від заданої точки до усіх інших можливих точок шару ГІС*.

У *растрових структурах* остання операція виконується шляхом *створення набору концентричних кіл з центром у заданій точці*, кожне з яких має радіус на одну комірку більше від попереднього, з отриманням у результаті й т.зв. *ізотропної поверхні* (приклад якої у плоскому подаванні – на рис.5.80). При об'ємному подаванні ця поверхня за таких умов може зображуватися як конус, центр основи якого знаходиться в обраній точці.

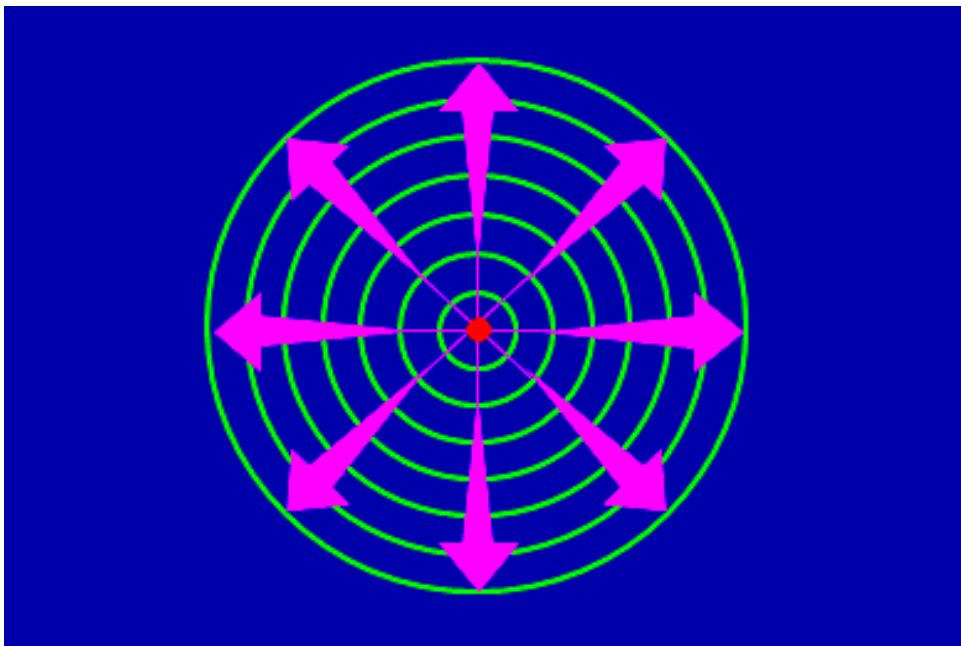


Рис.5.80 – Приклад простих відстаней на угнутий ізотропній поверхні

Існує *варіант щойно зазначеного способу визначення відстаней*, за яким вони вимірюються *не від точки, а від полігона* (наприклад відстані від межі міста тощо). За такого варіанта отримується "карта руху" до всіх точок шару вже не від точки, а від заданих меж полігона. При цьому загалом під **ізотропною поверхнею** розуміється *поверхня з однаковими властивостями незалежно від напрямку руху за нею й на відміну від **анізотропної поверхні*** (див. приклад далі).

*Векторні структури даних* не задають явним чином параметри простору у проміжках між введеними об'єктами, тому у таких проміжках, зрозуміло, ускладнено й розрахунки відстаней за щойно поданим способом. Розв'язання цієї проблеми, яка, відповідно, стоєть й створення ізотропних або анізотропних поверхонь, вимагає застосування *спеціальних векторних моделей поверхонь*. До них відноситься, наприклад, досить розповсюджена *модель TIN*, подана у п.5.3.3.

Для *переходу до розгляду функціональної відстані* слід зважати на певні передумови такого розгляду. Зокрема, відомо, що рух за прямою досить часто може обмежуватися, наприклад для топографічної поверхні, або складною місцевістю, або перешкодами (бар'єрами).

При цьому вирізняють, *по-перше*, т.зв. **фрикційні поверхні (поверхні тертя)** (англ. *friction surfaces*) – *поверхні, що сповільнюють рух ними, збільшуючи час досягнення потрібної точки у порівнянні з поверхнею без тертя (опору)*. Таку фрикційну поверхню, до того ж анізотропну, зображено у плоскому подаванні на рис.5.81.

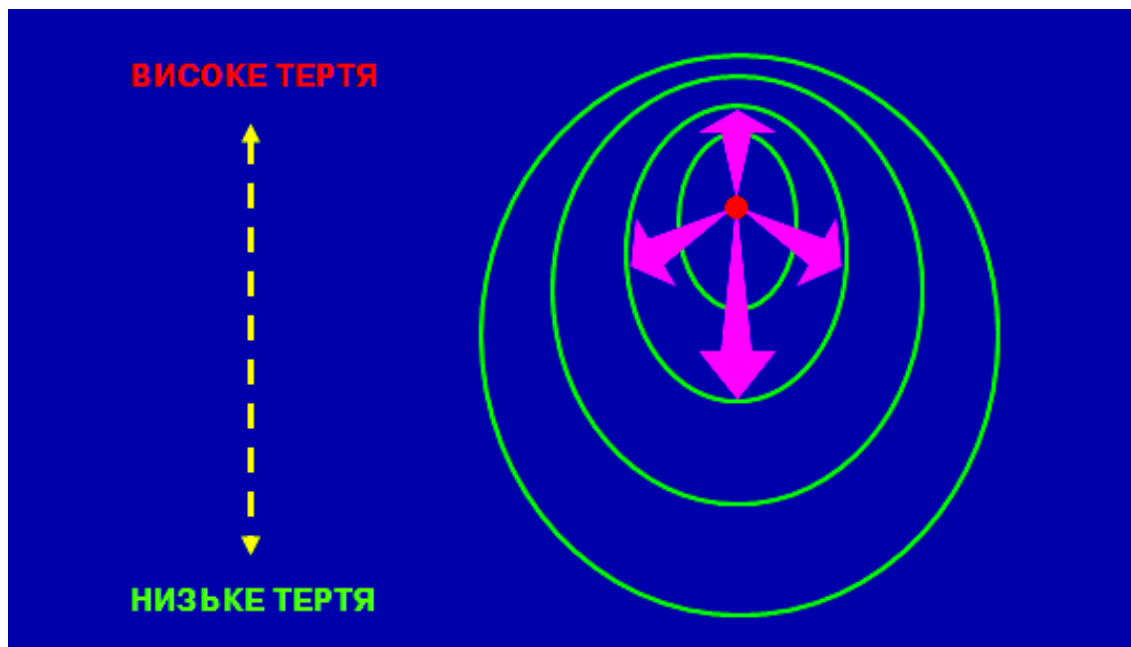


Рис.5.81 – Приклад угнутої анізотропної фрикційної поверхні й функціональних відстаней

*По-друге*, виокремлюють **бар'єри двох типів**:

1) **абсолютні** (англ. *absolute*), рух через які є неможливим (наприклад, скелі, огорожа, водний об'єкт тощо);

2) **умовні (відносні)** (англ. *relative*), які адекватні за змістом фрикційним поверхням, але займають лише невеликі ділянки шару з відмінним від сусідніх тертям (опором).

Абсолютні бар'єри *зупиняють або відхиляють рух*, а відносні бар'єри й фрикційні поверхні *накладають певну, у т.ч. додаткову, вартість на рух*, сповільнюючи його або вимагаючи більших витрат (енергії, часу тощо), але є *переборними* (приклад – на рис.5.82).

При русі *ізотропною поверхнею без бар'єрів* ГІС-інструментарій, наприклад щодо растрової структури даних, просто "додає" одну комірку растра на одиницю шляху й результувальна *поверхня функціональних відстаней* буде схожою до *поверхні простих геометричних відстаней*, незалежно від того, яке за величиною значення т.зв. **імпедансу** (англ. *impedance*), або, іншими словами, **опору**, припадає на одиницю шляху. Для бар'єрів

(див. рис.5.82) значення імпедансу у їхніх комірках різко зростають і у місці умовних, тобто переборних бар'єрів графік відповідних витрат на рух робить вертикальний стрибок. При цьому умовні бар'єри можуть бути як лініями, так і площинними об'єктами, до того ж неоднорідними за значеннями імпедансу. А от абсолютний бар'єр, розвиваючи ідею умовного, можна уявити собі як бар'єр з імпедансом, значення якого роблять бар'єр непереборним у межах завдання, що вирішується.

Примітки.

1. Умовні бар'єри можна розглядати і як ділянки фрикційної поверхні на поверхні без опору, і як ділянки загальної фрикційної поверхні шару з більшим за сусідні ділянки імпедансом.

2. Абсолютні бар'єри можуть існувати на поверхнях із опором або без нього.

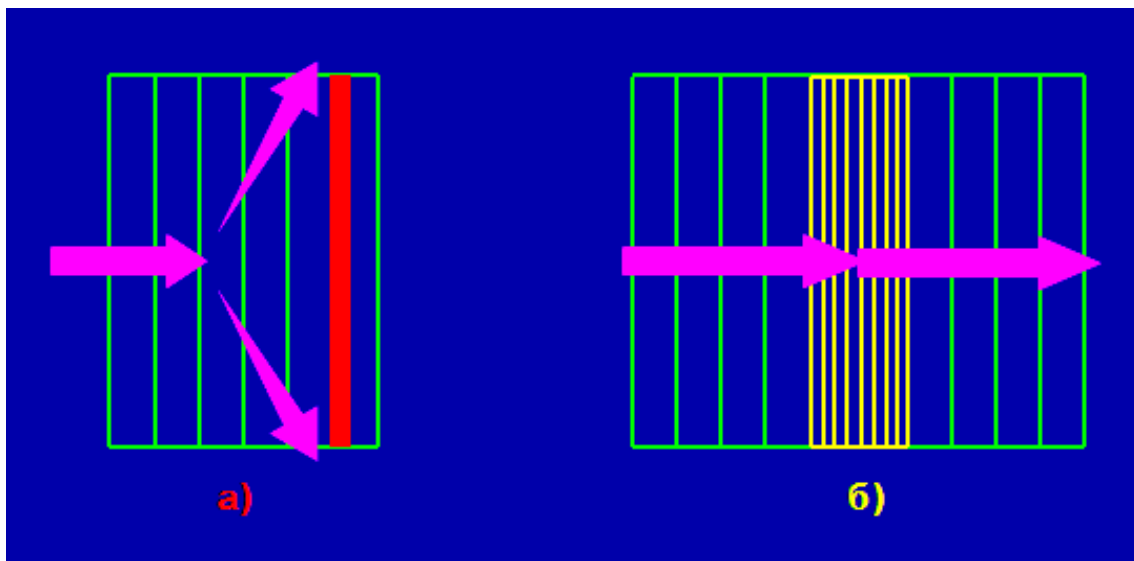


Рис.5.82 – Приклад абсолютних (а) і умовних (б) бар'єрів у рядку растра

Власне ж **функціональну відстань** (англ. *functional distance*) у цілому можна кваліфікувати як відстань, при вимірюванні якої враховують вартість просування (руху) фрикційною поверхнею чи через переборні бар'єри, або в обхід непереборних бар'єрів.

Крім того, що відстань може розглядатися як проста (евклідова, за прямою) або неевклідова (за ламаною), "безопірна" або функціональна, на ізотропній або анізотропній поверхні, застосовується ще й таке поняття, як **інкрементна** або **та, що наростає (накопичується), відстань** (англ. *incremental or cumulative distance*). Ця відстань формується з довжин етапів пройденого шляху, коли кожний наступний етап додається просто як міра довжини. При цьому **інкрементна відстань** кваліфікується як **найкоротший шлях між двома точками без урахування опору під час руху**. Якщо інкрементну відстань вимірюють за всією поверхнею, то отримують **поверхню найкоротших відстаней** (англ. *shortest path surface*), якщо ж обмежуються лініями або дугами (чи лінійними групами комірок растра) – то мова йде щодо **ліній найкоротших відстаней**.

При оперуванні функціональними відстанями на поверхні з опором (топографічній тощо), окремою оптимізаційно-ітераційною задачею є **пошук маршруту найменшої вартості** (англ. *least-cost routing*) як пошук найменшої за вартістю (витратами) відстані (англ. *least-cost distance*) між двома точками шару ГІС. Аналогічним чином можна отримати й **поверхню найменшої вартості** для пересування з однієї точки в усі інші точки шару ГІС.

*Примітка.* У реальних задачах зазвичай враховуються вартісні показники декількох шарів ГІС, які за допомогою вагової функції призводять до певного загального вартісного шару (див. [108, 336]).

Наприклад, при оперуванні *топографічною растровою поверхнею*, на якій *вартість руху поєднано зі зміною значень висот від комірки до комірки*, процес відшукування маршруту найменшої вартості можна умовно порівняти з розміщенням вододжерела на вершині поверхні й відстеженням руху (стоку) води, який і промаркує *шуканий маршрут як маршрут найменшого опору*. Тобто при цьому, починаючи з верхньої комірки, визначається серед восьми сусідніх комірок з найменшим значенням імпедансу (у даному випадку – з *найменшим значенням висоти*) тощо. Для створення маршруту найменшої вартості досить часто як команди в програмах (операторах тощо) ГІС-інструментарію використовують такі слова, як "стік" (*англ. drain, flow*) або "потік (річка, водотік)" (*англ. stream*) (див. [335, 336]), що змістово й відображає щойно наведений приклад, проілюстрований на рис.5.83.

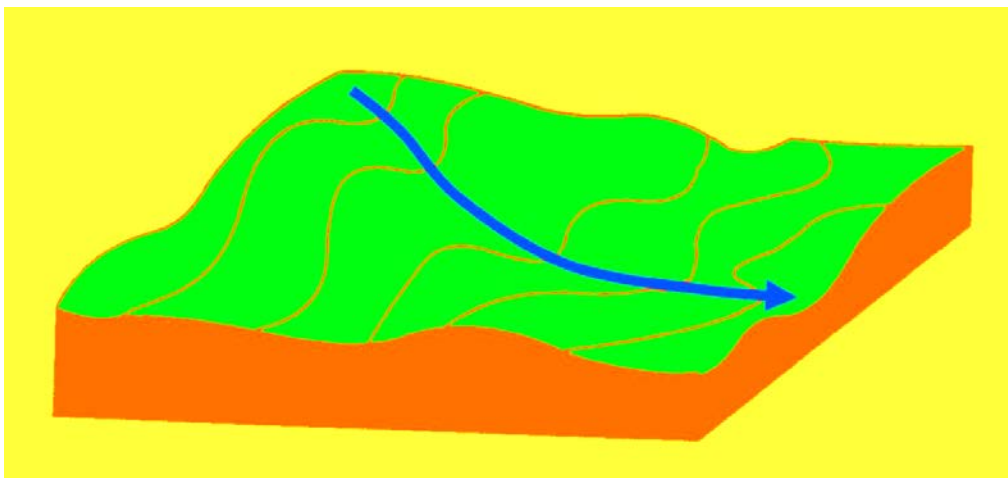


Рис.5.83 – Визначення маршруту найменшої вартості на топографічній поверхні на прикладі водотоку, що бере початок на пагорбі

У *векторних моделях* для визначення відстаней застосовується серія модифікацій стандартної теореми Піфагора. Слід нагадати, що для **евклідової (простої)**, тобто прямолінійної **відстані** між двома точками ( $d_y$ ) для координат використовується формула

$$d_y = \{(X_i - X_j)^2 + (Y_i - Y_j)^2\}^{0,5} . \quad (5.4)$$

У випадку неможливості руху за прямою, тобто коли є певна перешкода (абсолютний бар'єр), що змушує відхилитися від прямої, й просування здійснюється за ламаною лінією, застосовується *узагальнений варіант формули* (5.4) для **неевклідової відстані**, а саме

$$d_y = \{(X_i - X_j)^k + (Y_i - Y_j)^k\}^{1/k} , \quad (5.5)$$

де  $k$  – певний коефіцієнт з діапазону його можливих значень за [108].

У цілому *будь-яку відстань у векторних моделях даних ГІС* може бути знайдено за допомогою використання відповідного коефіцієнта у формулі (5.5), причім це стосується й фрикційних поверхонь. Наприклад ([108]), при  $k = 0,6$  можна знайти найкоротшу відстань в обхід такого бар'єра, як озеро, ставок тощо.



### 5.3.6 Класифікація й перекласифікація просторових об'єктів

Класифікація просторових об'єктів у базах даних ГІС, як і будь-яка класифікація об'єктів чи явищ у географічних дисциплінах, є складним і дуже важливим процесом, що методично практично повністю зумовлює *способи аналізу просторових даних* і істотно визначає висновки такого аналізу. Тому, цей пункт присвячено стислому викладу *певних особливостей і базових методів класифікації просторових об'єктів*, які можуть використовуватися у ГІС. Чудовою властивістю останньої є те, що вихідну або прийнятну класифікаційну схему може бути на певному етапі аналізу розкладено на її складники або доповнено даними нових шарів, тобто ГІС-інструментарій створює безліч можливостей **як для класифікації, так і для перекласифікації** об'єктів досліджень.

Загальні **особливості класифікації** у ГІС полягають у наступному.

У цілому сутність класифікації повинна зводитися до **формування критеріальної системи**, що дає *розуміння головних рис функціонування певних об'єктів досліджень і відмінностей такого функціонування від інших об'єктів*.

Класифікаційна схема залежить, насамперед, від **типу об'єктів**, що обрано для групування. При цьому класифікації можуть бути **простими**, як класифікації рослинності на основі лише її видів, або **функціональними**, як категорювання геосистем, а не лише їхньої рослинності. Варіанти класифікації також досить часто визначаються **масштабом картографування у ГІС**, коли, наприклад, та ж рослинність відображається не для окремих регіонів, а для всієї Земної кулі тощо.

Класифікаційні схеми за **цільовим принципом** може бути адресовано **відомій або передбачуваній взаємодії чинників**, що покладено в основу таких схем (наприклад, класифікації ландшафтно-геохімічних систем, бонітету земельних ресурсів у аспекті їхньої придатності для різних видів використання чи освоєння тощо).

Іншою стороною **цільового спрямування** класифікацій є те, що їх призначено для **кінцевих користувачів**. До того ж, позаяк БД ГІС можуть *зберігати вихідні дані, що підпали або не підпали під класифікацію*, із здатністю обробляти такі дані будь-яким заданим чином, то виникає можливість найбільш точно й корисно орієнтувати прийнятну класифікаційну схему на потреби користувачів ГІС.

Загалом *застосування ГІС-інструментарію найчастіше зведено саме до перекласифікації*, оскільки дані, що вводяться у ГІС, як правило вже є класифікованими на тому чи іншому рівні. При цьому *користувач ГІС* або реалізовує вже існуючу класифікаційну схему через безпосереднє категорювання об'єктів, до яких вона застосовується, або *комбінує наявні атрибути для створення класифікації, яка краще відповідає поставленим задачам або наміченим рішенням*, що власне і є змістом **перекласифікації об'єктів**.

Розглянемо деякі **найпростіші операції з перекласифікації**.

У **растрових моделях** точки, лінії й області може бути перекласифіковано **простим перекодуванням атрибутів у їхніх таблицях** або **перекодуванням значень комірок растра** для створення нових точкових, лінійних і інших шарів ГІС. У такому простому процесі користувач лише змінює атрибути об'єктів, базуючись практично на вже розглянутих принципах роботи з площинними об'єктами, поданими растровими моделями.

У **векторних моделях** щойно зазначена операція з перекласифікації вимагає **зміни як атрибутів, так і координат меж об'єктів**. При цьому, по-перше, слід виконати субоперацію, що зветься **розчиненням меж** (англ. *line dissolve*) і полягає у **видаленні всіх ліній**,

що розмежовують два чи більше класи (категорії) об'єктів, які об'єднуються. По-друге, наступним кроком є *перезапис атрибутів* зазначених класів (категорій) для всіх відповідних об'єктів нового шару ГІС у вигляді нового єдиного атрибута (приклад для двох класів і полігонів наведено на рис.5.84).

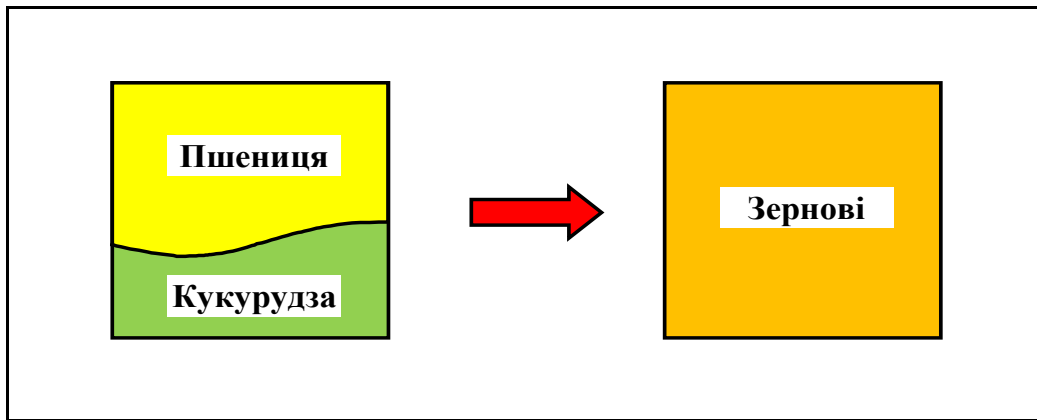


Рис.5.84 – Приклад найпростішої перекласифікації у векторних моделях: субоперація з розчинення меж (об'єднання класів "пшениця й "кукурудза" у більш крупний клас "зернові")

Загалом операції з перекласифікації і для растрових, і для векторних даних, які мають своїм наслідком зменшення кількості вихідних категорій (класів) внаслідок їхнього обумовленого об'єднання називаються **агрегацією даних** (англ. *data aggregation*).

Найпростіша перекласифікація на основі насамперед непросторової атрибутивної інформації – лише один з чотирьох загальних методів перекласифікації ([108, 336]), три інших з яких базуються також на відомостях щодо місцезнаходження, розміру й форми просторових об'єктів. При цьому важливою особливістю просторового аналізу є те, що всі чотири зазначених методи *не вирізняються як окремі, а комбінуються між собою*, формуючи зміст **складних операцій з перекласифікації**. До останніх належать *аналіз функцій сусідства просторових об'єктів, застосування фільтрів, буферів тощо* й зміст цих операцій послідовно стисло викладається далі.

Так, стосовно **аналізу функцій сусідства просторових об'єктів** слід зазначити, що існують *процедури перекласифікації об'єктів, засновані на ідеї характеристики кожного з них як частини більшого оточення* (англ. *neighborhood*) **об'єктів**.

**Оточення** (син. *сусідство*) просторових об'єктів при перекласифікації може розглядатися з **двох позицій**.

*По-перше*, оточення може визначатися, базуючись на спільному атрибуті, що об'єднує всю обрану для дослідження територію (*цільову область*), і місцезнаходженні останньої у цілому, й така перекласифікація зветься **загальним аналізом сусідства** (англ. *total analysis of neighborhood*). Цей аналіз, що також називають **аналізом розширеного оточення** (англ. *analysis of extended neighborhood*), стосується перекласифікації атрибутів об'єктів (зі зміною їхніх меж тощо), розташованих як всередині чи у безпосередній близькості до меж цільової області, так і віддалених на певну відстань від неї.

*По-друге*, перекласифікація як **цільовий аналіз сусідства** (англ. *targeted analysis of neighborhood*) або **аналіз безпосереднього оточення** (англ. *analysis of immediate neighborhood*) оперує вже лише об'єктами, що безпосередньо прилягають до меж цільової області.

У цілому детальну диференціацію функцій сусідства наведено у [108], а у цьому пункті слід зазначити, що **функції сусідства** для аналізу (перекласифікації) розширеного або безпосереднього оточення дво- й тривимірних об'єктів поділяються на:

1) **статичні функції сусідства** (*англ. static neighborhood functions*), областю визначення яких є вся цільова область;

2) **функції сусідства у вигляді ковзного вікна** (*англ. roving window neighborhood functions*), коли аналіз (перекласифікація) послідовно проводиться лише *в межах вікна певних розмірів*, яке переміщується за шаром ГІС (до речі, такі функції можна застосовувати для характеристики розвиненості меж області, *див. п.5.3.5*).

Зазначені "віконні" функції називають також **фільтрами**, особливо якщо саме вікно є матрицею чисел, що правлять за операнди у виразах із значеннями атрибутів комірок **растра**. Перекласифікація за допомогою фільтрів зазвичай використовується при обробці даних дистанційного зондування, а проте має таке ж розповсюдження і для растрових структур даних ГІС.

Зокрема, для **растрових структур** можна вирізнити такі **види фільтрів**, як:

1) **фільтри високих частот (ФВЧ)** (*англ. high path filters*), що призначено для вирізнення певних деталей об'єктів растрового шару, які можуть бути непомітними через розташування поряд комірок растра, які містять відносно близькі значення атрибутів, у т.ч. для вирізнення (уточнення) меж площинних або лінійних об'єктів;

2) **фільтри низьких частот (ФНЧ)** (*англ. low path filters*), що застосовуються для уточнення, шляхом посилення або усереднення, загальних градієнтів просторових об'єктів і абстрагування від дрібних флуктуацій і шуму (*див. [347]*) у растровому зображенні;

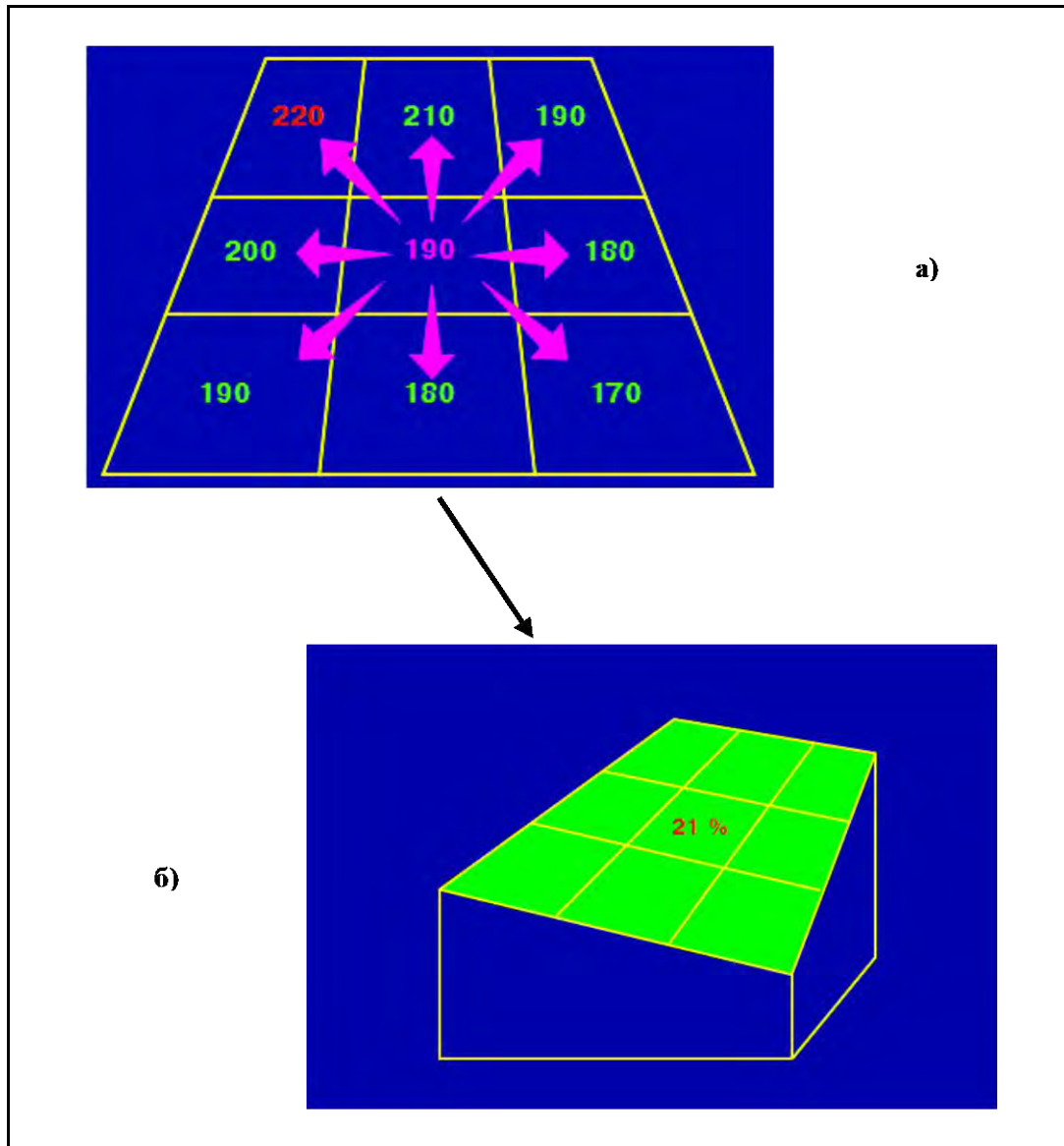
3) **анізотропні (залежні від напрямку) фільтри** (*англ. directional filters*), що правлять для підкреслювання (уточнення) орієнтації просторових об'єктів.

Загалом різний ГІС-інструментарій містить велику кількість команд та їхніх опцій, призначених для класифікації й перекласифікації оточення (*див. [108, 336] і п.5.3.11*), причому не тільки щодо ліній і полігонів, а й щодо тривимірних шарів – поверхонь (наприклад топографічних тощо). Тому доцільно розглянути **застосування характеристик поверхонь при перекласифікації оточення**. За ці характеристики досить часто правлять такі **чотири параметри поверхонь**, як **похил, експозиція (аспект) схилів, поперечний профіль і взаємна видимість**.

Отже, коли у поверхнях досліджується *зв'язок між горизонтальною відстанню й відповідною різницею значень поля третього виміру*, застосовується *відношення* другої величини до першої, що власне і є величиною **похилу поверхні**. Для растрової поверхні визначення такого відношення не викликає утруднень, якщо компенсувати похибки, що виникають через дискретність растрового простору, для векторної ж системи потрібна модель, подібна до моделі *TIN* (*див. п.5.3.3*). Зазвичай ГІС-інструментарій "прораховує" відношення зміни значень поля третього виміру на одиницю відстані *для всього шару*, створюючи *набір категорій величини похилу*. Якщо ж користувачу потрібна менша кількість таких категорій, то він перекласифіковує зазначений вихідний набір.

Таким чином, для **растрових структур** найпростіша операція з перекласифікації поверхонь на основі врахування лише їхнього похилу полягає в оцінюванні восьми безпосередніх сусідів кожної комірки растрового шару як центральної. Тобто, за допомогою відповідної програми будується площина (за вісьма найближчими до центральної комірками) шляхом пошуку або **найбільшої величини похилу** для обраного оточення, або

**середнього похилу як тренду поверхні**, використовуючи розрізнення растра як міру відстані за сторонами або діагоналями комірок і порівнюючи значення атрибута центральної комірки із значеннями атрибута всіх комірок оточення (приклад – на рис.5.85).



**Рис.5.85 – Приклад визначення максимального (а) й середнього похилу (тренду) (б) поверхні у растровій структурі**

Для **векторних структур** при застосуванні моделі *TIN* відповідна програма просто "порівнює" різницю значень третього виміру між вершинами кожної грані *TIN* (англ. *TIN facets*) з відповідними горизонтальними відстанями. Позаяк такі значення для вершин граней і відстані може бути вибрано з БД, похили, наприклад топографічної поверхні, може бути розподілено на ті, що мають крутизну меншу за 25% (придатні для забудови), й ті, у яких крутизна більша за 25% (непридатні для забудови) тощо. Таким чином у наведеному прикладі наочно проілюстровано *перекласифікацію топографічної поверхні за величиною її похилу* для вирішення задач забудови.

Існує досить багато способів обробки інформації щодо похилів поверхні для векторних і растрових структур даних, особливо тих способів, що застосовують методи нелінійної інтерполяції, у т.ч. *крігінг* (англ. *kriging*), *операції підгонки поверхонь* (англ. *surface-fitting*)



для генералізації третього виміру поверхонь з показом їхнього тренду (див. рис.5.85) тощо. Такі методи докладно висвітлено у [108] тощо й буде частково розглянуто у п.5.3.7.

Зрозуміло, що поверхні мають і орієнтацію, що називають *експозицією* або *аспектом* (англ. *aspect*, практично син. *азимута*) *схилів*. Вирішення таких завдань, як, наприклад, оптимальне розміщення вітрових енергогенераторів, аналіз рослинності схилів, орієнтованих на північ і на південь, тощо, й виконується за допомогою операцій, на основі яких здійснюється *класифікація й перекласифікація поверхонь за експозицією їхніх схилів*.

Для **векторних структур** при використанні моделі *TIN* така перекласифікація поверхонь є *аналогічною до ситуації з похилами*. У **растрових структурах** для перекласифікації за експозицією схилів знову-таки слід відповідно послідовно розглянути всі комірки як центральні у порівнянні з їхніми сусідами.

Корисну можливість перекласифікації поверхонь зумовлено *оцінюванням їхньої форми*. Найпростішим способом візуалізації форми поверхні є побудова її **поперечного профілю** (англ. *cross-sectional profile*). Цей процес легко виконується для **векторної структури** шляхом використання моделі *TIN*, де лінія профілю проводиться за певною ділянкою шару. Для **растрової структури**, крім безпосередньої побудови профілів, застосовується і *допоміжний метод*. Він зводиться до пошуку на основі зіставлення сусідніх комірок, який орієнтовано на перегляд рядків, стовпців або навіть діагональних наборів комірок растра з присвоєнням їм відповідних кодів, що відображають зростання, зниження й інші послідовні комбінації значень третього виміру комірок.

Усі вищезазначені для перекласифікації характеристики поверхонь *характеризують усю поверхню або її точки по відношенню до сусідніх*, а проте *поверхня*, наприклад рельєф, може аналізуватися й більш складним чином. Для цього використовується така її характеристика, як **взаємна видимість** (англ. *intervisibility*), яка відображає *ступінь видимості певних ділянок поверхні шару ГІС з обраних точок*. У **векторних моделях** найпростіша операція з визначення взаємної видимості починається з *поєднання місцезнаходження спостерігача з кожною заданою цільовою точкою шару*. Потім з останньої виконується *трасування променів* (англ. *ray tracing*), при якому прямують вздовж лінії кожного променя, визначаючи точки із значеннями полів третього виміру (наприклад відмітки висот для рельєфу тощо), які перевищують аналогічні значення цієї лінії. Саме такі точки й будуть *заступати для спостерігача ділянки поверхні шару, які знаходяться за ними*. У цілому існує багато й більш складних способів визначення ділянок видимості для векторних моделей даних, у т.ч. *TIN*. Для **растрових моделей** також є подібні за змістом способи визначення видимості, але вони мають більшу обчислювальну вартість.

До складних операцій з перекласифікації належать також операції з побудови т.зв. **буферів** (англ. *buffer*), під якими розуміються *полігони з межею на певній відстані від точки, лінії або контуру області*. На перший погляд **буферизація** відноситься до операцій з перекласифікації об'єктів на основі *лише їхнього місцезнаходження й просторових атрибутів*. А проте, буфер може визначатися не просто однаково відміреною в усі боки відстанню від меж обраного просторового об'єкта. Наприклад, буфер річки, зображений на рис.5.86, було створено перекласифікацією області по обидві сторони цього лінійного об'єкта для відрізнення прируслових ділянок від загального фону області долини річки.

Тобто *буферизація*, крім вихідної детермінованості місцезнаходженням, формою й орієнтацією об'єктів, може визначатися і *їхніми непросторовими атрибутами*, зумовленими наявністю поверхонь тертя, бар'єрів тощо, а власне буфер може зберігатися в окре-

мому шарі ГІС, інструментарій яких до того ж має окремі спеціальні оператори тощо для побудови буферів (див. п.5.3.11 і [336]).

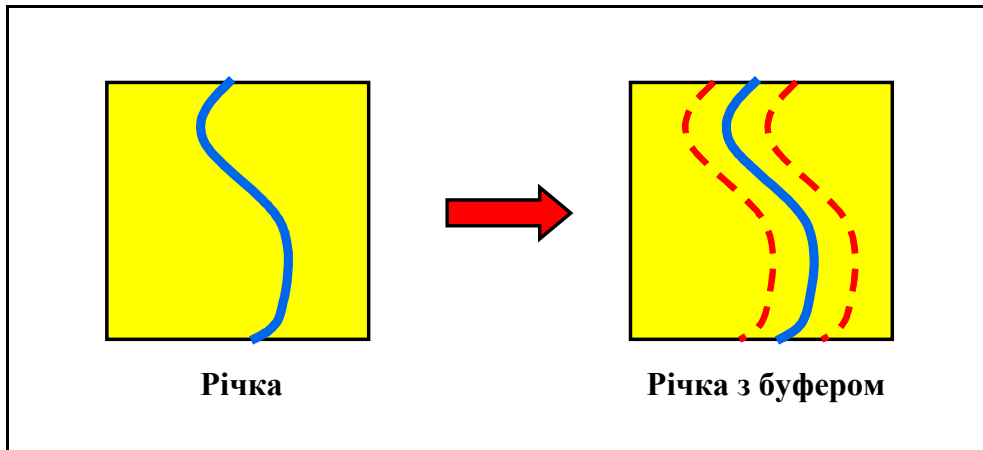


Рис.5.86 – Буфер лінійного об'єкта на прикладі річки

Таким чином, *буферизація безпосередньо проводиться шляхом відкладання певної (заданої чи обумовленої) відстані від просторового об'єкта – точки, лінії чи полігона. Буфер точки* маркується однаковою відстанню за всіма напрямками від цієї точки, а *буфер площинного об'єкта* будується на певній однаковій відстані від межі такого об'єкта (рис.5.87). Іноколи застосовують і *багатошарі буфери* (англ. *doughnut buffers*) (приклад на рис.5.88).

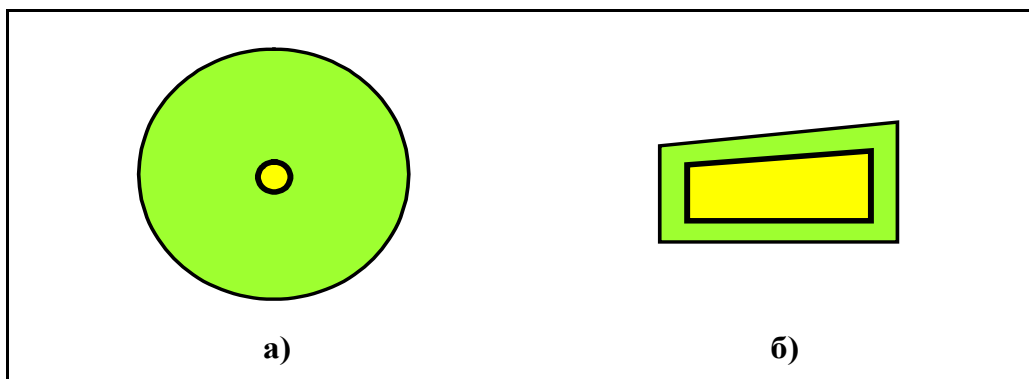


Рис.5.87 – Приклади буферів точки (а) й полігона (б)

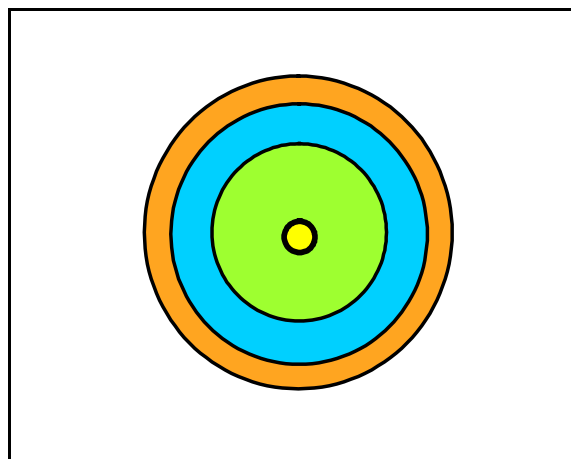


Рис.5.88 – Приклад багатошарого буфера точки

*Примітка.* У випадку відсутності у векторній моделі даних ГІС потрібної інформації щодо зв'язків між просторовими об'єктами саме процедуру багатозарої буферизації й покликано створити за потреби, наприклад, острівний полігон, що не є поєднаним явно з сусіднім полігоном чи полігонами, тощо.

Принциповим питанням при буферизації є задавання **розмірів буферів**, за **способом обґрунтування** яких вирізняють **чотири види буферів**, а саме:

1) **довільні буфери** (*англ. arbitrary buffers*), що цілком відповідають своїй назві й встановлюються досить часто *на основі інтуїції* або інформації з невідомих джерел чи *взагалі навмання*;

2) **вмотивовані буфери** (*англ. causative buffers*), що будуються з *огляду на апіорні уявлення щодо розмірів буферів*. Наприклад, якщо створювати буфер навколо річки, виходячи з можливості надходження у неї полютантів внаслідок площинного змиву й фільтрації, та знати при цьому, що лівий берег є піщаним а правий – глинистим, то зрозуміло, що ширина буфера з правого берега буде більшою;

3) **вимірні буфери** (*англ. measurable buffers*), що створюються *на основі визначеної, вимірної величини або величини, що може бути розраховано чи змодельовано*. Тобто, якби у попередньому прикладі з вмотивованими буферами було б точно змодельовано довжину шляху фільтрації для піщаного й глинистого берегів і такі точні величини стали б основою для маркування буферів, то оперували б саме вимірними, а не взагалі вмотивованими буферами;

4) **нормативні буфери** (*англ. mandated buffers*), розміри яких *визначаються нормативними актами*. При цьому, зрозуміло, нормативні буфери є вимірними, утім їхня величина може визначатися шляхом певного вибору з її вимірних значень (наприклад, зона обмеження нового будівництва навколо водного об'єкта може враховувати повинь різної забезпеченості, також по-різному може задаватися ширина водоохоронних зон тощо).

Незалежно від диференціації на зазначені вище чотири види, **буфери за розмірами** можна поділяти на **постійні** й **змінні** (*англ. variable buffers*), причім змінні як для всіх різних за сусідством до об'єкта областей (див. попередній приклад з берегами річки), так і змінними для різних ділянок об'єкта (наприклад, змінний буфер може бути постійним за величиною з обох боків лінійного об'єкта, але одночасно різним для різних його ділянок). *Змінність (або варіабельність) розмірів буферів* може бути викликано різноманітними причинами – імпедансом, бар'єрами або іншою будь-якою властивістю оточення. Цю варіабельність також може бути зумовлено вимірним параметром ландшафту, законодавчим регулюванням тощо.

У *векторній моделі* даних для встановлення відмінностей у величинах буферів вздовж ліній найчастіше використовуються вузли.

У *растровій моделі* даних при змінності розмірів буферів комірки мають бути відповідно вибірково закодованими з метою наступного встановлення ширини буфера для кожної групи комірок, і, зазвичай, такі змінні буфери вирізняються в *окремий буферний шар ГІС*.

Застосування буферів, крім іншого, є вельми дійовим інструментом при геоінформаційному дослідженні, класифікації й перекласифікації ландшафтів, а проте основною проблемою при цьому є необхідність наявності достатньої бази даних і знань щодо взаємодії елементів ландшафту тощо.

### 5.3.7 Стохастичні поверхні

У попередньому тексті раз-по-разу вже тематично викладалися певні особливості найбільш складного за відображенням типу просторових об'єктів реального світу – **поверхонь**. А проте, істотна методична й прикладна значущість вивчання та моделювання саме поверхонь у ГІС спонукає присвятити їм даний окремий пункт. У ньому досить часто за класичний приклад поверхні буде правити рельєф місцевості, не забуваючи однак й про інші, нетопографічні поверхні.

Таким чином, **поверхні** можна кваліфікувати як *тривимірні просторові об'єкти реального світу, які тим чи іншим способом подаються значеннями параметра (головного атрибута)  $Z$ , розподіленими за досліджуваною областю (випадковим полем) параметра, яку визначено координатами  $X$  і  $Y$* . При цьому, про що вже йшла мова, параметр  $Z$  найчастіше асоціюється з висотою рельєфу місцевості, що є зручним для сприйняття, але не обов'язковим, позаяк будь-які вимірні за атрибутами величини, що мають координатну прив'язку, можуть розглядатися як ті, що утворюють поверхню.

*Примітка.* Параметр  $Z$  (або  $Z$ -параметр) і його значення у цьому пункті вживаються як синоніми **третього виміру поверхонь і його значень** (або випадкового поля третього виміру як головного просторового атрибута об'ємних об'єктів), що як терміни застосовувалися у попередньому тексті.

Зазвичай у літературі з ГІС використовується термін "**статистичні поверхні**" (*англ. statistical surfaces*), тому що оперування значеннями параметра  $Z$  передусім можна трактувати як *статистичне подавання кількісних значень географічних об'єктів, процесів і явищ, що досліджуються*. Утім, позаяк мова йде про випадкові **поля** третього виміру, то (див. *праці авторів цієї монографії* [339, 347] й *наступну примітку*) більш коректним є застосування у цьому випадку не терміна "статистичні поверхні", а терміна "**стохастичні поверхні**", що надалі й було дотримано.

У цілому **стохастичні поверхні**, утворені величинами, визначеними в усіх точках досліджуваної координатної області, зветься **неперервними** (*англ. continuous*), а, відповідно, поверхні, утворені величинами, які зустрічаються лише "індивідуально", але з певними відмінностями у кількості точок з такими величинами на одиницю площі зазначеної області (аж до подекуди повної відсутності цих точок), називаються **дискретними** (*англ. discrete*).

*Примітка.* У істотній кількості розробок інших авторів з ГІС (наприклад [108] тощо) *неперервність і дискретність поверхонь трактується зазвичай лише на основі "неперервності" або "дискретності" координат значень  $Z$ -параметра*. Такий підхід у цілому практично й збережено у монографії для спрощення сприйняття. Утім, при зазначеному підході практично не приділяється уваги власне числовим значенням  $Z$ -параметра. Тому, користувач цим виданням, який бажає більш точно зрозуміти поняття, щодо яких іде мова, має звернутися до праць авторів цієї монографії ([335, 336, 339, 341, 347] і ін.).

Значення неперервного за місцезнаходженням (координатами)  $Z$ -параметра немов би "є присутніми" у кожній можливій точці досліджуваної області. При цьому *серед неперервних поверхонь розрізняються, з одного боку, гладкі поверхні* (*англ. smooth surfaces*), що відзначаються *відносно невеликою зміною значень стохастичної інформації щодо третього виміру на одиницю відстані* (наприклад зміна температури повітря менш ніж на одну десяту градуса через 100 м). З іншого боку, коли спостерігається *різка зміна стохастичних даних*, що характеризують неперервні поверхні, останні зветься **нерівними** (*англ. rough surfaces*) (наприклад різкі зміни тієї ж температури повітря між різними за походженням повітряними масами тощо).



Провести вимірювання нескінченної кількості точок *неперервної поверхні* теоретично неможливо, тому *визначення такої поверхні зазвичай базується на моделі, що використовує істотно важливі просторові відліки* (англ. *sample points*) поверхні, що розглядається (як "просторовий аналог" числових фіксованих значень неперервної випадкової величини за [339, 347]).

Загалом при *зображенні стохастичних поверхонь на картах* застосовують методи побудови *карт щільності точок, карт хороплет, асиметричного картографування й ізоліній*. Перші три з них найчастіше стосуються дискретних поверхонь і їх детально розглянуто у [108, 336] тощо. Основним же методом *зображення стохастичних поверхонь на картах* є *метод ізоліній*. Він використовується, передусім, для неперервних поверхонь, хоч при певних додатково заданих умовах ізолінії можна застосовувати й для дискретних поверхонь (див. далі).

Нагадаємо, що *ізолінії* – це загальна назва ліній, що поєднують точки однакових значень у даному випадку *Z-параметра поверхонь*. Для рельєфу, як неперервної поверхні, ізолінії, що називають *горизонталями* (або *ізогінсами*), можна уявити у вигляді послідовності неперетнутих ліній, що оточують певну топографічну поверхню (приклад на рис.5.89, див. також рис.4.33).



Рис.5.89 – Об'ємний вигляд топографічної поверхні з горизонталями

Ізолінії є лінійними символами для відображення даних щодо поверхонь. Більше того, вони дозволяють відстежувати конкретні форми тієї чи іншої поверхні. Задана величина, що зветься *інтервалом між ізолініями* (англ. *contour interval*), використовується для *поділу значень* (або *квантування зміни*) *Z-параметра на рівні проміжки* (висот тощо), що дозволяє інтерпретувати частоту проходження ізоліній як показник похилу неперервних поверхонь (приклад на рис.5.90).

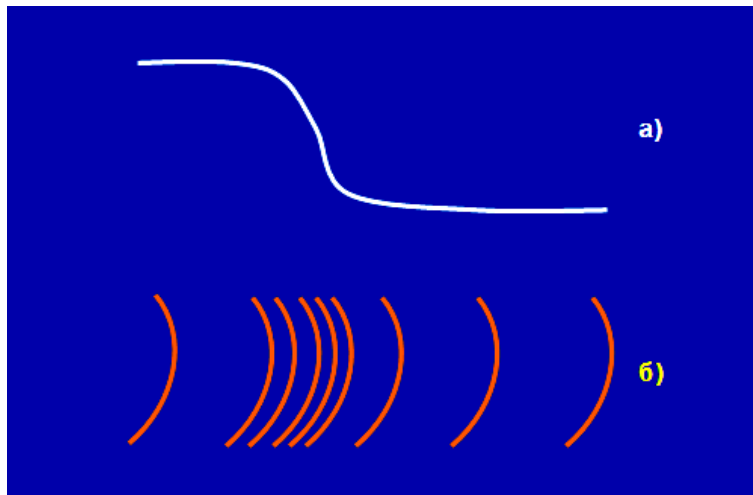


Рис.5.90 – Відстань між горизонталями (б) й похил поверхні на її поперечному профілі (а)

Переходячи до розгляду *вибірки* будь-яких *стохастичних поверхонь*, слід зазначити, що для отримання місцезнаходження значень *Z-параметра поверхні* використовують:

1) конкретні *індивідуальні відібрані точки Z-параметра неперервної поверхні*, які реально заміряно у природі або отримано інтерполяцією за прямими вимірюваннями (наприклад відліки висоти рельєфу, атмосферного тиску, температури тощо);

2) *розраховані або виміряні дані*, що репрезентують *Z-параметр* для полігонів (наприклад кількість населення в адмінобластях) тощо й інші дані, що можуть умовно розглядатися як *точки певної вибірки Z-параметра дискретної поверхні* (іноді оперують не з точками, а з цілими областями такої вибірки, див. [336]).

При побудові ізоліній для двох зазначених випадків слід виходити з такого.

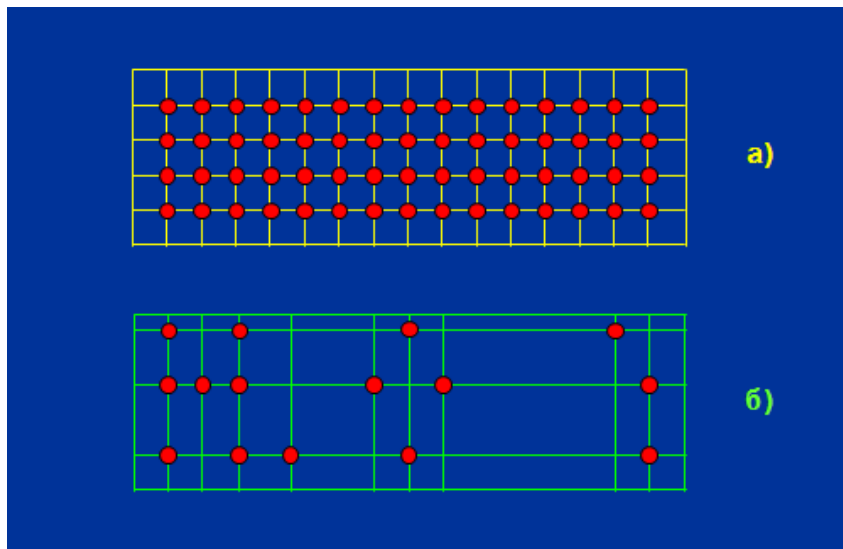
По-перше, "дійсні" значення ізоліній (ізометричних ліній) називають ще *ізоритмами*, тобто лініями рівних значень неперервного за місцезнаходженням *Z-параметра*, карти яких зветься, наприклад, для рельєфу – *ізометричними* (англ. *isometric*) або картами ізогіпс, для атмосферного тиску – *ізобаричними* (англ. *isobaric*) або картами ізобар і т.д. для всього різноманіття третього виміру поверхонь.

По-друге, серед ізоліній розрізняються також т.зв. *ізоплети* (англ. *isopleths*) – лінії рівних значень *Z-параметра дискретної стохастичної поверхні*, які ще називаються *псевдоізолініями*, позаяк між ними значення *Z-параметра* можуть бути невизначеними за координатами й до того ж змінюватися "стрибками" або бути невизначеними за величиною для дискретного *Z-параметра* (див. [339, 347]). Карта ізоплет, побудована, наприклад, для набору полігонів, потребує умовного подавання значень *Z-параметра* для кожного з них у точковому вигляді й за такі точки можуть правити центроїди тощо (див. п.5.3.5), чому ізоплети досить часто будуються за розрахованими, а не виміряними точками поверхонь.

За умов, коли карти ізоритмів або ізоплет будуються на основі *вимірянних точок стохастичних поверхонь*, розрізняють два підходи до відбору таких точок, які є схожими до способів фіксації третього виміру неперервних поверхонь, загальне уявлення щодо яких викладено у п.5.3.3.

Перший з них, який найчастіше застосовується для неперервних поверхонь і досить рідко для дискретних, є відносно простим і використовує *регулярну сітку* (гратку) (англ. *regular lattice, regular grid*). Цей підхід передбачає, що відібрані точки вимірювань роз-

ташовано у вузлах ґратки, що утворено рівновіддаленими між собою прямими лініями (рис.5.91, а). Істотні труднощі можуть виникнути при виборі інтервалу між лініями регулярної сітки, коли потрібна різна кількість інформації для "складних" і "простих" ділянок поверхні. У цьому випадку застосовується *другий підхід* до відбору точок, заснований на **нерегулярній сітці** (англ. *irregular lattice*) (рис.5.91, б). Обидві сітки (ґратки) є основою для однойменних мереж точок – регулярної й нерегулярної – та певних наступних побудов щодо поверхонь (див. далі). Також слід зауважити, що при використанні нерегулярної сітки й мережі можна отримувати досить надійні моделі поверхонь за меншого числа точок, у порівнянні з регулярною сіткою, за рахунок зменшення їхньої щільності на більш "простих" (більш гладких для неперервних поверхонь) ділянках.



**Рис.5.91 – Приклад регулярної (а) й нерегулярної (б) сітки (ґратки) як основи однойменних мереж точок (• – мережні точки вимірювань у вузлах сітки) (див. також рис.5.54 у п.5.3.3)**

*Примітки.*

1.Точки мережі, створеної на нерегулярній сітці, можуть розміщуватися й не у всіх вузлах останньої (див. рис.5.91, б).

2.Для дискретних поверхонь за їхнім змістом досить часто мова може йти про "підгонку" сітки до можливих точок вимірювань, а не навпаки.

Крім процедур відбору точок вимірювань, слід визначитися, *на прикладі топографічних поверхонь*, і з тим, яким чином поверхні практично може бути подано у комп'ютеризованому вигляді, як для растрових, так і для векторних структур (певні способи такого відображення через стандарт растрових моделей *DEM* і векторну модель *TIN* вже попередньо викладалися у п.5.3.3).

Отже, у цілому *вся сукупність способів подавання топографічних поверхонь у ГІС* розглядається як **група "цифрових моделей рельєфу" (ЦМР)** (англ. *Digital Elevation Models (DEM)*). Такі моделі умовно можна розділити на:

1) **власне математичні моделі**, розуміючи під ними *моделі аналітичного* (у символічному записі тощо) *подавання поверхонь*;

2) **візуальні моделі** або **моделі відображення** (англ. *image models*), що трактуються як математично-картографічні *моделі унаочнювального подавання зображень поверхонь*, розроблені для комп'ютеризованої обробки вихідних даних і подавання їх у картографічному вигляді (рис.5.92).



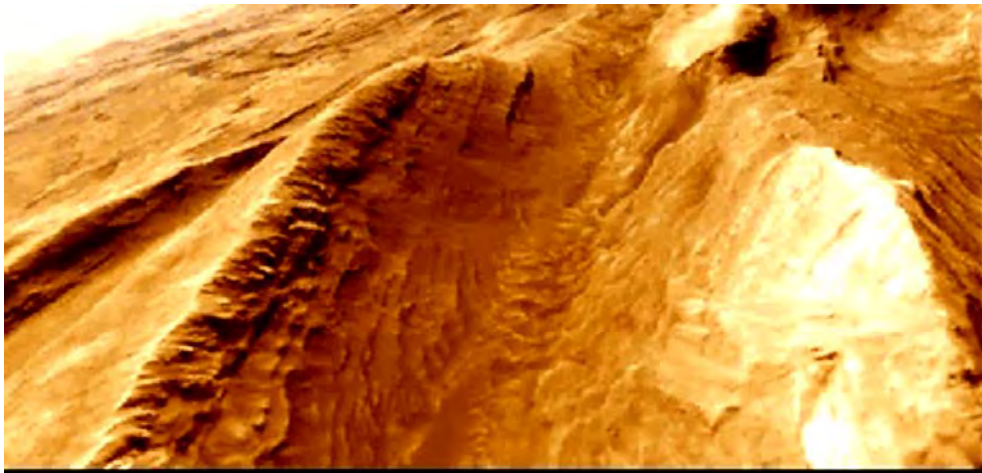


Рис.5.92 – Фрагмент тривимірного відео на основі ЦМР Марса (за *Dug Ellison*, [476])

Моделі відображення (*візуальні ЦМР*) у свою чергу бувають двох типів, а саме побудовані на основі ліній або на основі точок.

**Візуальні ЦМР на основі ліній** фактично є графічним еквівалентом традиційного методу карт ізоліній. Вони найчастіше створюються за допомогою цифрування (див. п.5.3.4) існуючих ізоліній, метою якого є "видобування" форми поверхні з наявних ліній, що її відтворюють. Після введення в БД ГІС такі дані подаються або як *лінійні об'єкти*, або як *полігони з визначеним головним атрибутом*, тобто висотою для топографічних поверхонь (див. приклад на рис.4.35).

Позаяк моделі на основі ліній є незручними для визначення похилу й експозиції схилів тощо, їх зазвичай перетворюють у **візуальні точкові ЦМР**, які в результаті подаються у вигляді т.зв. **дискретних матриць висот** (або, зрозуміло, значень іншого *Z*-параметра для нетопографічних поверхонь, коли мова йтиме про відповідну **точкову матрицю**, що, згідно з вже викладеними положеннями, може бути регулярною або нерегулярною).

Зазначені *матриці у цілому*, незалежно від джерела чи способу отримання точкових даних, *відповідають методу точкового зображення поверхні, де кожна точка має одне значення Z-параметра* (стосовно ЦМР – висоти), що за змістом дещо схоже на точкову дискретизацію неперервної поверхні. Дискретна матриця висот використовує множину точок, які, наприклад для *растрових структур*, може бути відібрано із стереопар або аерофотознімків. Це здійснюється, зазвичай, за допомогою *аналітичного стереоплота* (англ. *analytical stereo-plotter*), що визначає значення висот рельєфу за зміщенням між двома зображеннями, при застосуванні аналітиком способів фіксації поверхонь через регулярну або нерегулярну мережу точок. Існують і *автоматизовані сканувальні стереоплотери*, які "власноручно" підвищують щільність вибірки висот на ділянках із складним рельєфом, що значно спрощує процес створення зазначених матриць.

Інформацію нерегулярних, як, в принципі, й регулярних мереж щодо *Z*-параметра може бути перетворено й у *векторну модель TIN* двома способами. За *першим* з них використовуються *власне точки мережі як вершини трикутних граней TIN* (див. п.5.3.3), що не потребує додаткових даних і формує теж своєрідну дискретну (точкову) матрицю значень *Z*-параметра (у т.ч. висот). Згідно з *другим способом* відстані між точками й значеннями їхнього головного атрибута використовуються для розрахунку значень зазначених вершин граней *TIN* шляхом *інтерполяції* (загальні особливості інтерполяції стосовно растрових і векторних поверхонь буде розглянуто далі за текстом).



Растрові візуальні ЦМР за однойменним стандартом вже існують або досить легко можуть бути отримані для багатьох частин світу як матриці висот рельєфу у точках регулярної мережі, які в свою чергу базуються, зокрема, на топографічних картах мірила 1:250000 ([108]) і 1:100000 (див. п.5.3.11 і [336]). ЦМР, цілковито побудовані на основі нерегулярної мережі, при введенні у растрові БД ГІС мають підлягати *растровій інтерполяції*. Тому далі доцільно стисло зупинитися на певних **особливостях растрових неперервних поверхонь і їхньої інтерполяції**.

Для розуміння **особливостей растрових неперервних поверхонь** треба зазначити, **по-перше**, що у растровій моделі даних кожна комірка може мати *лише одне значення Z-параметра* й, крім того, ця *комірка займає певну площу*, із збільшенням якої зменшується точність подавання поверхні. Обидва щойно зазначених аспекти власне й зумовлюють дискретну інтерпретацію неперервної поверхні через растрову структуру.

**По-друге**, важливим є те, де в межах комірки растра знаходиться реальна точка присвоєного цій комірці значення третього виміру поверхонь. *Позиція значення Z-параметра у комірці растра* чинить значний вплив на *точність розрахунків*, і тому уточнення цієї позиції (у центрі комірки, на її кутах) є обов'язковим.

**По-третє**, побудова растрової поверхні буде значною мірою зумовлюватися тим, з якої мережі отримано матрицю значень Z-параметра – регулярної чи нерегулярної. Якщо регулярна мережа є достатньо дрібною, щоб відповідати реальному розміру комірок растра, то значення третього виміру матриці досить легко *перетворюються безпосередньо у такі ж значення комірок растра* (зрозуміло, при попередньому визначенні позиції цих значень у комірках). Якщо ж дані щодо поверхні подано у вигляді *нерегулярної мережі*, виникає *необхідність визначення всіх відповідно потрібних відсутніх значень Z-параметра та їхнього місцезнаходження на основі відомих (наявних) даних*.

Остання процедура, що загалом зветься **інтерполяцією** у даному випадку **растрових неперервних поверхонь**, у цілому є корисним аналітичним інструментом для моделювання поверхонь, причім як сама по собі, так і при комбінації з іншими методами аналізу для побудови більш складних моделей.

Серед видів інтерполяції **растрових поверхонь** насамперед вирізняють найбільш просту – **лінійну інтерполяцію**, що базується на *апріорній тезі про зміну значень третього виміру поверхні за лінійною залежністю*. Утім, така апріорна теза *справджується далеко не завжди*, а крім того існують і *інші підходи* до інтерполяційної інтерпретації інформації щодо певної поверхні, які можуть потребувати *розуміння загальних закономірностей її зміни*, а не просто детального опису цієї поверхні тощо.

З огляду на такі аспекти, загалом існує велика кількість методів інтерполяції поверхонь ([108, 336]), багато з яких мають досить складний математичний апарат. Тому доцільно обмежитися розглядом на концептуальному рівні **найбільш відомих методів нелінійної інтерполяції растрових неперервних поверхонь**, а саме таких методів, як *метод обернено виважених відстаней (метод ОБВ)*, *метод поверхні тренду* та *крігінг*.

При інтерполяції **за методом ОБВ** виходять з того, що *чим ближче одна до одної знаходяться обрані точки поверхні (її відліки), тим ближчими за величиною є в них значення Z-параметра*. При цьому вимірюються відстані між точкою, третій вимір якої інтерполюється, й усіма найближчими з оточення точками з відомими значеннями параметра Z. Потім ці значення у кожній точці оточення виважуються у залежності від квадрата відстані й визначається шукане значення третього виміру у точці інтерполяції (*як частка від*

ділення суми виважених значень  $Z$ -параметра на суму вагових коефіцієнтів). Таким чином і досягається ефект того, що більш близько розташовані точки роблять "більший внесок" у визначення значення  $Z$ -параметра, яке інтерполюється. У цілому існує *багато модифікацій метода ОБВ* ([108, 336]). Деякі з них застосовують як вагові коефіцієнти третій або більш високий степінь відстані, інші враховують непереборні бар'єри, через які інтерполяція не здійснюється, тощо.

У певних випадках дослідника може цікавити не точне відтворення дрібних коливань третього виміру у відліках поверхні, а *загальні тенденції її зміни* (наприклад при визначенні того, скільки потрібно видалити ґрунту для досягнення кам'яновугільного пласта при відкритих виробітках тощо). За таких умов для характеристики *неперервної поверхні та як метод її інтерполяції* використовується **метод поверхні тренду** (щодо якого вже частково згадувалося, див. п.5.3.6, рис.5.85).

Як і у методі ОБВ, у методі поверхні тренду використовуються *набори відліків поверхні всередині заданого певним чином* ([336]) *її оточення*. У межах кожного такого оточення будується **поверхня найкращого наближення** на основі нелінійних математичних рівнянь, таких як інтерполяційні *поліноми* або *сплайни* (англ. *interpolating polynomials or splines*). Для побудови поверхні тренду кожне значення  $Z$ -параметра з точок (комірок) оточення підставляється у рівняння, з якого, при використанні цього рівняння для побудови поверхні найкращого наближення, отримують одне значення, яке й присвоюється цільовій точці, що інтерполюється. Потім такий процес продовжується для інших цільових точок, а *поверхня тренду розширюється на весь шар ГІС чи його досліджувану ділянку*.

Поверхні тренду можуть бути плоскими, віддзеркалюючи спільну загальну тенденцію зміни значень третього виміру для всього шару (див. рис.5.85), або мати більш складну форму. Це залежить від ступеня застосованого для апроксимації тренду рівняння полінома (або сплайна) й, відповідно, вирізняються **поверхні тренду різного порядку: першого** (без вигинів), **другого** (один вигин) і наступних (рис.5.93).

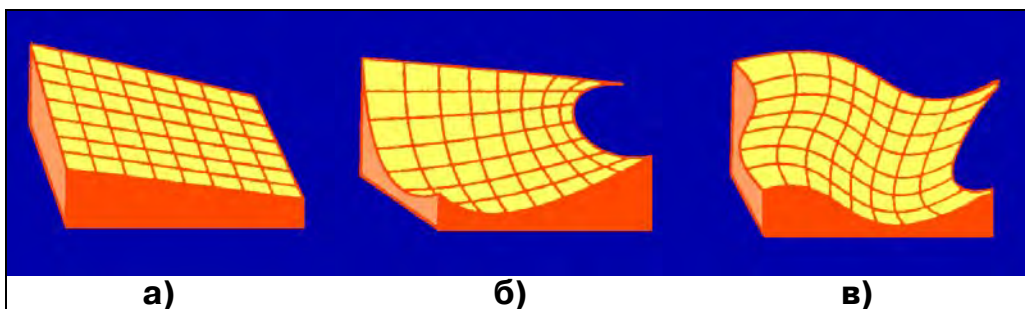


Рис.5.93 – Растрові поверхні тренду першого (а), другого (б) й третього (в) порядків

**Крігінг**, як метод інтерполяції неперервних поверхонь, оптимізує процедуру інтерполяції на основі *стохастичної (імовірнісної) природи поверхні*. Цей метод використовує ідею *регіоналізованого змінного  $Z$ -параметра* (англ. *regionalized variable*) *поверхні*, який варіює від точки до точки з певною неперервністю при графічному відтворенні, а проте не може бути змодельований лише одним математичним рівнянням. Як було встановлено ([108]), під таку інтерпретацію підпадає багато як топографічних, так і інших неперервних стохастичних поверхонь, у т.ч. певні показники ґрунтів і рослинності тощо.

При застосуванні крігінга **регіоналізований змінний  $Z$ -параметр поверхні** вважається тим, що утворений з **трьох незалежних між собою складників**, а саме з:

1) **дрейфу** або **структури** (англ. *drift or structure*), що практично є *трендом* (загальною тенденцією) зміни значень третього виміру поверхні за певним напрямком;

2) **випадкових**, але **просторово скорельованих між собою, флуктуацій** (відхилень від дрейфу або коливань навколо нього) (англ. *fluctuations*);

3) **випадкового шуму** (англ. *random noise*), що не поєднаний із дрейфом і флуктуаціями, й значення якого, до того ж, є просторово некорельованими.

Щойно зазначені складники, які використовуються при застосуванні крігінга, проілюстровано на рис.5.94 на прикладі схилу топографічної поверхні. Кожним з цих складників оперують окремо, застосовуючи створений за певною моделлю спеціальний графік, що зветься *варіограмою* (англ. *variogram*) ([108, 336]). Оцінивши за нею значення всіх трьох складників третього виміру, визначаються ваги, необхідні для виконання інтерполяції у локальному оточенні, з метою мінімізації дисперсії оцінок значень *Z*-параметра для всіх потрібних комбінацій відліків поверхні. Таку дисперсію отримують безпосередньо з моделі, за якою було побудовано варіограму.

*Примітка.* Для глибшого розуміння змісту викладених вище складників *Z*-параметра як випадкової величини або функції доцільно звернутися також до праць авторів цієї монографії з імовірнісних математичних методів ([339, 347]).

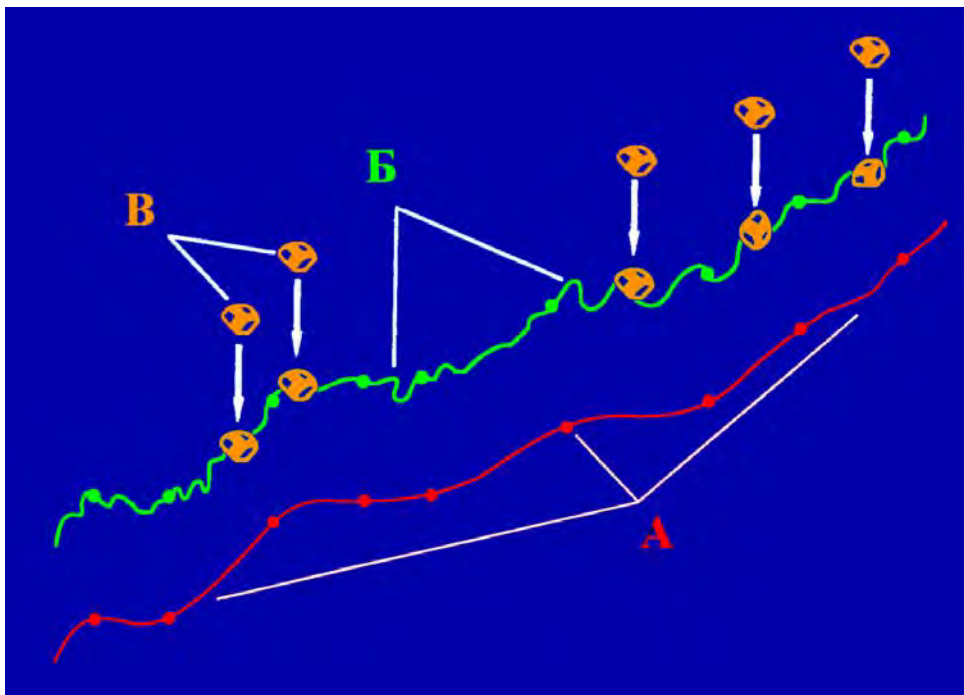


Рис.5.94 – Складники третього виміру поверхні при застосуванні крігінга на прикладі схилу топографічної поверхні: А – дрейф (тренд зміни висоти); Б – просторово скорельовані між собою флуктуації висоти; В – випадковий шум висоти (валуни) (за [108])

Розрізняються два **варіанти крігінга** як методу інтерполяції:

1) **ординарний крігінг**. За своєю сутністю він є лише певним поліпшенням методу *ОВВ* за рахунок того, що враховуються не лише відстані від точки, третій вимір якої інтерполюється, до обраних точок оточення, а й відстані між цими точками оточення таким чином, що ваги більш близьких одна до одної точок зменшуються. Ординарний крігінг є ефективнішим за метод *ОВВ* завдяки врахуванню *просторової кореляції* й саме у тих випадках, коли відліки поверхні розташовано з *нерівними інтервалами відстані* між ними;

2) **блочний крігінг**. Його розроблено як варіант загального методу (крігінга), який зменшує обсяг обчислювань у випадку інтерполяції значень  $Z$ -параметра для багатьох точок при розміщенні вихідних відомих точок у вузлах *регулярної мережі*. Блочний крігінг дозволяє також *враховувати анізотропність поверхонь*, для чого варіограма апроксимується функцією двох незалежних аргументів.

У цілому при інтерполяції крігінгом зазвичай отримують досить точні оцінки відсутніх значень  $Z$ -параметра, до того ж *із визначенням можливих помилок цих оцінок*, що позитивно вирізняє крігінг серед інших методів інтерполяції. Утім, за умов великого рівня випадкового шуму, через помилки вимірювань або велику змінюваність  $Z$ -параметра між відліками поверхні, результати крігінга мало чим відрізняються за точністю від інших методів.

*У векторних моделях даних* (найчастіше  $TIN$ ) **інтерполяція неперервних поверхонь найпростіше** виконується шляхом формування вибірки відліків поверхні з їхніми значеннями  $Z$ -параметра й з наступним *перетворенням цієї вибірки у дискретну (точкову) матрицю значень  $Z$ -параметра* (у т.ч. висот). Після цього до отриманого таким чином "точкового" шару можна застосовувати *будь-який з викладених вище для растрових поверхонь видів чи методів інтерполяції*, як і інші методи, не згадані у цьому пункті (див. [108, 336]). З іншого боку, слід зважати на те, що в моделі  $TIN$  передбачено *власну оригінальну процедуру інтерполяції поверхонь*, на основі якої у відповідних модулях сучасного ГІС-інструментарію (див. п.5.3.11 і [336]), наприклад, існує можливість задавання меж координатних областей інтерполяції, специфічних ліній і розривів у поверхні, що інтерполюється, тощо.

Інтерполяція є вельми корисною й застосовною для багатьох задач географічних, геоекологічних і інших споріднених з ними досліджень і моделювання, у т.ч. при створенні ізоліній, блок-діаграм тощо, які відтворюють різноманітні поверхні у просторі й часі. Утім, при застосуванні у ГІС інтерполяції, яка по суті відноситься до засобів прогнозно-ретроспективного моделювання, слід зважати на низку **проблем інтерполяції**.

Такі проблеми загалом можна розподілити на *проблеми, зумовлені чотирма чинниками*, а саме *числом відліків поверхні, місцезнаходженням цих відліків, сідловинними точками та межами областей, що містять відліки поверхні*.

**Проблему кількості відліків поверхні** досить наочно ілюструє гіпотетичний графік точності карти ізоліній ([108, 336]), наведений на рис.5.95. Згідно з цим графіком стає очевидним, що при більшому числі відліків поверхні більш точними будуть і результати інтерполяції. А проте, *по-перше*, існує *межа кількості відліків*, за якими задається будь-яка поверхня. *По-друге*, як свідчить зміст рис.5.95, при певній, вже "надлишковій", кількості відліків точність інтерполяції може навіть дещо знижуватися, що окреслює загалом існування окремої задачі з визначення оптимальної кількості відліків (див. [339, 347]). При цьому, звичайно, не треба забувати, що кількість відліків зазвичай є функцією форми поверхні: їх потрібно більше для складних поверхонь.

**Проблема місцезнаходження відліків поверхні** визначається, *по-перше*, впливом *відстані між відліками*: чим вона менша, тим, як правило, вища точність інтерполяції, хоч така залежність не є лінійною. *По-друге*, ця проблема поглиблюється при інтерполяції, наприклад, за даними, отриманими для областей, *для створення карти ізоплет* (псевдоізоліній, див. попередній текст), позаяк при використанні центроїдів для полігонів незвичайної форми або центрів тяжіння точок такі просторові об'єкти високого рівня можуть опинитися за межами полігонів чи сукупності точок. Найлегшим способом розв'язання



такої проблеми є "підтягування" центроїда або центра тяжіння до найбільш близької до них точки полігона чи точки з їхньої розрахункової сукупності.

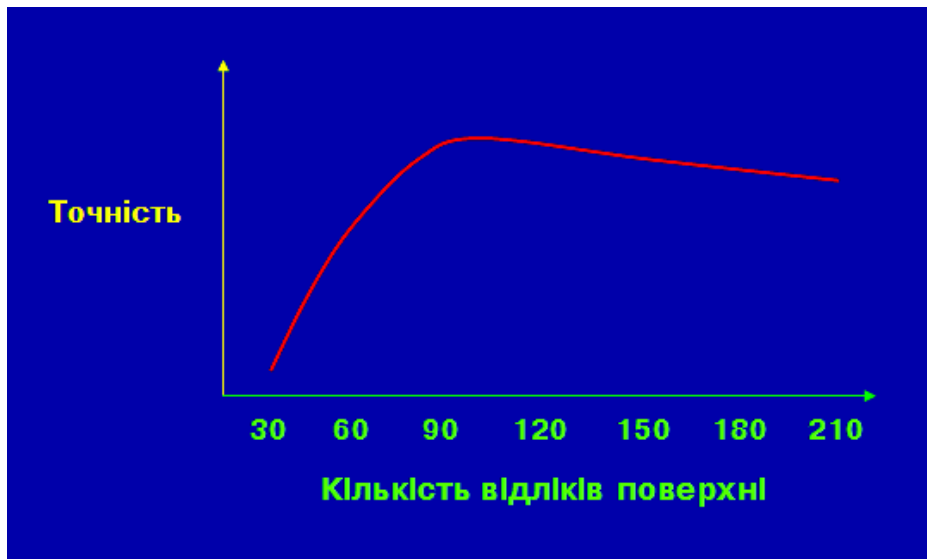


Рис.5.95 – Гіпотетичний графік точності карти ізоліній у залежності від числа відліків поверхні

**Проблему сідловинних точок** (англ. *saddle-point problem*) називають ще інколи **проблемою альтернативного вибору**. У найпростішому випадку проблема такого типу виникає тоді, коли за значеннями  $Z$ -параметра одна пара двох діагонально протилежних за місцезнаходженням відліків поверхні є меншою, а інша діагональна пара відліків є більшою за те значення, що намагаються відшукати згідно з алгоритмом побудови ізоліній при лінійній інтерполяції (рис.5.96, а). Власне проблема при цьому полягає у невизначеності варіантів побудови ізоліній (рис.5.96, б, в) і простим її розв'язанням є розміщення середнього з двох значень третього виміру, підрахованих як середні за діагоналями, у точці перетину останніх (рис.5.97).

Проблема альтернативного вибору у більш широкому її тлумаченні (див. [108, 336]) стосується вже загалом правомірності застосування того чи іншого методу інтерполяції при неоднозначності їхніх результатів тощо.

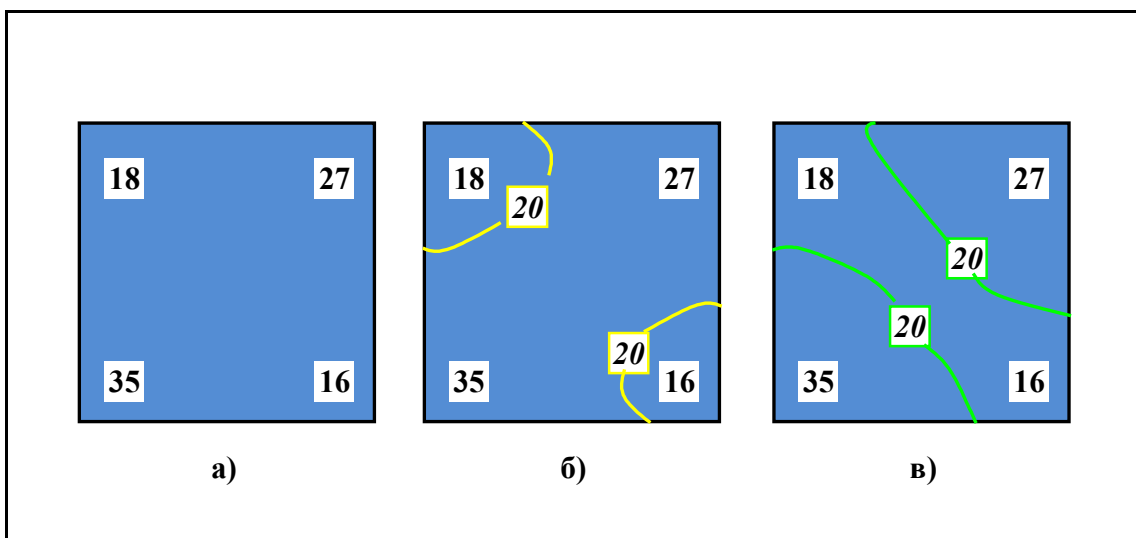


Рис.5.96 – Приклад проблеми сідловинної точки при лінійній інтерполяції поверхні: вихідні дані (а) й варіанти проведення ізоліній (б і в)

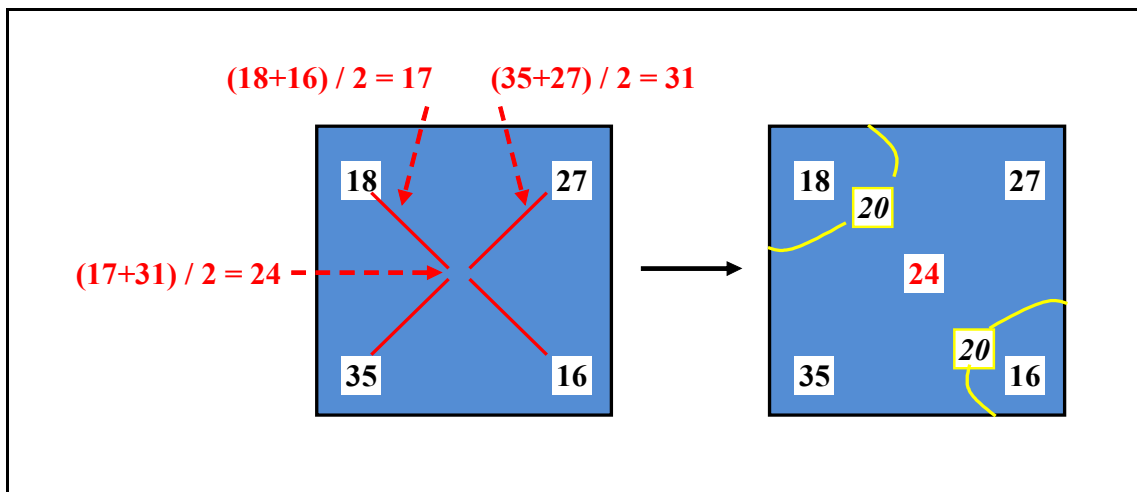


Рис.5.97 – Просте розв'язання проблеми сідловинної точки (див. рис.5.96)

**Проблема меж областей, що містять відліки поверхні**, крім інтерполяції є спільною проблемою для всіх операцій ГІС-інструментарію, які стосуються розмірів і місцезнаходження координатної області, де проводиться початковий вибір відліків поверхні. Власне проблему зумовлено необхідністю використання для інтерполяції *відліків поблизу межі зазначеної області*, коли їхня недостатня кількість може призвести до значних помилок інтерполяції й, відповідно, до помилок обчислення характеристик поверхні – похилів, взаємної видимості тощо. Проблема найпростішим чином вирішується *розширенням для інтерполяції розмірів області з відліками за рахунок безпосереднього оточення області у шарі* (шарах) ГІС і наступним *кінцевим поверненням до початкових меж* цієї області.

Слід розглянути також таке поняття, як **нарізка неперервних стохастичних поверхонь**. Як вже зазначалося, при застосуванні ізоліній обраний однаковий інтервал між ними за *Z-параметром* дозволяє характеризувати форму поверхні (див. рис.5.90). При цьому виходять з того, що цей інтервал має бути оптимальним для відображення форми поверхні. У цьому сенсі, ГІС-інструментарій дозволяє *змінювати інтервал* між ізолініями і для растрових, і для векторних структур даних і навіть *перетворювати координатну область кожного інтервалу Z-параметра у плоску поверхню (полігон)*. Сукупність же таких операцій спрощено й називається **нарізкою** (або **розшаруванням**) (англ. *slicing*) **поверхонь**, а виконання операцій нарізки можна уявити як багаторазовий розтин поверхні горизонтальними площинами (рис.5.98).

Нарізка у *спрощеному варіанті* може розглядатися як процедура вибору потрібного інтервалу між ізолініями (шляхом його збільшення чи зменшення), що дозволяє з різних заданих позицій сформувувати візуальне уявлення щодо особливостей неперервних стохастичних поверхонь будь-якого *Z-параметра* через подавання їх як східчастих поверхонь. У більш загальному випадку операція нарізки більшою мірою відноситься до операцій, що підтримують *аналіз сусідства* (див. п.5.3.6).

Як вже зазначалось, інтерполяція може застосовуватися для цілої низки задач, враховуючи й ті, що зумовлено обчисленням **об'ємів, що обмежуються поверхнями** (наприклад, при видобутку корисних копалин, визначенні об'єму опадів для регіону або запасів певних елементів у ґрунті тощо). У всіх таких випадках *принципово необхідними є відомості щодо двох граничних поверхонь – верхньої й нижньої*, які можна отримати шляхом тієї ж нарізки або застосуванням методів інтегрального числення тощо. У найпростішому

випадку, помноживши площу між двома ізолініями (площу шару нарізки) на модуль різниці значень  $Z$ -параметра між ними, можна отримати шуканий об'єм. У більш складних випадках і для підвищення точності розрахунків доцільно, наприклад, максимально зменшити "товщину" шарів нарізки поверхонь, що загалом досить часто є функцією, вбудованою у ГІС-інструментарій.

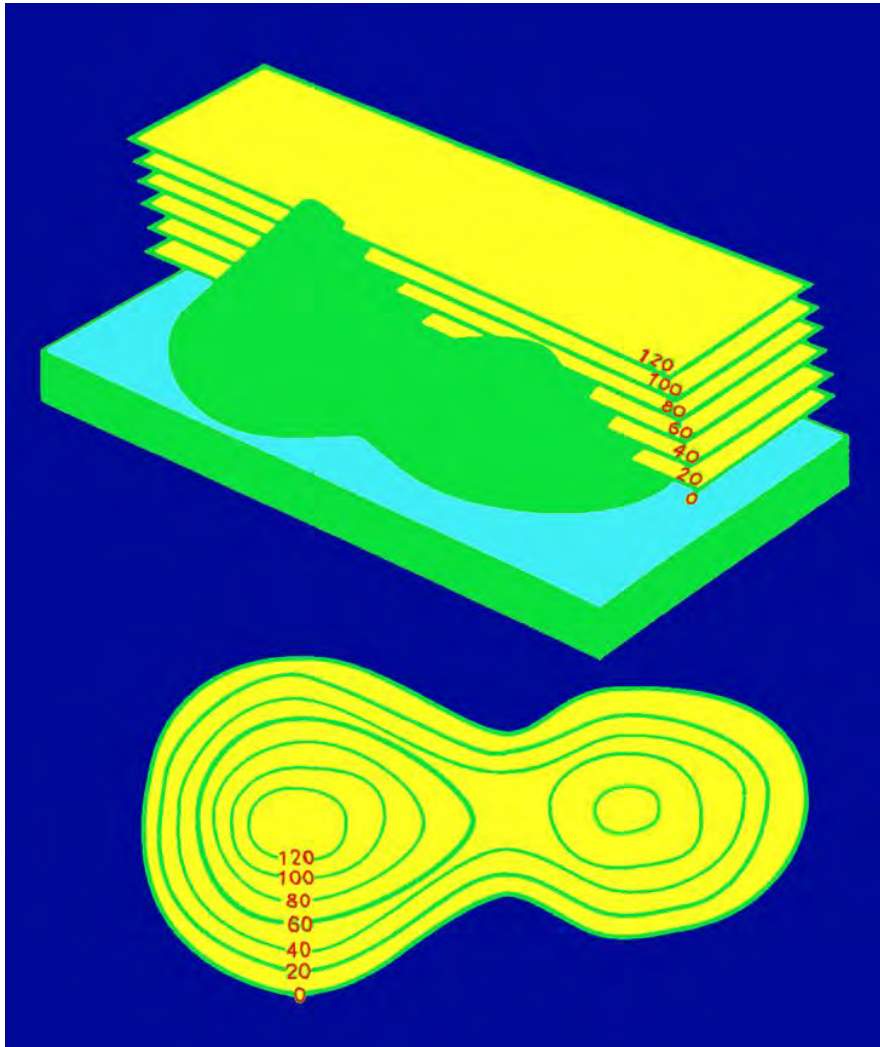


Рис.5.98 – Приклад нарізки неперервних стохастичних поверхонь

Крім наведених вище операцій, існує багато й *інших способів аналізу стохастичних поверхонь* ([108, 336]), до яких, зокрема, належать різноманітні способи відображення й використання додаткових шарів або характеристик, базуючись на даних щодо певної поверхні.

Наприклад, зазвичай ГІС-інструментарій дозволяє відображати *додаткові шари, накладені на поверхні* у об'ємному вигляді подавання останніх (див. п.5.3.10 і [335, 336]). Користуючись такою можливістю можна відобразити відношення між, з одного боку, висотою рельєфу, а з іншого – ґрунтами, рослинністю, типами землекористування тощо. Більшість програм ГІС-інструментарію дозволяють, до того ж, створювати *окремні шари із значень третього виміру об'ємних об'єктів* (тих же пагорбів тощо) (див. п.5.3.11 і [335, 336]). Корисним може бути також *визначення реальної довжини лінійних об'єктів* (доріг, річок) з урахуванням характеристик топографічної поверхні, де їх розташовано, тощо.

### 5.3.8 Аналіз розподілів просторових об'єктів

Цей пункт присвячено розгляду *специфіки аналізу просторових розподілів об'єктів* у ГІС, причім, для спрощення розуміння, – *стосовно різних об'єктів одного шару ГІС*.

При цьому, під **просторовими розподілами** буде розумітися *розміщення, порядок, концентрація або розсіювання, поєднання або безладдя сукупності певних просторових об'єктів у межах географічного простору, що їх містить*.

Отже, при **аналізі розподілів точок** зазвичай користуються *двома їхніми мірами: щільністю й формою*.

Так, **щільність** (англ. *density*) **розподілу точок**, яка є найпростішою мірою їхнього розподілу, визначається як *результат ділення кількості точок на загальну площу, де їх розташовано*. Значення щільності можуть застосовуватися і для аналізу просторового аспекту розподілів як міра компактності точок, і для аналізу часових змін такої компактності.

Для розуміння іншої міри – **форми розподілу точок** – слід нагадати з певною деталізацією положення п.5.3.2 (див. рис.5.39-5.40). Отже, серед *точкових розподілів (як, в принципі, і серед площинних) за формою й щільністю* можна вирізнити **чотири типи розподілів**. Якщо кількість точок на одиницю площі у кожній невеликій субобласті така ж, як і у будь-якій іншій, розподіл називається **рівномірним** (англ. *uniform*). Коли при рівномірному розподілі точки, до того ж, розташовано у вузлах сітки (гратки), розділених однаковими інтервалами відстані за всією областю дослідження (див. рис.5.91, а), то розподіл зветься **регулярним** (англ. *regular*) **рівномірним**. У інших випадках рівномірно розподілені (за щільністю) точки може бути розміщено у випадковому порядку за всією областю їхнього дослідження й розподіл зветься **випадковим** (англ. *random*) **рівномірним**, а при нерівномірності за щільністю – **випадковим нерівномірним**. Якщо ж і умова рівномірності за щільністю не виконується і, крім того, точки формують явно виражені щільні їхні групи, розподіл зветься **згрупованим (кластерним)** (англ. *clustered*) (див. рис.5.40).

Серед власне **методів аналізу точкових розподілів** розрізняються *методи аналізу: квадратів; "найближчого сусіда"; за допомогою полігонів Тіссена (діаграм Вороного)*.

**Метод аналізу квадратів**, який загалом є вельми розповсюдженим для дискретних за місцезнаходженням даних, визначає рівномірність точкових розподілів на основі заданих співвідношень між характеристиками *однакових за площею квадратних субобластей* загальної області дослідження, які власне й називаються **квадратами** (англ. *quadrates*). Якщо кожен такий квадрат містить приблизно однакове число точок, то розподіл і кваліфікується як рівномірний, що у цілому є нехарактерним для географічних об'єктів ([339, 347]), позаяк свідчить щодо відсутності домінантних чинників просторово-часової динаміки параметрів цих об'єктів (див. *детальніше щодо методу* у [335, 336]).

Досить важливим є й оцінювання *локальних співвідношень між парами точок*, що найчастіше виконується за допомогою т.зв. **методу аналізу "найближчого сусіда"** (англ. *nearest neighbor analysis*). Цей метод є загальноприйнятою процедурою визначення **відстані від кожної точки до її "найближчого сусіда"** (відстані до "найближчого сусіда", **ВНС**) і визначення середньої відстані між "сусідами" (**середньої ВНС**), яка розраховується для всіх можливих пар точок, що розміщено поблизу одна одної. Середня ВНС може правити за мірою *розрідженості точок у їхньому розподілі* (що є досить важливим, наприклад, за наявності конфліктності між близько розташованими представниками рослинного або тваринного світу тощо). Практично, при застосуванні методу середня ВНС



досліджуваного розподілу порівнюється з певними індексами, що відповідають визначеному типу розподілу, й за ступенем збігу отриманих і заданих числових значень і визначається шуканий тип розподілу ([344]). Слід зазначити, що *ВНС* є абсолютним статистичним показником і тому не може застосовуватися для порівняння розподілів різних точкових об'єктів. Для такого порівняння використовуються певним чином унормовані індекси найближчого сусідства, й крім того, розроблено низку методів кластерного аналізу, які базуються на інших статистичних параметрах ([344, 339, 347, 341]).

Існує також **метод аналізу точкових розподілів**, який засновано на використанні т.зв. **полігонів Тіссена** (англ. *Thiessen polygons*), які також зветься **діаграмами Вороного** (англ. *Voronoi diagrams*) або **діаграмами Діріхле** (англ. *Dirichlet diagrams*). Усі вони базуються на ідеї щодо можливості "нарощування" полігонів навколо точок з метою визначити потенційні зони впливу цих точок на інші точки шару ГІС.

Щоб концептуально визначитись з тим, чим є полігони Тіссена, слід уявити, що кожен точку шару оточено своїм власним неправильним багатокутником, що власне і є *полігоном Тіссена*, який визначає область виключного впливу кожної обраної точки. Таку ситуацію з утворення зазначених полігонів можна спрощено інтерпретувати як результат росту мильних бульбашок з центром у кожній точці, межі яких кінець кінцем перетворюються у набір прямих ліній, а самі бульбашки – у багатокутники (рис.5.99).

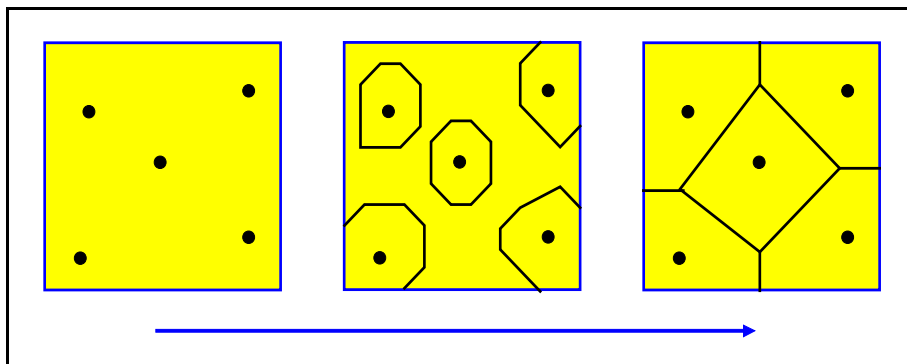


Рис.5.99 – Уявна схема утворення полігонів Тіссена (діаграм Вороного)

*Примітка.* Зазначені полігони й діаграми названо на честь:

- 1) кліматолога *Тіссена* (*A.H.Thiessen*), який досліджував способи опису й аналізу вельми нерівномірно розподілених точкових кліматичних даних за допомогою площинних символів і аналітичних методів;
- 2) *Георгія Вороного* (1868-1908, нар. в містечку Журавка Полтавської губернії) – геніального українського математика, який започаткував кілька наукових напрямів: аналітичної теорії чисел, алгебраїчної теорії чисел, геометрії чисел.

В умовах розширення функціональних можливостей ГІС-інструментарію зростає й область застосування методу аналізу точкових розподілів за допомогою полігонів Тіссена, насамперед у географічних науках (економічній географії, геоecології тощо).

При **аналізі розподілів полігонів** застосовують як *традиційні міри* (характеристики) такого розподілу, так і *специфічні міри й підходи* до зазначеного аналізу.

Зазвичай можна аналізувати розподіл областей аналогічно до точкового розподілу – через визначення **щільності розподілу полігонів**, тобто їхньої загальної кількості, поділеної на задану одиницю площі області дослідження. Можна також оцінювати зміну сумарної кількості або площі полігонів певного типу у зазначеній одиниці площі.

Крім того, методично-практичний інтерес може викликати й аналіз **форми розподілів**, що створюються набором **полігонів** і є результатом певної їхньої взаємодії. А проте, до

розгляду взаємодії полігональних об'єктів слід зважати на два моменти. *По-перше*, розташування полігонів у принципі може відповідати *тим же типам розподілу, що й точок* (див. попередній текст). *По-друге*, площинні об'єкти можуть бути або поєднано між собою, або обмежено певної відстанню, що вимірюється (див. п.5.3.5).

*По-третє*, у п.5.3.6 було викладено поняття про *аналіз безпосереднього оточення* на основі відповідної *функції сусідства*, яку у даному випадку можна розглядати і як умову контакту полігональних об'єктів один з одним (на основі їхньої суміжності, див. п.5.3.5). Утім, проста міра такої суміжності, наприклад у вигляді величини периметра прямого контакту з'єднаних між собою полігонів одного типу або їхньої площі тощо, практично дуже незначним чином буде характеризувати розподіл, що мають ці регіональні ("областєтвірні") полігони. Для завдань цієї спрямованості застосовується т.зв. **статистичний показник сполучень (або спільних меж)** – *кількість певних сполучень у полігональному шарі ГІС, яка характеризує структуру сполучень такого шару*. Зміст цього показника детально розглянуто у [335, 336].

Серед *інших мір і підходів до аналізу розподілів полігонів* можна вирізнити набір методів, який зазвичай застосовується при складному просторовому аналізі шляхом залучення, за потреби, додаткового спеціалізованого ГІС-інструментарію (див. [108, 336] і п.5.3.11). У загальному випадку такі методи у географічних дисциплінах найчастіше застосовують міри: **ізолюваності** (англ. *isolation*), **доступності** (англ. *accessibility*), **взаємодій** (англ. *interactions*) і **розосередження** (англ. *dispersion*) полігонів.

**Аналіз розподілів ліній** має свої особливості стосовно *мір і методів такого аналізу*.

Так, найпростішою такою мірою є, знову-таки, **щільність розподілу ліній**. Аналогічно до точок і областей для визначення цієї щільності можна застосовувати *відношення суми довжин ліній до заданої площі шару* (у м/га або км/км<sup>2</sup>). Ця величина, звичайно, дає змогу робити зіставлення між різними регіонами (наприклад за допомогою коефіцієнта густоти річкової мережі у них тощо) або одним регіоном у різні проміжки часу, а проте не завжди є достатньо інформативною.

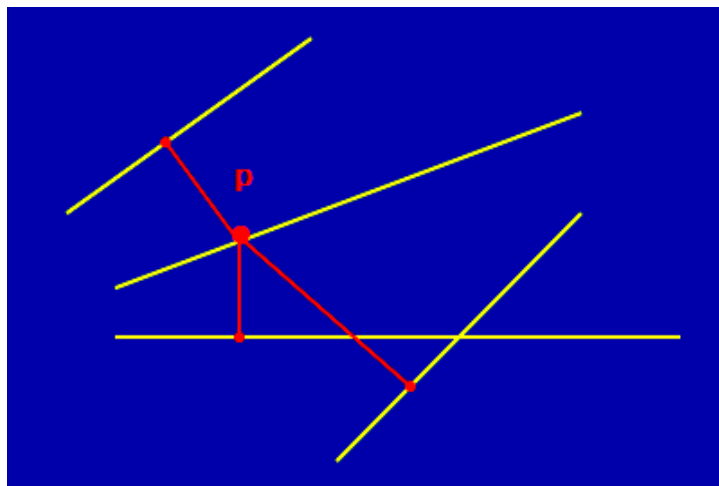


Рис.5.100 – Пошук "найближчого сусіда" при аналізі розподілу ліній (p – вихідна точка)

*Оцінювання розподілів пар ліній за методом "найближчого сусіда"* як метод має свої особливості. Зокрема, при цьому застосовується *випадковий відбір даних*. За таким підходом при аналізі "найближчого сусіда" спочатку обирається *випадкова точка на кожній лінії шару* або на кожному відрізку лінії, якщо вона не є прямою. Потім ставиться

перпендикуляр з цієї точки до найближчої лінії тощо з утворенням набору цих перпендикулярів, величини яких вимірюються з наступним визначенням **середньої відстані до "найближчого сусіда" (ВНС але вже щодо ліній)** (рис.5.100).

Як і щодо будь-якої середньої ВНС, отримане її фактичне значення зіставляється із відповідними кожному типу розподілу ліній критеріальними індексами й супутніми до них статистичними показниками ([344]), після чого й можна скласти уявлення щодо типу розподілу ліній, який досліджувався. *Критерій середньої ВНС є достатньо ефективним для більшості розподілів прямих або вигнутих ліній*, а проте він має обмеження у застосуванні, по-перше, у випадку, коли лінії є вельми вигнутими, а, по-друге, коли лінії не є хоча б у півтора рази довшими за середню відстань між ними.

Альтернативним до щойно викладеного методу є **метод перетину ліній**. Він базується на ідеї перетворення розподілу двовимірних лінійних об'єктів у одновимірну (числову) послідовність певних відстаней між ними шляхом *проведення вибіркової прямої лінії через шар ГІС і врахування перетинів такої лінії з усіма лініями шару*. Використовуються *два підходи* до створення зазначеної лінії.

За *першим* з них випадково обирається пара точок, сполучення яких і дає шукану лінію. За *другим* – проводиться промінь з випадкової точки під випадково обраним кутом, відкладається випадкова відстань від початкової точки й ставиться перпендикуляр до променя з цієї точки, який і править за вибіркoву пряму. Після проведення такої лінії за будь-яким з вищезначених підходів розглядається *розподіл інтервалів між її перетинами з лініями шару* із застосуванням стандартних статистичних методів аналізу даних.

Крім застосування одиночної прямої у методі перетину ліній інколи користуються вибірковою *зигзагоподібною лінією*, що перетинає шар ГІС декілька разів. **Зигзагоподібний шлях перетину**, який інколи зветься *випадковим обходом* (англ. *random walk*), створює набір перетинів, набір інтервалів між якими також аналізується будь-яким статистичним методом для сукупностей даних ([344, 339, 347]) (рис.5.101).

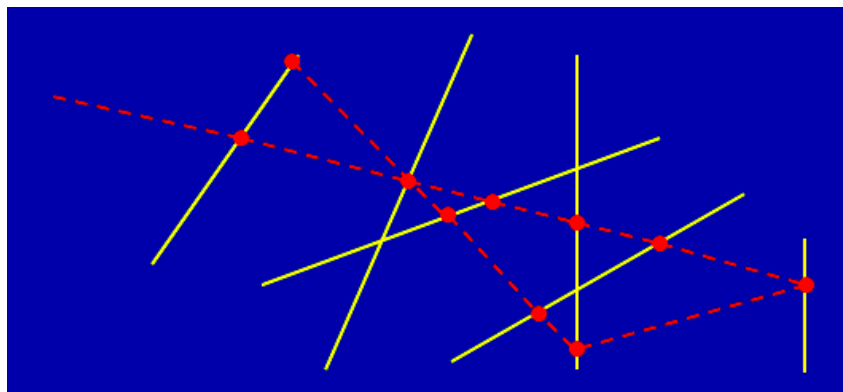


Рис.5.101 – Зигзагоподібний шлях у методі перетину ліній для аналізу їхнього розподілу

Зрозуміло, що лінійні об'єкти можуть характеризуватися не лише розподілом за поверхнею шару ГІС, а й **орієнтацією та спрямованістю ліній**.

При традиційному двовимірному статистичному аналізі такої орієнтації й спрямованості лінії з шару переносяться на **діаграму напрямків** (англ. *rose diagram*), на якій всі вони прокреслюються з однієї початкової точки. На певних таких діаграмах довжиною ліній позначаються також обрані параметри, наприклад сила чи повторюваність вітру ("рози вітрів"), що робить ці діаграми *корисними для візуальних оцінювань*.

Більш ефективним для чисельного аналізу ліній є **рівнодійний вектор** (англ. *vector resultant*) декількох лінійних об'єктів, що розглядаються як вектори-складники рівнодійного (наприклад у задачі відшукування загального напрямку вітру за розкидом напрямку повалених ним дерев тощо). Кожен з таких складників має початок, довжину й певний кут власного напрямку. Якщо помножити довжину кожного вектора-складника на косинус його кута (відраховуючи його від осі  $Y$ ), то можна отримати його  $X$ -компонент, на синус –  $Y$ -компонент, відповідні суми яких і дадуть значення рівнодійного вектора  $X_\tau$  і  $Y_\tau$ , які й відображають напрямок, що переважає (див. приклад побудови рівнодійного вектора на рис.5.102). При цьому, нехтуючи іншими чинниками (кількістю спостережень тощо), чисельно можна визначити **середній напрямок  $D_R$  рівнодійного вектора** за формулою

$$D_R = \text{arctg} (Y_\tau / X_\tau) . \quad (5.6)$$

Крім середнього напрямку (5.6), а також користуючись ним, можна визначити ще низку характерних показників. Так, обчислюється **довжина рівнодійного вектора  $R$** , яка може правити за міру компактності розподілу ліній у вигляді векторів-складників: чим компактніший розподіл, тим більш довгою є ця лінія, що розраховується за формулою

$$R = (Y_\tau^2 + X_\tau^2)^{0,5} . \quad (5.7)$$

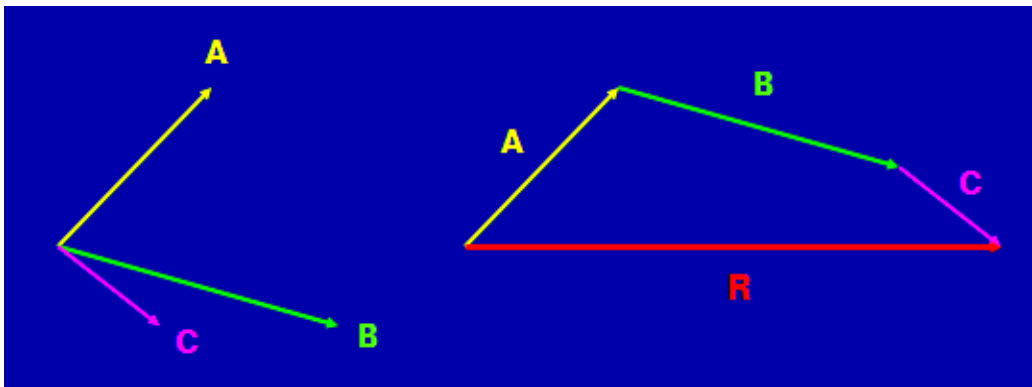


Рис.5.102 – Приклад побудови рівнодійного вектора ( $R$ ) для трьох його векторів-складників ( $A$ ,  $B$  і  $C$ )

Для порівняння довжин за (5.7) для різних шарів застосовується також **унормована довжина рівнодійного вектора**, яку отримують діленням довжини рівнодійного вектора  $R$  на суму довжин його векторів-складників. Ця безрозмірна величина, що змінюється в діапазоні  $[0, 1]$ , за змістом нагадує дисперсію традиційної статистики, позаяк відображає "просторовий розкид" векторів-складників навколо середнього (у даному випадку – навколо рівнодійного вектора), причім, на відміну від дисперсії, більші її значення відповідають більш близькій орієнтації векторів-складників між собою, а менші – більшому розкиду напрямків останніх. Разом із зазначеною унормованою довжиною застосовується й споріднена їй характеристика – т.зв. **колова дисперсія** (англ. *circular variance*), що розраховується як *одиниця мінус унормована довжина рівнодійного вектора*.

У спеціалізованій літературі ([339, 347] тощо) наведено формули й для інших *дирекційних аналогів статистичних параметрів* – стандарту, моди й медіани. До того ж всі зазначені прості міри спрямованості й розкиду лінійних об'єктів може бути перевірено на випадковість тощо й наявність тренду *стандартними процедурами перевірки статистичних гіпотез* ([339, 347]).



Аналіз просторових розподілів щодо мереж, як типового підвиду комбінованих об'єктів високого рівня (див. п.5.3.5), спирається на спеціальні власні характеристики цих специфічних просторових об'єктів.

За одну з таких характеристик править **зв'язність вузлів мережі** (англ. *network connectivity*). *Зв'язність вузлів є мірою складності мережі* й вона зазвичай характеризується таким показником, як **гамма-індекс** (англ. *gamma index*) ( $\gamma$ ). Він є відношенням кількості існуючих зв'язків між парами вузлів мережі ( $n_L$ ) до максимально можливої кількості зв'язків (ураховуючи їхній перетин) за того ж, у т.ч. за кількістю, набору вузлів ( $n_{L,max}$ ). При цьому **максимальна кількість зв'язків при кількості вузлів  $n_n$**  визначатиметься як

$$n_{L,max} = 3 (n_n - 2) , \quad (5.8)$$

а власне **гамма-індекс** – за формулою

$$\gamma = n_L / n_{L,max} = n_L / \{3 (n_n - 2)\} . \quad (5.9)$$

Гамма-індекс змінюється від **0** (відсутність зв'язків у мережі) до **1** (усі можливі зв'язки є присутніми).

На наведеному у п.4.3.2 рис.4.31 розглянуто два варіанти мережі з 16 вузлами: а) з мінімальною зв'язністю вузлів ( $\gamma = 0,36$ ); б) з більшою зв'язністю ( $\gamma = 0,48$ ). Тобто першу мережу поєднано приблизно на третину, а друга – наполовину. Зрозуміло, що чим більше зв'язків у мережі, тим легшим є пересування нею.

Крім гамма-індексу, характеристикою мережі є також **міра зв'язності її вузлів контурами альтернативних маршрутів**. За таку міру править т.зв. **альфа-індекс** (англ. *alpha index*) ( $\alpha$ ), який є відношенням наявного мережного числа контурів до максимально можливого їхнього числа у досліджуваній мережі. Зважаючи на те, що перше число визначається як  $n_L - (n_n - 1)$ , а друге – як  $3(n_n - 2) - (n_n - 1) = 2n_n - 5$ , **альфа-індекс** можна розрахувати як

$$\alpha = \{n_L - (n_n - 1)\} / (2n_n - 5) . \quad (5.10)$$

Альфа-індекс змінюється від **0** (мережа без контурів) до **1** (мережа з максимальною кількістю контурів).

На рис.5.103а показано мережу без контурів ( $\alpha = 0$ ), тобто мережу, де існує лише один варіант переміщення з однієї точки у іншу, а на рис.5.103б – мережу з контурами, що створюють альтернативні маршрути переміщення за мережею ( $\alpha = 0,19$ ).

Обидва щойно зазначені індекси відповідають різним "точкам відліку" для характеристик мережі, тому інколи використовується певним чином обумовлене ([344]) їхнє об'єднання для створення **загальної міри складності мережі** (англ. *network complexity*) (аналог математичного терміна "комбінаторна складність"). **Індекси такої складності мережі** вираховуються для векторних структур за допомогою відповідного ПС-інструментарію (див. п.5.3.11 і [336]), зважаючи й на те, що подібні розрахунки базуються на топологічній основі *теорії графів* ([341]), де зв'язність вузлів є більш важливим параметром, ніж їхнє розташування або довжини й форми ліній, що поєднують ці вузли.

При певних видах геоінформаційного моделювання застосовуються й **інші**, крім зв'язності, **характеристики мереж**, наприклад: *довжини зв'язків між вузлами, можливі напрямки руху за лініями цих зв'язків, значення опору руху (імпедансу)* тощо. До того ж існують і **інші прості індекси й параметри, що характеризують, знову-таки, зв'язність вузлів мереж**, а саме **інтенсивність зв'язності** (англ. *linkage intensity*) для кожного вузла,

число альтернативних маршрутів між заданими вузлами, центральний вузол (англ. *central place*) (тобто ключовий вузол з найбільшою кількістю зв'язків) тощо. Розроблено також, наприклад, способи побудови регіонів на основі мережної зв'язності й доступності їхніх складників, а також інші відповідні процедури ([108, 337], які спільно за рахунок поєднання вищевикладених підходів і застосування інших характеристик і параметрів і забезпечують більш ефективний аналіз мереж (приклад – на рис.5.104).

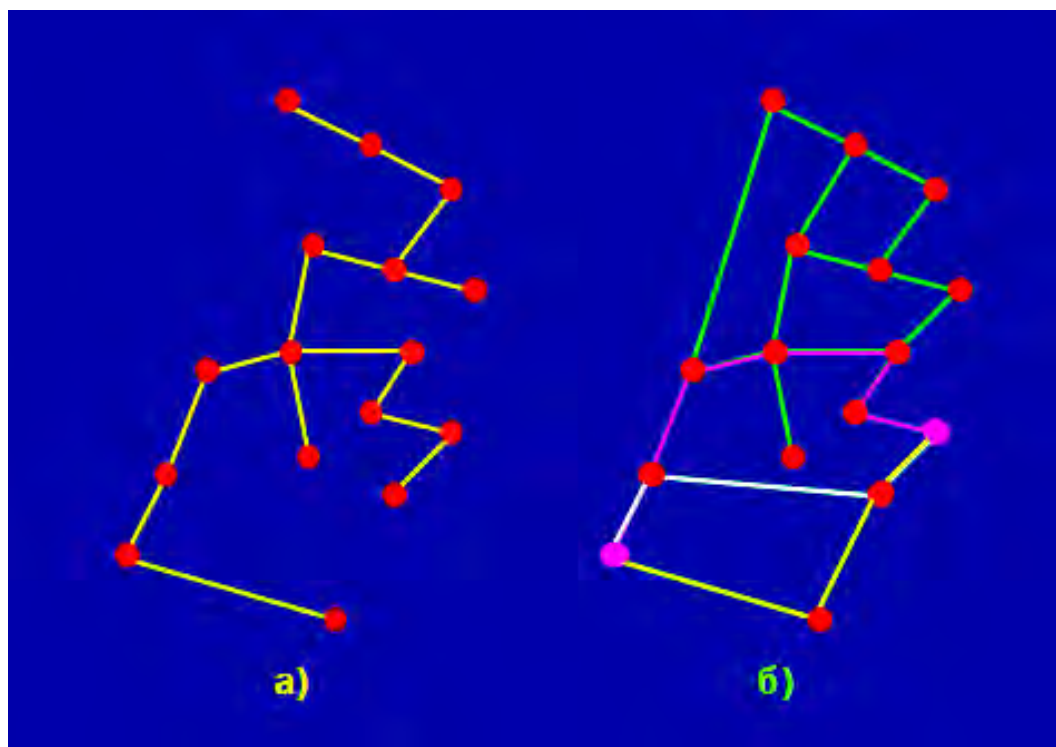


Рис.5.103 – Ілюстрація до розрахунку альфа-індексу (мережа: а – без контурів, б – з контурами (альтернативними маршрутами), приклади яких подано різним кольором)

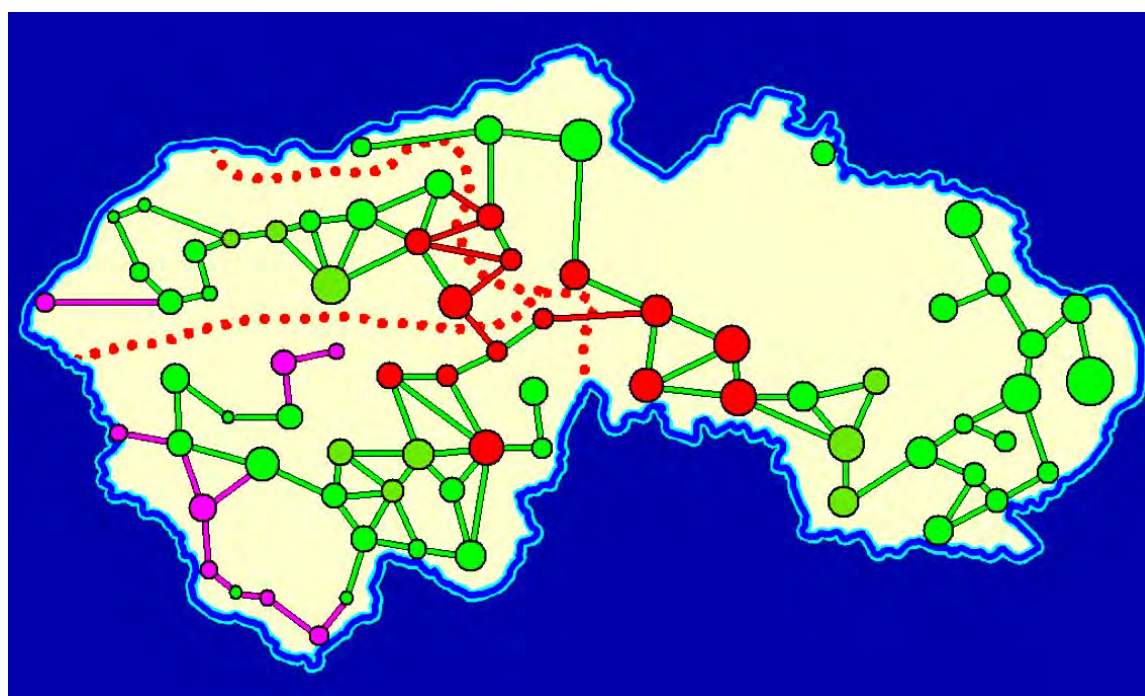


Рис.5.104 – Приклад змодельованої екомережі річкового басейну (за [337])

Досить важливою характеристикою є й *значущість окремих вузлів мереж*. Для її врахування застосовується т.зв. *модель тяжіння* (англ. *gravity model*) *між вузлами мережі*, яка має загальний вигляд

$$G_{ij} = K_n P_i P_j / L_n^2, \quad (5.11)$$

де  $G_{ij}$  – величина взаємодії (тяжіння) між вузлами  $i$  і  $j$ ;  $P_i$  і  $P_j$  – відповідно, величини вузлів  $i$  і  $j$ ;  $L_n$  – відстань між вузлами;  $K_n$  – коефіцієнт, що визначається генезисом і функціональними особливостями об'єктів, що взаємодіють.

Існує *багато варіантів простої моделі тяжіння між вузлами* (5.11) як для растрових, так і для векторних структур просторових даних ([344, 341]), причім у географічних науках такі моделі можуть застосовуватися не тільки у економічній та соціальній географії, а й у інших дисциплінах (фізичній географії та геоекології тощо), де аналізуються потоки між мережними вузлами різної величини.

Насамкінець доцільно зазначити ще й таке. Одними з найбільших розповсюджених *застосувань поняття про мережі у ГІС* є дві споріднені задачі, а саме задачі з *маршрутизації й алокації* (або *розміщення*) (англ. *routing and allocation*).

Найпростіший варіант *маршрутизації* є *пошуком найкоротшого маршруту між двома вузлами мережі* (аналог інкрементної відстані, див. п.5.3.5, але вже стосовно мереж). При цьому слід зважати на *можливі додаткові умови* такої задачі. До цих умов можна віднести, наприклад, те, що, *по-перше*, вузлам може бути надано *вагові коефіцієнти* й при цьому, крім іншого, можливим є варіант маршрутизації від заданої точки до найближчої точки з максимальною вагою. *По-друге*, кожному зв'язку (дузі) й вузлу мережі може бути надано певне значення імпедансу (опору) або вартості й заборон на їхнє проходження з появою задачі відшукування вже *найбільш ефективного маршруту* (*маршруту найменшої вартості*), що разом багато чим нагадує особливості фрикційної поверхні й відносних бар'єрів (див. п.5.3.5), але вже стосовно саме дуг і вузлів мережі.

Маршрутизація найбільш ефективно реалізується за допомогою *векторно-топологічної моделі даних*, позаяк остання краще за інші відтворює характеристики графів. Особливостями маршрутизації, через існування контурів у мережах, є також можлива наявність альтернативних маршрутів між заданими точками, наявність статичних і динамічних чинників руху мережами, різні види оптимізації маршрутів ("відвідання" набору вузлів у заданому порядку, вирівнювання опору в мережі тощо, див. п.5.3.11 і [335, 336]).

**Алокація** – це характерна задача мережної векторної структури просторових даних, змістом якої є *розповсюдження можливостей заданої служби за мережею*, зважаючи на те, що кожний зв'язок (або кожний вузол) мережі має визначене число елементів, які обслуговуються таким зв'язком, і на можливий регламент тощо такого обслуговування.

Найпростішими реальними прикладами задачі з алокації, варіантів якої, у т.ч. за складністю, загалом існує досить багато (див. [344, 336] і п.5.3.11), може бути визначення положення нового супермаркету, враховуючи максимальне навантаження, граничну відстань обслуговування й зону транспортної доступності, приписування вулиць з певною сумарною кількістю будинків до центру обслуговування, що може надійно працювати саме з такою кількістю будинків, тощо.

Характерним варіантом алокації у ГІС також є т.зв. *приведення у відповідність адрес* (англ. *address matching*), яке застосовується для просторових об'єктів, що утворюють вуличну мережу, й має на меті узгодження різних позиційних частин просторових даних (див. [335, 336]). За його допомогою можна визначати поштову (логічну) адресу за географічними або плановими координатами об'єкта чи виконувати зворотні перетворення.

### 5.3.9 Накладання шарів

Аналітичні дослідницькі операції у ГІС дуже часто мають сенс лише при співвіднесенні їх з *аналізом різних цифрових шарів*, що є особливо актуальним для пошуку причинних механізмів досліджуваних за допомогою ГІС-інструментарію процесів і явищ, а також визначення взаємовпливу різноманітних об'єктів. Стислому розгляду принципів і обмежень саме такого аналізу шляхом *накладання шарів ГІС* і присвячено зміст цього пункту.

*Примітка.* У вітчизняній літературі з геоінформатики й ГІС операції з накладання шарів у цілому дуже часто називають *оверлейним аналізом*, що, на наш погляд, є не дуже вдало запозиченим терміном.

Слід почати з того, що ГІС-інструментарій володіє можливістю максимально ефективно використовувати процес *картографічного накладання* (англ. *map(ping) overlay*), який розвивався на протязі сторіч у географії та картографії ([335, 336]) й у цілому зводиться до *комбінування картографічного подавання тематичної інформації однієї обраної теми з іншою (іншими)*.

При такому накладанні одразу виникає можливість вирізнити взаємопоєднання інформації різних суміщених карт (шарів) шляхом оцінювання **просторової кореляції картографічно поданих показників різних географічних об'єктів, процесів і явищ**. Утім, слід одразу відзначити *неправомірність суджень щодо причинно-наслідкових зв'язків лише на основі* отриманих, хай навіть і достовірних, *кореляційних зв'язків* (див. *наші праці* [339, 347]). Таке застереження особливо стосується ГІС-інструментарію, можливості якого дозволяють накладати один на одного практично безліч шарів тематичної інформації, використовуючи при цьому десятки методів власне накладання. Отже, будь-які, отримані при такому накладанні, зв'язки різних геопараметрів можуть бути лише основою для подальшого географічного системного аналізу причинно-наслідкової зумовленості цих зв'язків, якщо такого не було зроблено до співвіднесення певних шарів.

*Картографічне накладання* у цілому передбачає **декілька можливих варіантів** його виконання за змістом просторових об'єктів, а саме:

- 1) *накладання типу "точка у полігоні"*, тобто точкових і площинних об'єктів;
- 2) *накладання типу "лінія у полігоні"*, тобто лінійних і площинних об'єктів;
- 3) *накладання полігонів*, тобто площинних об'єктів;
- 4) *комбіноване накладання*, наприклад варіант комбінування точкових і лінійних об'єктів (всередині площинних чи самотійно) тощо.

Найбільш розповсюджено за його прикладною значущістю, у т.ч. для ГІС, варіант картографічного **накладання полігонів**. При цьому методично таке накладання (як, у принципі, й стосовно інших варіантів накладання) можна здійснювати, базуючись на виконанні певних **математичних логічних операцій при комбінуванні шарів**, розглядаючи *полігони* кожного з них як *певні множини, що суміщаються*. До таких операцій, декілька з яких стосовно множин випадкових подій детально розглянуто у працях ([339, 347]), належать *операції суми (об'єднання), різниці, добутку (перетину), частки, піднесення до степеня, вибору найбільшого чи найменшого значення, усереднення* тощо.

Доцільно проілюструвати одну із зазначених операцій. Відомо, що **операція суми множин (полігонів)**, що об'єднуються з різних шарів, подається через математичний (логічний) *оператор диз'юнкції* ("U" – "або"). Тоді, наприклад при відшуканні міських ділянок, придатних під забудову, можна комбінувати декілька полігональних шарів з встановленими на них обмеженнями на забудову за критеріями структури земельного фонду, наявності природних територій, що охороняються, археологічних розкопок тощо (рис.5.105 для варіанта неперетнутих множин). Таким чином, згідно зі змістом оператора ди-



з'юнкції процедуру відшукування "вільних" (без обмежень) ділянок може бути зведено при накладанні до послідовного "відкидання" територій, що є складниками суми різних обмежень, тобто є *або* непридатними за категорією земельного фонду, *або* непридатними як заповідники, *або* непридатними як місце археологічних розкопок тощо. На спільному за обмеженнями шарі (див. рис.5.105) і "промаркується" шукана під забудову ділянка, вільна від обмежень.

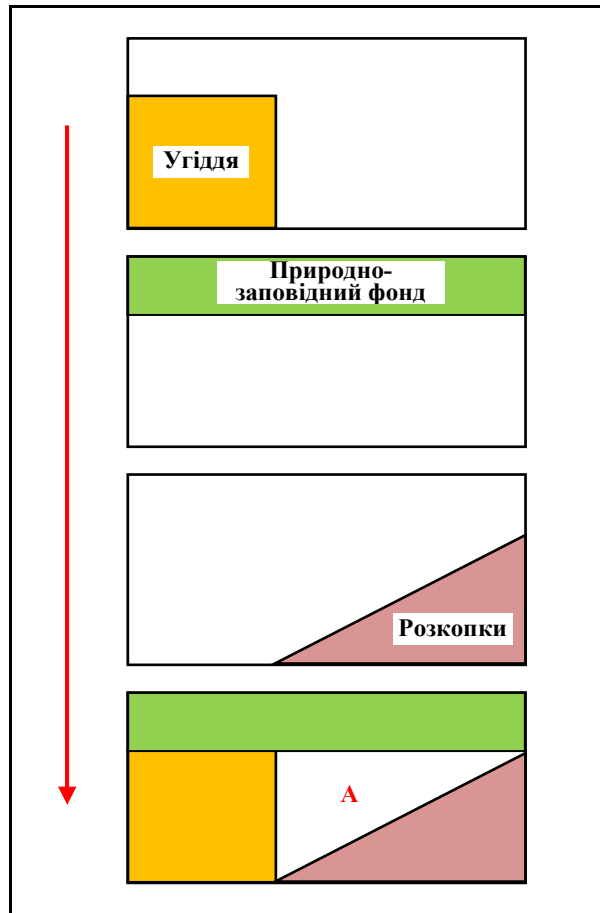


Рис.5.105 – Приклад накладання полігонів (А – ділянка, придатна під забудову)

Зважаючи на зміст вже розглянутих підходів до картографічного накладання й наведений приклад, слід зазначити, що *накладання цифрових шарів у цілому* можна розподілити на такі *категорії*, як:

1) **"суто" математичного накладання** (англ. *mathematically based overlay*), що використовує обрану одну з поданих вище математичних логічних операцій, причім обмеження для шарів, що суміщаються, можуть мати або *рівні ваги*, тобто змінні такого обмеження розглядаються "просто" як змінні, що *виключають* (англ. *exclusionary variables*), або бути *виваженими*, коли зазначені змінні мають певну вагу як чинник обмеження;

2) **селективного накладання** (англ. *selective overlay*) або **накладання з правилами комбінування** (англ. *rules-of-combination overlay*), яке використовує *комбінації математичних логічних операцій*, з поєднанням як виважених, так і "простих" змінних, що *виключають*, тощо. Характерним алгоритмом для такого накладання може бути *поліфункціональна операція "якщо – то – інакше (а ні, то)"*.

Для вищенаведеного прикладу із забудовою (див. рис.5.105) зазначена операція могла б звучати як *"якщо немає обмежень на забудову за категорією сусідніх земель чи вони помірні й немає природоохоронних обмежень, а віддаленість від археологічних майданчиків перевищує 200 м, то встановити максимальні розміри ділянки під забудову, а ні, то встановити мінімальні розміри"*;

3) **накладання, що ідентифікує** (англ. *identify overlay*), яке загалом виконується в межах завдань селективного накладання, але вирізняє в окрему таблицю всі можливі значення показників шарів і комбінації обмежень, застосовуючи саме такі табульовані значення.

*Примітка.* Щойно подане вирізнення категорій накладання у принципі є досить умовним і наслідую мету лише спрощення ознайомлення із загальними принципами накладання шарів.

Тепер доцільно розглянути **особливості накладання різних шарів у растрових і векторних структурах даних ГІС**, у т.ч. стосовно створення самостійного нового шару ГІС (далі – *результувального шару*).

Так, **накладання у растрових структурах** не створює перешкод для ідентифікації вихідних об'єктів на результувальному при комбінуванні шарі, а також не є вельми утрудненим для будь-яких математичних логічних операцій тощо з шарами при їхньому накладанні.

Зокрема, **растрове накладання типу "точка в полігоні"** не потребує явної інформації щодо координат як точок, так і полігонів, при цьому БД ГІС будуть мати записи атрибутів, які показують *одночасну присутність двох або більше різних атрибутів в одній комірці растра* (див. поданий у раніше у п.4.3.2 рис.4.44). Варіант **растрового накладання "лінія у полігоні"** практично не відрізняється від варіанта "точка у полігоні", якщо згадати, що у растровій моделі даних лінії подаються ланцюжками суміжних комірок растра, які практично уособлюють точки. З такої позиції, **растрове накладання полігонів** також є відносно простим процесом, позаяк у растровій структурі полігони є групами точок з однаковими значеннями атрибутів.

У цілому ж, не дивлячись на те, що растровим накладанням властиві *вади просторової точності*, вони мають *переваги*, зумовлені непотрібністю витрачання ресурсів на обчислювання координатних співвідношень об'єктів різних шарів у результувальному шарі (зрозуміло, за умови однакового просторового розрізнення й географічної прив'язки інформації шарів ГІС, що поєднуються). Замість цього ресурси витрачаються на операції порівняння атрибутивних даних, які, зазвичай, зветься *картографічною алгеброю* або *алгеброю карт*, зважаючи й на можливості перекласифікації комірок растра (див. п.5.3.6).

*Примітка.* **Картографічна алгебра** або **алгебра карт** (англ. *map algebra*) – розроблена американським вченим Томліном (C.D.Tomlin) у 1980-1983 роках сукупність операцій з просторовими даними, які базуються на растровій моделі цих даних ([350]).

**Накладання у векторних структурах даних ГІС** має, насамперед, ті *переваги*, що в результаті такого процесу створюються інформаційні продукти, що нагадують традиційні карти значно більшою мірою, ніж в результаті растрового накладання. При цьому, *на відміну від процесу створення традиційних карт*, ГІС-інструментарій володіє значно більшим і ефективнішим аналітичним набором швидкодійних засобів комбінування *тематичної інформації* великої кількості різних шарів ГІС із застосуванням більшої кількості кольорів чи їхніх відтінків, "суто" візуальне розпізнавання яких на вихідних шарах і результувальному замінюється на комп'ютеризоване із заданим, оптимальним для людського ока, подаванням агрегованих даних.

Доцільно розглянути **варіанти** саме **топологічного векторного накладання**. Так, **векторні накладання типу "точка у полігоні"** або **"лінія у полігоні"**, за вихідної умови спільної системи координат, як правило *мають на меті створення нового, результувального шару ГІС, який складається лише з тих полігонів, що містять точки або лінії, положення яких визначено щодо координат меж полігонів*, з якими суміщаються зазначені точки або лінії.

На рис.5.106 проілюстровано відповідне щойно зазначеній меті *визначення належності певної точки полігону* при векторному накладанні типу "точка в полігоні".

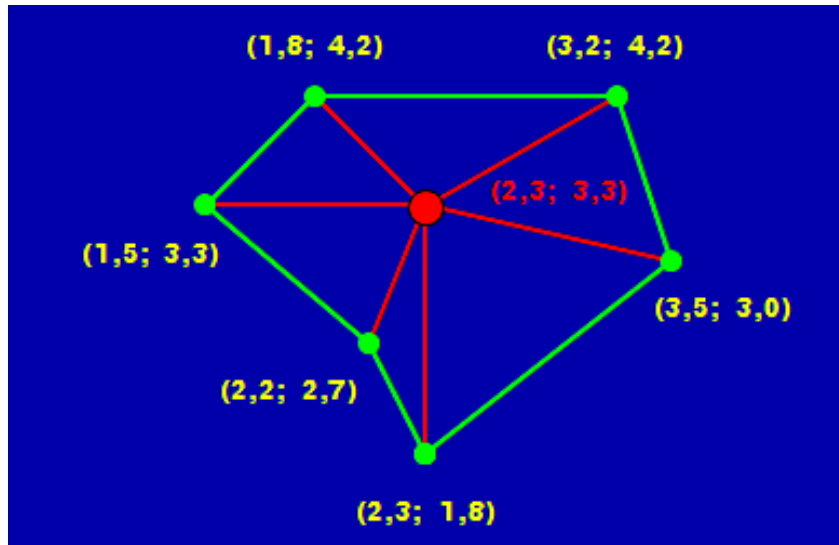


Рис.5.106 – Приклад векторного топологічного накладання типу "точка в полігоні"

Векторне ж накладання типу "лінія у полігоні" за змістом зводиться до двох чи декількох *точкових накладань* (рис.5.107) і полягає у співвіднесенні координат кінцевих і проміжних точок лінії з координатами меж полігона для *визначення належності цих точок полігону*. У випадку, коли лінія перетинає межу полігона, на який вона накладається, що й зображено на рис.5.107, у точці перетину створюють вузол (див. п.5.3.5). Це дозволяє, крім іншого, розподілити атрибути зовнішніх і внутрішніх по відношенню до полігона частин лінії (наприклад при визначенні атрибутів лісозахисної смуги, що перетинає ріллю й луки, окремо для кожної з відповідних частин смуги тощо).

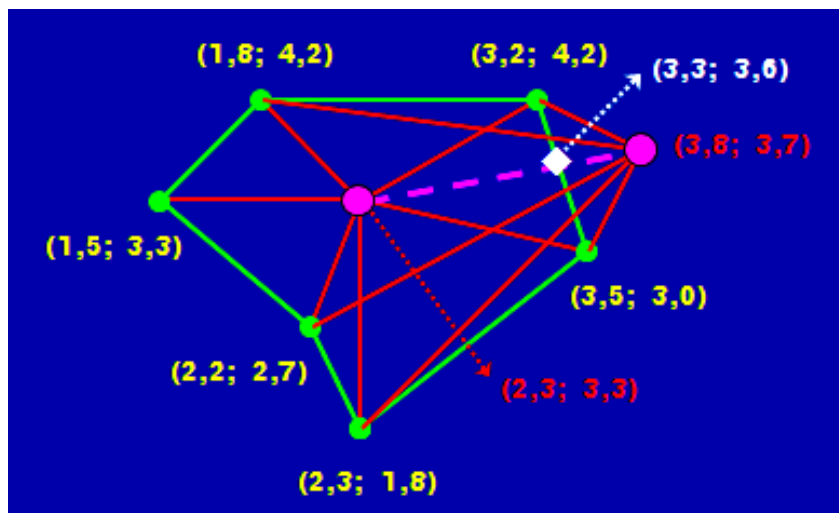



Рис.5.107 – Приклад векторного топологічного накладання типу "лінія у полігоні" ( - - - - лінія, що накладається;  – додатковий вузол)

При **векторному накладанні полігонів**, аналогічно до варіанта "лінія у полігоні", визначаються *точки перетину меж полігонів одного шару ГІС з такими ж межами іншого шару*, ці точки кваліфікуються як вузли, а атрибути всіх щойно зазначених точок передаються у новий, результувальний шар.

Слід також зважати на те, що т.зв. *бульова логіка* ([108]), що застосовується при запитах до баз даних, використовується й для просторових запитів у ГІС, формуючи зміст ще одного *широко розповсюдженого різновиду векторного накладання полігонів – векторного бульового накладання* (англ. *Boolean overlay*).

Цей зміст стає більш зрозумілим, якщо згадати принципи операцій з множинами, щодо яких вже йшла мова на початку цього пункту та які детально розглянуто у працях авторів цієї монографії [339, 347]. Ілюстрацію бульових операцій перетину (добутку) й об'єднання (суми) за допомогою т.зв. *діаграм Венна* наведено на рис.5.108.

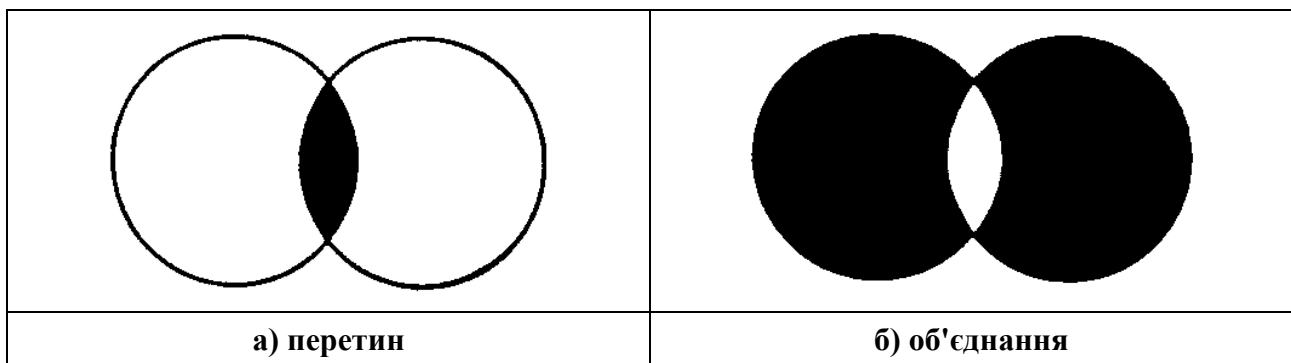


Рис.5.108 – Приклад бульових операцій, зображених за допомогою діаграм Венна (див. [339, 347])

При векторному бульовому накладанні полігонів *зіставляються не власне їхні атрибути, а простір, що займає кожний з двох чи більше наборів цих атрибутів*.

Наприклад, якщо на одному шарі ГІС нанесено полігони з двома типами забудови – сільським і міським, а на іншому – полігони, що маркують землю, яка знаходиться у власності або орендується, то на результативному шарі лише при накладанні *за допомогою операції перетину* (випадок суцільно перетнутих множин) можна отримати полігони, що задовольняють критеріям за атрибутами "сільські ділянки, що знаходяться у власності", "міські ділянки, що знаходяться у власності", "сільські ділянки, що орендуються" й "міські ділянки, що орендуються" (рис.5.109). Операція ж об'єднання за таких умов стає недоцільною (див. [339, 347]).

Векторне накладання великих шарів ГІС може бути відносно тривалим процесом. Для його спрощення й прискорення досить часто застосовують такі прийоми, як перекласифікація об'єктів результативного шару, попередня перекласифікація об'єктів вихідних шарів, що накладаються тощо. Корисним при цьому буде й застосування для векторних структур даних категорії *накладання, що ідентифікує* (див. *попередній текст*), з результативним занесенням у таблиці БД ГІС полігонів, які містять комбінації всіх полігонів, що перетинаються, та співвідношень їхніх категорій.

Слід також мати на увазі, що операції порівняння атрибутивних даних за допомогою *алгебри карт* (див. *попередній текст*) застосовні не тільки для растрового, а й для *векторного накладання*. Утім, при цьому результати такого алгебраїчного векторного накладання можуть суттєво відрізнятись від растрового за рахунок *похибок при векторному накладанні*, викликаних, наприклад, створенням шарів ГІС на основі аерофотозйомок, проведених у різний час і/або на різній апаратурі, похибками цифрування тощо. Характерним наслідковим прикладом таких похибок є існування *осколкових полігонів при векторному накладанні*, які вже початково розглядались у п.5.3.4 (рис.5.110). Загалом, позаяк наразі теорія врахування похибок при векторному накладанні є ще недосконалою, не містить однозначних рішень і знаходиться у стадії розвитку, фахівці інколи віддають



перевагу растровому накладанню, навіть "жертвуючи" точністю, з метою запобігання частим і досить тривалим коригуванням зображень.

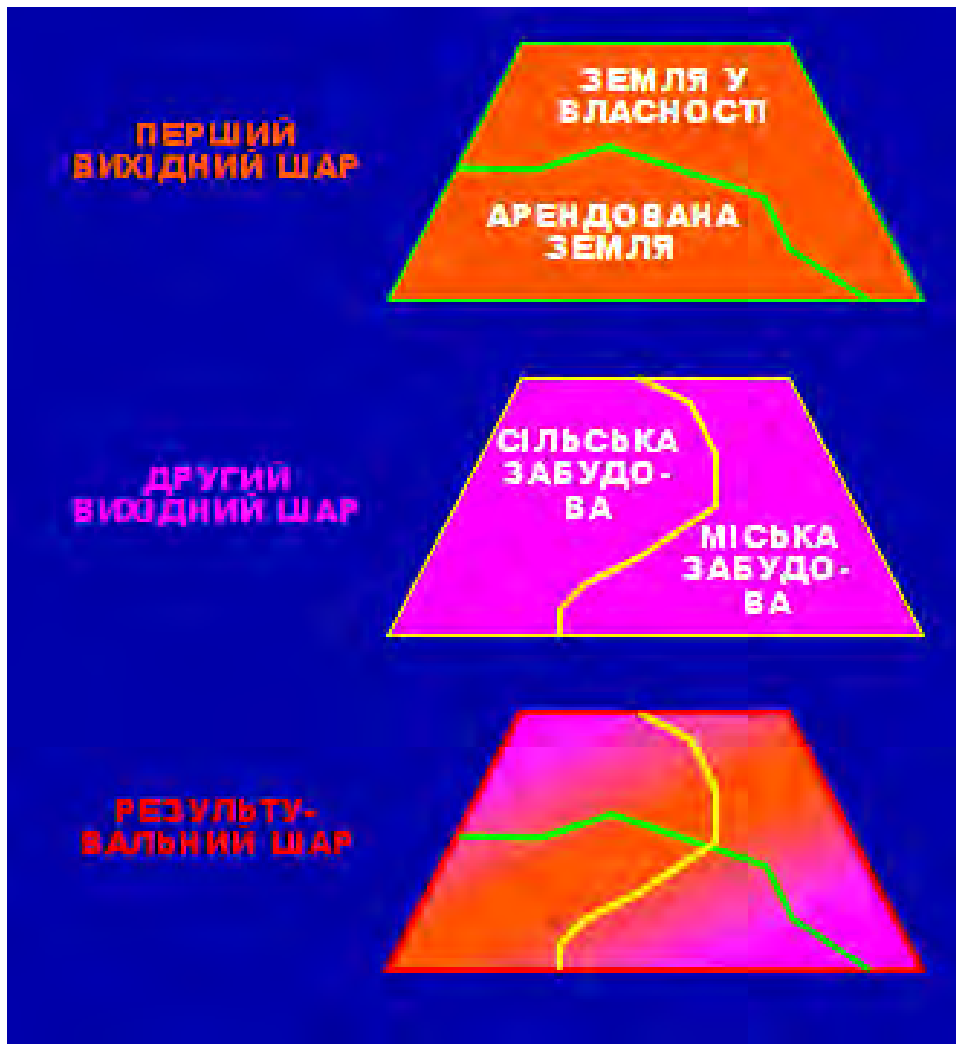


Рис.5.109 – Приклад векторного бульового накладання з ґраткою

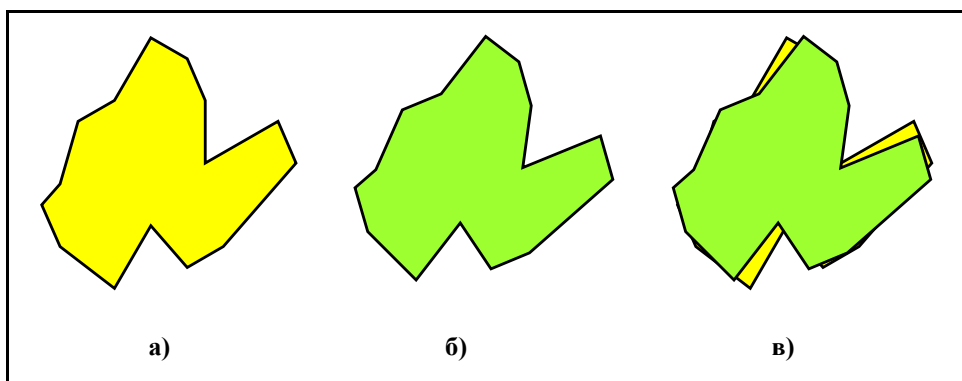


Рис.5.110 – Осколкові полігони, що виникають при векторному накладанні полігонів (а – полігон при зйомці у момент  $t_1$ ; б – полігон при зйомці у момент  $t_2$ ; в – осколкові полігони при накладанні)

У цілому ж накладання шарів ГІС як спосіб просторового аналізу, а також власне підсистема аналізу географічних інформаційних систем, найбільш повно використовуються й деталізуються при картографічно-геоінформаційному моделюванні (див. п.2.1.3, п.4.2 і п.4.3, а також розробки одного з авторів цієї монографії [335-347]).

### 5.3.10 Вивід результатів аналізу

Подання результатів аналізу просторових даних, тобто **вивід (візуалізація) результатів аналізу у ГІС в межах її однойменної підсистеми** – є кінцевою й найважливішою у прикладному аспекті функцією ГІС і її інструментарію. Саме тому цей пункт і присвячено загальним уявленням щодо змісту виводу у ГІС, а також щодо певних вимог дизайну до продуктів виводу й інших особливостей цього процесу.

Передумовою виводу результатів у ГІС є **запити до баз даних ГІС і мова цих запитів**.

У цілому **запит** (англ. *query, request*) є завданням на пошук (англ. *retrieval*) інформації, що задовольняє певним умовам, у базах даних. Запит формулюється за допомогою мови спілкування користувача з СУБД – **мови запитів** (англ. *query language*), а також **запитів за шаблоном (зразком)** (англ. *query-by-example, QBE*) чи іншим способом ([335, 336]). Пошук просторових об'єктів за умовами, що містять координати, здійснюється за **просторовим запитом** (англ. *spatial query*) на пошук об'єктів у вікні прямокутної, круглої або довільної форми тощо. У процесі виконання запиту, можуть здійснюватися **додаткові дії (операції)**, такі як сортування, обчислювання та ін. Стандартною мовою запитів до реляційних БД ГІС є мова *SQL* (т.зв. *SQL*-запити), стандартне мультимедійне розширення якої (*SQL/MM*) вже розглядалося у п.5.3.4.

Власне **вивід результатів аналізу у ГІС у залежності від спрямованості процесу й типу вихідного устаткування** може поділятися на **дві категорії**, а саме:

1) **постійний (незмінний, довготерміновий)** (англ. *permanent*) **вивід**, тобто вивід на паперові носії, плівку, магнітні носії тощо (включаючи **картографічний вивід** – вивід карти), які можуть зберігати однозначно заданий результат у вигляді відповідних копій на протязі довгого терміну;

2) **тимчасовий (нетривалий)** (англ. *ephemeral*) **вивід**, тобто вивід, зазвичай на екран монітора, з метою демонстраційної візуалізації результатів аналізу чи попереднього перегляду файлів для вирішення питання щодо їхнього використання при аналізі або щодо постійного виводу.

Ці категорії органічно поєднано з такими **вимогами до результатів виводу у ГІС**, як:

1) **"комп'ютерно-орієнтовані" вимоги**, що стосуються подавання й збереження матеріалу на комп'ютерних носіях інформації й початково задані підсистемою ГІС із збереження й редагування даних (див. п.5.3.1 і п.5.3.4);

2) **"людино-орієнтовані" вимоги**, зумовлені сприйняттям людьми – користувачами ГІС – продукту виводу (візуалізації).

У цьому пункті **більше уваги приділяється "людино-орієнтованим" особливостям постійного виводу** результатів у ГІС, а також **картографічному виводу**, оскільки картографічне подавання, тобто власне електронні карти (або атласи) є наразі найбільш розповсюдженим для користувачів інформаційним продуктом ГІС і найбільш компактним способом подавання географічної інформації (див. п.4.3.2 і [335, 336]).

Слід також нагадати, що загалом **візуалізація** (англ. *visualization, viewing, display, displaying*) (син. **графічне відтворення, відображення**) у термінології картографії, комп'ютерної графіки та ГІС – це **проекування й генерація зображень, у т.ч. геозображень, картографічних зображень і іншої графіки найчастіше на екрані монітора на основі вихідних цифрових даних і правил і алгоритмів їхнього перетворення**.

Примітки.

1. Можливості проектування й редагування зображень забезпечуються **набором інструментальних засобів і операцій візуалізації**, який містить:

1) зміну мірила зображення (англ. *zooming*), тобто кратне цілому або таке, що задається користувачем, його зменшення (англ. *reducing, zoom in*) й збільшення (англ. *enlarging, zoom out*), або укрупнення деталей обраного фрагмента у межах прямокутного вікна (англ. *windowing*) чи панорамування (англ. *pan*), тобто розгортання зображення до розмірів робочої частини відеоекрана або його активного вікна;

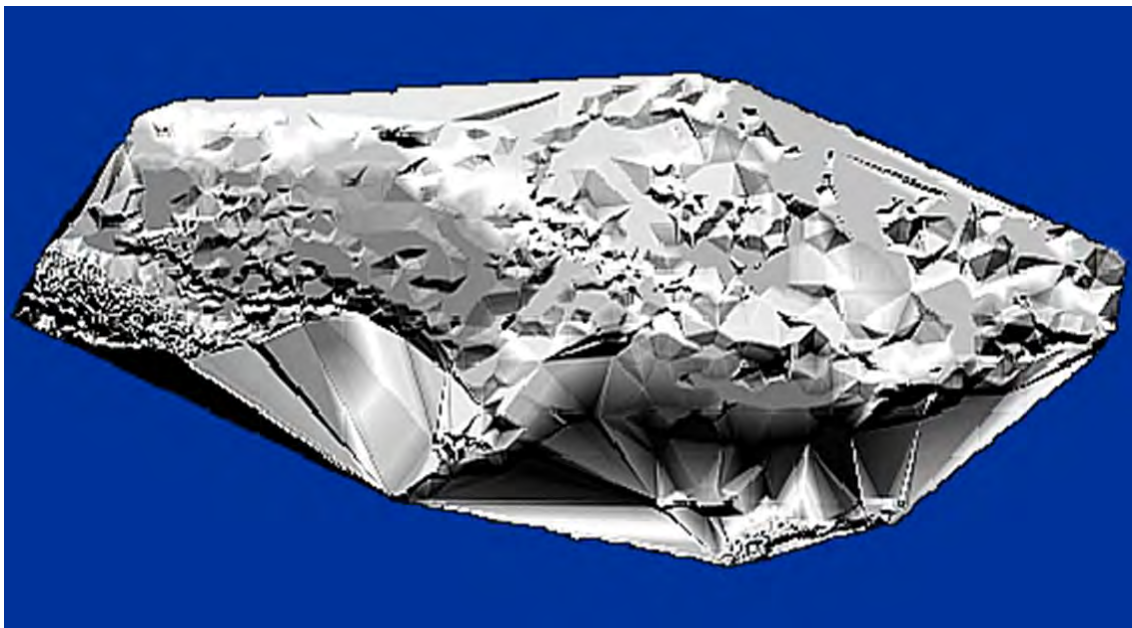
2) прокрутку ("скролінг") (англ. *scrolling*) зображення, розмір якого перевищує габарити відображення;

3) перегортання або переглядання ("браузінг") (англ. *browsing*) багат шарового набору чи послідовності зображень;

4) зміщення, переміщення, дублювання, відтинання ("кліпування"), обертання (ротацію) й інші графічні або геометричні перетворення.

**Засоби оформлення зображень** відтворюють операції кольорової заливки замкнених контурів (англ. *shading*) з палітри (англ. *palette*) допустимих кольорів або *штрихування* (англ. *cross-hatching*) цих контурів з набору текстурних зразків (англ. *pattern*). При візуалізації картографічних зображень, крім того, використовуються різноманітні графічні змінні й особливі способи картографічного зображення.

При візуалізації розрізняються також *плоскі* (двовимірні або *планіметричні*) зображення (англ. *planimetric images, 2-D view, 2-D images*) і *тривимірні зображення* (англ. *volumetric images, 3-D view, 3-dimensional view, perspective view*). Тривимірні зображення будуються в аксонометричній, ортогональній, перспективній (центральної) чи іншій проекції з центра (центрів) проектування, т.зв. *точки огляду* (англ. *vista point, view point, point of view*), яка має певні характеристики: висоту над поверхнею, відстань до неї й напрямок огляду. Такі зображення можуть бути напівтоновими світлотіньовими або "нитковими", сітчастими (англ. *fishnet*), каркасними чи "дротяними" й "дротяно"-каркасними (приклад на рис.5.111).



**Рис.5.111 – Приклад комбінованого (напівтонового світлотіньового й каркасного) тривимірного зображення ділянки топографічної поверхні**

Загалом **побудова тривимірних зображень**, яку інколи називають *рендерингом* ("екранізацією") (англ. *rendering*), також є однією з операцій обробки цифрової моделі рельєфу (ЦМР, див. п.5.3.7, п.4.3.2), яку досить часто доповнюють іншою операцією обробки ЦМР – *накладанням на тривимірне зображення планіметричних шарів* (інша назва – "*драпування*", англ. *draping*). При цьому такими шарами можуть бути космічні або аерозображення, що призводить до отримання вельми реалістичних об'ємних зображень території, динамічне маніпулювання якими, у т.ч. у системах тренажу тощо, дає ефекти, близькі до віртуальної реальності.

Реалістичність візуалізації досягається також *створенням текстури зображень на основі тривимірних моделей даних*, які встановлюють зв'язок текстурного елемента або **тексела** (англ. *texel* від *texture element*) поверхні тіла з *атрибутивними даними*.

Інколи виділяються, *по-перше*, "**дійсно**" або "**справді**" тривимірні зображення (англ. *true 3-D view*), до яких відносяться, насамперед, *стереомоделі*, що відтворюються відповідними стереоприладами, а також *об'ємні чи стереозображення*, отримані голографічним і іншими способами, у т.ч. на спеціалізованих об'ємних дисплеях безпосередньої тривимірної візуалізації типу *DVDD* (аббревіатура від англ. *Direct Volume Display Device*). *По-друге*, у вузькопрофесійній термінології фахівців з ГІС застосовується і поняття "**2,5-вимірних**" зображень (англ. *2.5 view*), під якими розуміються плоскі зображення рельєфу в ізолініях і загалом будь-які інші зображення третього виміру на площині, що не задовольняють вимогам до "справді" тривимірних зображень.

2. **Візуалізатор** (англ. *visualizer, viewer*) (син. **в'ювер**, жаргон. **"в'юер"**) – програмний засіб, призначений для візуалізації даних. Безпосередньо у геоінформаційних технологіях застосовують **картографічний візуалізатор** (англ. *map viewer*) (або **ГІС-візуалізатор**) – один з типів ГІС-інструментарію з набором функцій, зазвичай визначених можливостями відеоекранної візуалізації картографічних зображень, з факультативною функціональною здатністю до доповнення й перетворення атрибутивних даних, їхнього експорту, імпорту та статистичної обробки, виводу зображень на інші графічні периферійні пристрої тощо. Функціонально спрощений візуалізатор, у т.ч. графіки, називається **браузером** ("засіб перегляду") (англ. *browser*), а під **картографічним браузером** (англ. *map browser*) (або **ГІС-браузером**) розуміється відповідний інструментальний засіб ГІС. Крім того, вирізняються **ГІС-web-візуалізатори** й **ГІС-web-браузери**, які призначено для реалізації щойно зазначених функцій картографічного візуалізатора й браузера щодо геоінформаційних даних, розміщених у, насамперед, глобальній інформаційній мережі (див. п.5.3.11 і [336]).

Зрозуміло, що у цілому слід зважати на *спосіб оформлення (виробництва) цифрових карт або шарів ГІС при постійному виводі інформаційних результатів цієї системи* (тобто у "паперовому" варіанті чи у вигляді електронних карт). А проте, не дивлячись на обраний акцент на "людино-орієнтовані" критерії, існують і певні **загальні підходи до ефективного подавання ГІС-інформації у вигляді карт**, насамперед до *компоновки карт тощо, у процесі їхнього дизайну*.

Примітка. Під **компоновкою карти** (англ. *map montage, map assembly*) у цілому розуміється *розміщення картографічного зображення, назви карти, легенди та інших даних всередині рамок карти, на її полях або в межах аркуша*.

Вимоги ефективного подавання просторової інформації на карті значною мірою можуть бути задоволено передусім шляхом **врахування змістового призначення карти**. Зрозуміло, що при цьому компоновка тощо *загальногеографічних карт* (англ. *general reference maps*), тим більше *оглядових* (англ. *overview*), буде істотно відрізнятися від *тематичних карт* (англ. *thematic maps*) (див. п.4.3.2), відображення рішень яких носить більш індивідуальний, а отже й більш проблемний характер.

Утім, вихідне правило при складанні будь-якої карти полягає у тому, що ([108, 336]) вона має бути тією, що **читається, аналізується й інтерпретується** (див. також п.4.3.5 щодо застосування карт при навчанні географії), а отже задля **читабельності карти** насамперед має бути видалено всі очевидно "непотрібні" в аспекті її призначення об'єкти.

При врахуванні вимог "легкої" читабельності, як "паперової", так і електронної карти, досить важливим є *питання щодо комбінування растрових і векторних зображень під час створення карти*. Сучасний ГІС-інструментарій має виняткові можливості спільної обробки таких зображень при побудові карт на основі космічних і аерофотознімків. Зазначені зображення, на яких растровий образ межує з векторним, *сполучають своєрідність та "неупередженість" знімків з читабельністю й звичними рисами карти*.



А проте, крім вищенаведеного, треба визначитись із значною кількістю проблем вибору, обробки, *генералізації* вихідних даних, а також з використанням відповідних *символів*, доступних користувачу, для відображення цих даних тощо. При цьому стосовно **проблеми генералізації даних** у цілому слід зазначити, що наразі цілком автоматизувати такий процес не вдалося, не дивлячись на певний поступ у цьому питанні. Так, при створенні електронних карт певні програмні засоби ГІС здатні реалізувати можливість *підключення зображення більш крупної карти при збільшенні масштабу*. Досягається це за рахунок того, що одна і та сама карта цифрується й готується у декількох різних масштабах із створенням також т.зв. **масштабного файлу**, де зазначається, у якому діапазоні масштабів і як слід відтворювати те чи інше цифрове зображення. Тобто, *при укрупненні користувач зможе побачити появу на карті додаткових елементів, що раніше були відсутніми* (рис.5.112), *та навпаки*, що й імітує дійсний процес збільшення/зменшення.

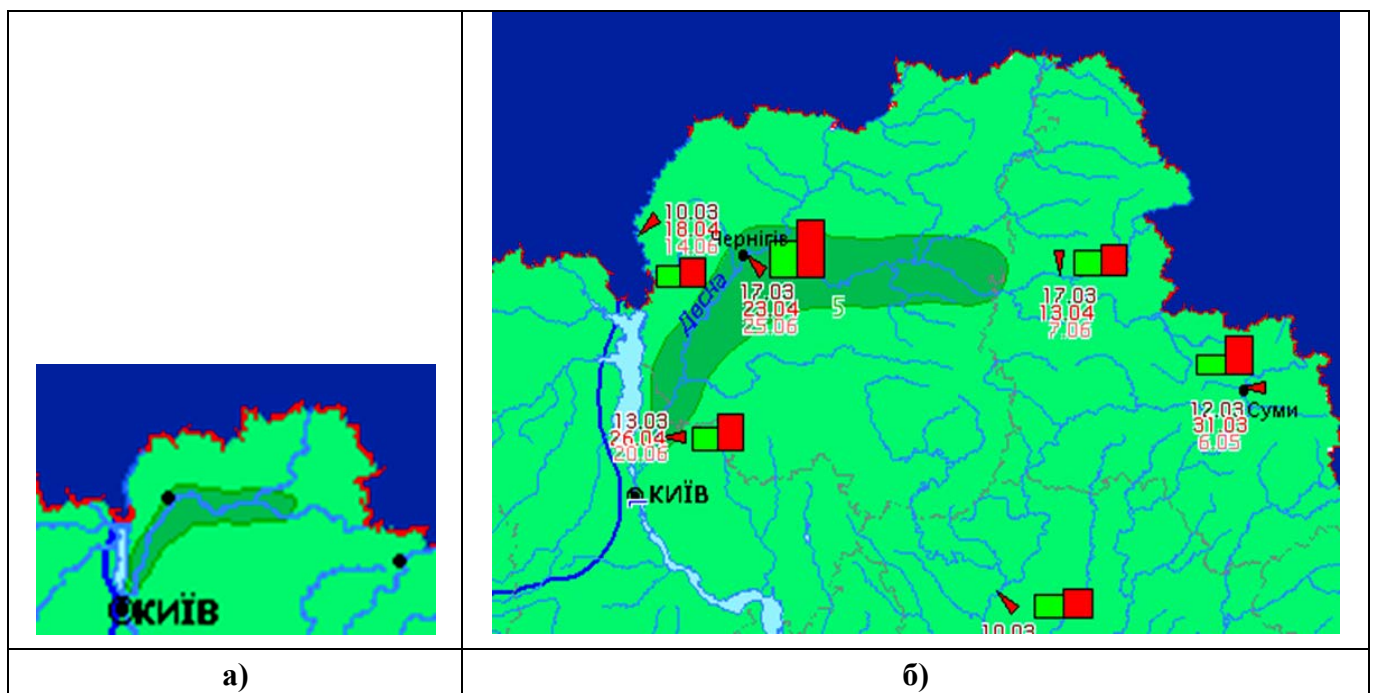


Рис.5.112 – Приклад появи додаткових елементів на електронній карті при її укрупненні за допомогою мірального файлу (за [8, 336])

Отже, *генералізація даних є експертною задачею*, яку не може бути подано у вигляді стандартного алгоритму, чому майбутнє у розв'язанні проблеми генералізації у ГІС найімовірніше належить поєднанню ГІС з модулями експертної системи (див. [335, 336]), призначеними для генералізації.

У цілому ж процеси генералізації даних, символіки тощо у ГІС мають бути своєрідним синергічною інтеграцією наукових підходів і мистецтва, через що вельми доцільним і є виконання *потрібного числа попередніх дизайнерських ескізів тощо* перед початком реальної компіляції карти. При цьому **дизайн карти у ГІС** може бути істотно багатограним за змістом, зважаючи на широкі можливості програмного забезпечення цих систем.

До того ж досить часто можна одразу натрапити на нову проблему – **проблему конфлікту логічних (інтелектуальних) і графічних (візуальних) цілей картографічного дизайну**. Розв'язання цієї проблеми практично завжди відбувається шляхом **компромісу при розміщенні символів**.

Найпростіший приклад такого компромісного рішення наведено на рис.5.113, де задля збереження читабельності й естетичності карти певні об'єкти на березі річки (будинки й лінія дороги біля них) дещо зміщено стосовно їхніх точних координат.

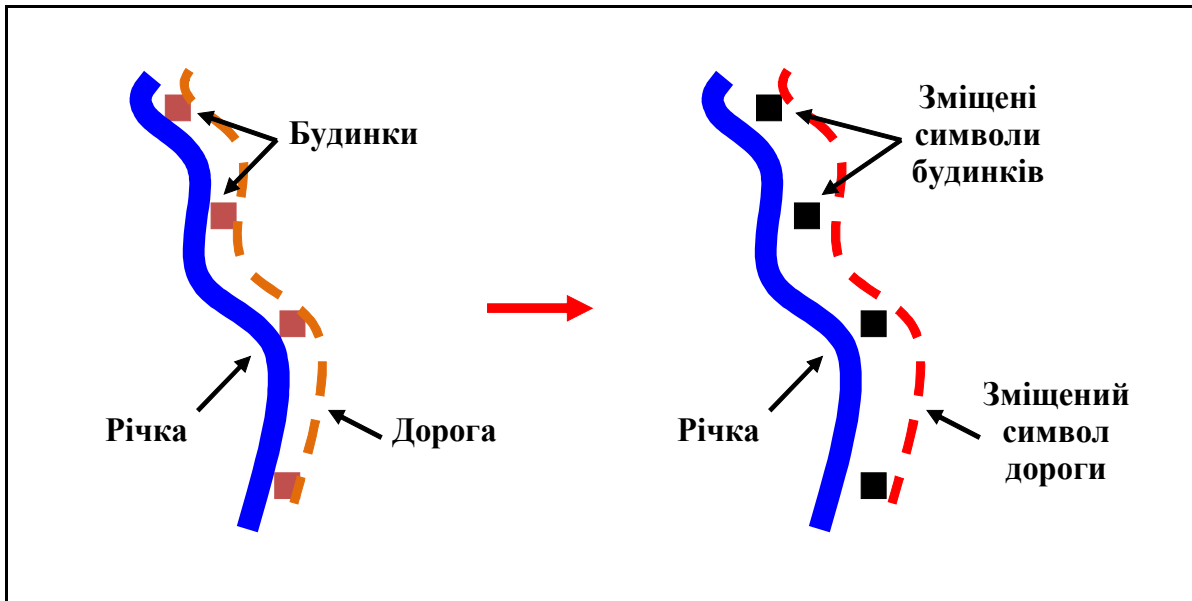


Рис.5.113 – Приклад компромісного рішення при розміщенні символів

Приклад рис.5.113 віддзеркалює **важливу особливість дизайну карт** у ГІС, згідно з якою *розташування картографічних об'єктів далеко не завжди абсолютно точно відповідає реальному місцезнаходженню відображених ними фізичних об'єктів*. Утім, таке "порушення правил" здійснюється не просто за бажанням конкретного укладача карти, а підпорядковується певному існуючому для цього стандартному набору *картографічних угод (домовленостей)* (англ. *conventions*) ([108, 344, 336]) і *традицій*.

**Процес картографічного дизайну у ГІС**, як правило, відзначається *стадіальністю* з вирішенням, наприклад при реалізації цифрових карт у "паперовому" варіанті:

- 1) *початкової стадії*;
- 2) *основної стадії*
- 3) *заключної стадії*.

**Початкова стадія** є стадією більше інтуїтивних рішень, результат яких – *загальний ескізний план* створюваної карти з її *попередньою компоновкою* й просуванням від ескізу хоч на папері до ескізу на екрані монітора.

**Основна стадія** є стадією вибору символів для відображення об'єктів, інтервалів клавіс (категорій), кольору й типу ліній і інших графічних елементів і співвіднесення розмірів і розташування картографічних зображень основних об'єктів.

Зокрема, на цій стадії *вибір типу (форми) картографічних символів* у загальному випадку здійснюється з *бібліотеки символів* з наступним встановленням для них *розміру* (для ліній – ширини), *орієнтації* й *кольору*. Крім того, для заповнення полігонів і поверхонь можуть використовуватися заливка кольором, у т.ч. напівтонова, та/або штрихування з набору його текстурних зразків, що відрізняються, крім кольору чи напівтонів, регулярною або випадковою організацією своїх елементів, їхньою частотою переходу, що дозволяє робити зображення світлішим чи темнішим, а також орієнтацією цих елементів (рис.5.114).

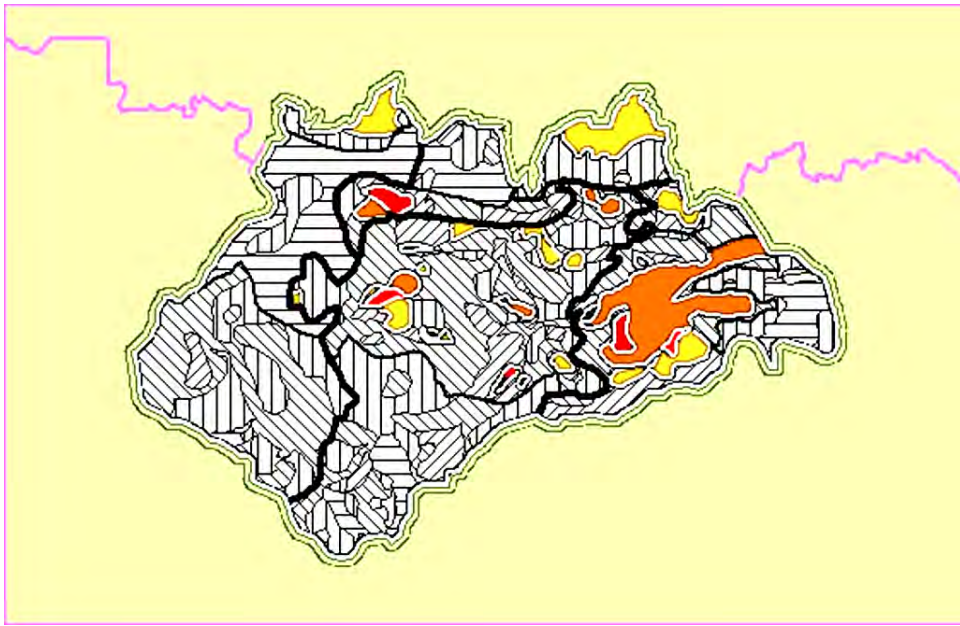


Рис.5.114 – Приклад заповнення полігонів заливкою й штрихуванням (ГІС стану водних об'єктів України, [335, 336, 341])

За відсутності потрібних символів у їхній бібліотеці, *конструюються нові символи з геометричних (графічних) примітивів* (точок, ліній, кіл, прямокутників, секторів тощо) для відповідного відтворення й розрізнення всіх основних типів об'єктів реального світу.

На цій же стадії слід також приділяти увагу *вибору оптимальних взаємопов'язаних характеристик дизайну символів і власне картографічних зображень*, таких як: *розбірливість* (англ. *legibility*); *візуальний контраст* (англ. *visual contrast*); *співвідношення основного зображення й фону* (англ. *figure-ground*); *ієрархічна організація*.

Так, вимога *розбірливості символів* передбачає, що окремі лінії мають бути подільними, кольори – тими, що розрізняються, форми – тими, що впізнаються. Розміри символів повинні враховувати відстань, з якої буде розглядатися карта у будь-якому варіанті, зважаючи й на обмеження людського ока. Стосовно форми символів не слід забувати й щодо *суб'єктивізму візуального сприйняття* людиною певних розмірів (рис.5.115).

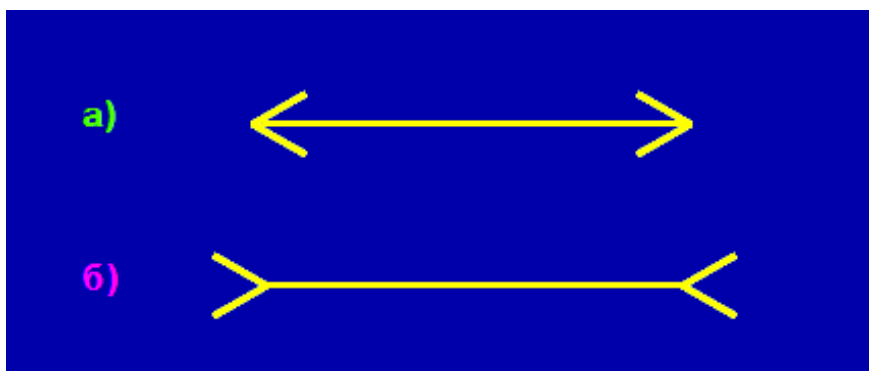


Рис.5.115 – Приклад суб'єктивізму візуального сприйняття людиною лінійних розмірів (довжина відрізка на а) здається меншою, ніж на б), хоч ці довжини є однаковими)

На розбірливість символів значною мірою впливає й чинник **видимості власне символів**. Наприклад, лінії розрізняються досить легко й тому немає необхідності робити їх занадто широкими. При виборі ж **співвідношення кольорів** символів і їхнього фону,



зрозуміло, слід зважати на певні сполучення кольорів, які сприяють розрізненню (наприклад чорні літери на білому фоні) або заважають йому (ті ж чорні літери на темно-синьому фоні). Упізнаванню форм символів сприятиме врахування особливостей асоціативного мислення людини, класичним прикладом чого є застосування фігур на шляхових знаках, не забуваючи, звичайно, й щодо загальних принципів застосування знакових систем тематичної картографії, у т.ч. вже стандартизованих підходів (див. [336] тощо).

**Візуальний контраст** є необхідним для розрізнення як символів, так і картографічних зображень у цілому, насамперед коли певні елементи карти виглядають майже однаково за рахунок подібності їхньої форми, штрихування чи інших параметрів. У такому випадку застосовують різноманітні прийоми збільшення візуального контрасту ([336]), найпростішим прикладом яких може бути вирізнення певних полігонів додатковими лініями (див. рис.5.114) тощо.

Необхідність дотримання принципу оптимального **співвідношення основного зображення й фону** карти, що створюється за допомогою ГІС-інструментарію, передусім **через розміщення й розміри елементів карти**, повертає розробника до уточнення на основній стадії дизайну попередньої компоновки карти початкової стадії. При цьому небажаним є як практична відсутність, так і надмірність наявності на карті "вільного" від елементів карти тощо тла, що однаково знижує сприйнятливості основної теми карти, причім у другому випадку може виникнути враження щодо неповноти інформації карти. Останнього можна легко позбутися оптимальним за розмірами, товщиною ліній тощо розміщенням на "вільних" ділянках карти її назви, легенди, масштабу (мірила), певних підписів тощо (рис.5.116).



Рис.5.116 – Приклад заповнення "вільних" ділянок карти, за рахунок чого можна позбутися враження щодо неповноти інформації (див. для порівняння рис.5.114)

Дотримання оптимального співвідношення "зображення – фон" вже не тільки за розмірами, а й за кольором, штрихуванням тощо (рис.5.117) може істотно посилити контраст і візуальну привабливість створюваної карти з розмежуванням області, що вивчається, й непотрібних для аналізу ділянок карти.

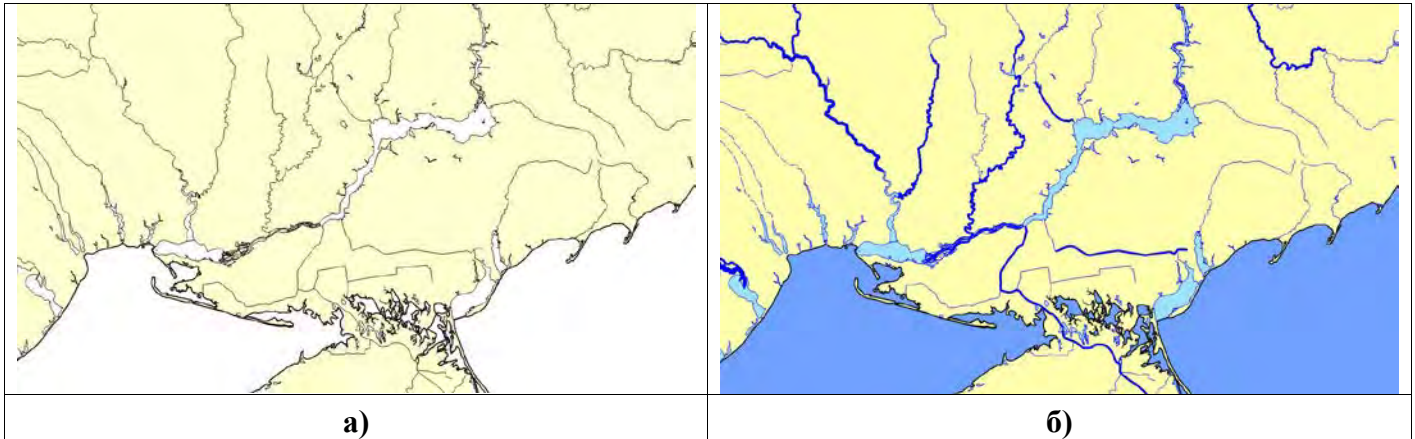




Рис.5.117 – Варіанти візуалізації цифрової карти міжнародного басейну Дунаю (згори – акцент на сприйняття території власне басейну, знизу – акцент на сприйняття розташування країн у басейні)



Загалом при комплексному підборі оптимальних співвідношень "зображення – фон" інколи оперують поняттям т.зв. **гарного контуру**, який досягається, наприклад, логічною диференціацією відображення суходолу й акваторій (рис.5.118), границь і доріг, рослинності й будівель і ін. або розривом лінії контуру, що при цьому все рівно сприймається цілісним, для повного розміщення напису тощо.



**Рис.5.118** – Приклад невдалого (а) та вдалого (б) підбору співвідношення "зображення – фон" для відображення суходолу, акваторій і гідромережі

Для досягнення у процесі дизайну *оптимальної ієрархічної організації картографічних елементів*, тобто розподілу цих елементів за **рівнями візуальної значущості**, застосовують *три основних методи*, а саме:

1) **метод стереограмної (англ. stereogrammic) ієрархії**, за допомогою якого вибираються й модифікуються для застосування графічні прийоми, спрямовані на сприймання більш значущих елементів розташованими вище (ближче до ока), ніж менш важливі елементи. Така "*глибина*" зображення досягається як за допомогою створення власне тривимірних об'єктів, так і за рахунок відмінностей у товщині ліній, кольорі, яскравості або розмірі об'єктів плоскої карти (приклад на поданому у п.4.3.2 рис.4.22);

2) **метод розширювальної (англ. extensional) ієрархії**, який найчастіше застосовується для рангування лінійних або точкових об'єктів за рахунок розміру й вигляду точок, товщини ліній, їхньої яскравості та/або кольору, внутрішньої структури (переривчастості, довжини штрихів тощо) або комбінації цих характеристик із загальною метою *демонстрації значущості ліній чи точок*. Такий підхід добре ілюструється, наприклад, різним позначенням головних і другорядних шляхів, меж таксонів різного рівня (рис.5.119) тощо;

3) **метод подільної (англ. subdivisional) ієрархії**, який, головним чином, застосовується для показу відмінностей внутрішньої структури полігонів згідно з її значущістю за рахунок комбінації практично тих же характеристик відображення, що й у попередньому методі (див. рис.5.119).

**Заключна стадія** дизайну карт у ГІС полягає у точному "налагодженні" всіх результатів попередньої стадії з метою створення на екрані монітора **остаточного прототипу (макета) карти** перед виводом її на обраний пристрій друку. При цьому слід зважати на те, яким є цей пристрій, для запобігання відмінностей між "екранним" варіантом готової карти та її твердою копією. У сучасному ГІС-інструментарії, призначеному для професійного картографічного виробництва (див. п.5.3.11 і [336]), якість карт, що отримують,

не поступається якості друкарні й відображає режим *WYSIWYG* (абр. від англ. "What You See Is What You Get"), тобто режим "що бачите на екрані, те й отримаєте на носії", а отже режим повної відповідності друкованої копії зображенню на екрані. До того ж сучасний ГІС-інструментарій володіє *можливостями автоматизованої компоновки карт, поділу кольорів, створення шаблонів компоновки* й багатьма іншими функціями, використовувати які можна для створення цифрових карт у будь-якому варіанті, у т.ч. електронному.



Рис.5.119 – Приклад застосування методів розширювальної (межі таксонів за їхньою значущістю) й подільної (рівні стану за інтенсивністю заливки) ієрархії (ГІС стану водних об'єктів України, [335, 336, 341])

Насамкінець доцільно зазначити, що наразі існує й розвивається багато традиційних і поступальних *підходів*, у т.ч. додаткових або супутніх, до постійного картографічного виводу результатів аналізу у ГІС, які найбільш ефективно *поєднано з електронними картами й розширенням інтерактивного режиму їхнього використання*. Такі підходи містять:

- створення "справді" тривимірних карт або подавання плоских поверхонь через тривимірні світлотіньові, сітчасті, "дротяно-каркасні" та інші зображення;
- застосування ефектів двовимірної й тривимірної анімації та інших мультимедійних засобів;
- використання картографічного зображення у вигляді тематичних картограм, картодіаграм, картосхем тощо.

Усі зазначені у попередньому абзаці підходи викладено у спеціальній літературі (див. перелік у [335, 336]) і засновано, крім загальних, на *специфічних принципах картографічного дизайну*, що у цілому поступово перетворюється у самостійну дисципліну, враховуючи й потреби нового напрямку геоінформаційного картографування – *телекомунікаційного інформаційно-мережного картографування*.

### 5.3.11 Сучасні програмні засоби просторового аналізу

Наразі існує величезна кількість різного за номенклатурою, функціональними можливостями, доступністю й вартістю програмного забезпечення (ПЗ) для створення й експлуатації ГІС (програмних засобів або інструментарію ГІС чи ГІС-інструментарію). Зокрема, як наслідок того, що геоінформаційні технології у наш час стали потужним і динамічним сектором промисловості, а ГІС-інструментарій – вагомим сегментом світового ринку програмного забезпечення, за даними [350] вже на початку цього тисячоліття обсяг загальних продажів програмних засобів ГІС був більшим за 1 млрд. доларів США.

*Примітки.*

1. Світовими лідерами постачання програмного забезпечення ГІС і поєднаних з ними за роботою з просторовими даними систем і технологій є, насамперед, відомі, компанії й корпорації США, а саме:

– компанія *ESRI Ltd.* (абр. від англ. *Environmental System Research Institute* – компанія "Інститут досліджень систем довкілля"), яка є "патріархом" ринку ГІС-інструментарію, працюючи на ньому з 1969 року;

– компанія з актуальною назвою *Pitney Bowes Business Insight* або, скорочено, *PBBI*, яка починала свою діяльність як *Mapping Information Systems Corp.* (скор. *MapInfo Corporation* – корпорація "Картографічні інформаційні системи") (*New York, США*) з випуску ГІС-інструментарію у 1987 році;

– корпорація *Intergraph Corp.* (*Huntsville, Alabama, США*), яка тісно співпрацює із корпорацією *Bentley Systems Inc.* (англ. абр. *BSI*) (*Exton, Pennsylvania, США*);

– компанія *Autodesk Inc.* (*США*), яка започаткувала своє функціонування зі створення програмного забезпечення САПР у 1982 році.

2. У цілому на світовому ринку безпосередньо ГІС-інструментарію найбільш затребуваними є з десятків його найменувань, серед яких перед ведуть певні програмні продукти компанії *ESRI Ltd.*, компанії *PB Business Insight* і Університету Кларка (*Clark University, Massachusetts, США*), причім відповідний інструментарій перших двох переважає за застосовністю в Україні.

3. Цей пункт підготовлено на основі розробок одного з авторів цієї монографії [335, 336], в яких, крім власних узагальнень, використано узагальнення з праць [350] і [137], а також з сучасних матеріалів відповідних *web*-сайтів [472-502]. Пункт носить вельми оглядовий характер і більш детально всі необхідні відомості за його змістом можна отримати, звернувшись до праці проф. В.М.Самойленка [336].

Наведені у [335, 336] особливості зумовлюють доцільність вибіркового розгляду у даному пункті не тільки ГІС-інструментарію у буквальному його розумінні, а й низки певних програмних засобів, поєднаних ідеєю просторового аналізу як основи сучасної географії. Саме тому початково систематизуємо подальше викладання матеріалу за **класифікаційною схемою програмних засобів просторового аналізу**.

Згідно з такою схемою, зважаючи й на щойно зазначену розповсюдженість програмного забезпечення та міру його комплексності ([336]), надалі стисло розглянемо **особливості таких програмних продуктів**, як:

#### **1. Комплексні програмні ГІС-пакети**, у т.ч.:

– компанії *ESRI Ltd.* (сім'я пакетів *ArcGIS*);

– компанії *PB Business Insight* (сім'я пакетів *MapInfo* компанії *PBBI* / компанії *ESTI MAP*);

– Університету Кларка (комплект пакетів *Idrisi*);

– Центру геоінформаційних досліджень ІГ РАН (комплект пакетів ЦГД ІГ РАН);

– корпорації *Intergraph Corp.* (сім'я пакетів *Intergraph*).

#### **2. Комплексні розвинуті програмні САПР/ГІС-пакети**, зокрема:

– корпорації *Bentley Systems Inc.* (у складі сім'ї пакетів *MicroStation*);

– компанії *Autodesk Inc.* (у складі сім'ї програмних продуктів *AutoCAD*);

– НВЦ "ГЕОНИКА" (у складі лінії *GeoniCS*).



**3. Спеціалізовані програмні пакети просторового аналізу й моделювання**, зокрема:

- фірми *PCRaster Environmental Software* та Утрехтського університету (пакет *PCRaster*);
- корпорації *Golden Software Inc.* (комплект пакетів *Golden Software*);
- топографічної служби ЗС РФ (ГІС-інструментарій *Панорама*);
- компанії *Интегро* (ГІС-інструментарій *ИнGeo*);
- ЗАО *Радом-Т* (ГІС-інструментарій *ObjectLand*).

**4. Симплексний і специфічний програмний інструментарій для роботи з просторовими даними**, у т.ч.:

- 1) **векторизатори растрових структур даних**, зокрема:
  - компанії *Easy Trace Group*;
- 2) **ГІС-візуалізатори й ГІС-браузери** (у т.ч. ГІС-*web*-візуалізатори й ГІС-*web*-браузери), зокрема візуалізатори:
  - компанії *ESRI Ltd.* (пакети *ArcReader* і *ArcGIS Explorer*);
  - компанії *ViewTec Inc.* (пакети *TerrainView* і *TerrainView-Globe*);
- 3) **програмні засоби для обробки даних дистанційного зондування**, зокрема:
  - компанії *Leica Geosystems Geospatial Imaging* і корпорації *ERDAS Inc.* (у т.ч. пакети систем *ERDAS Imagine* і *ER Mapper* тощо, див. [137], [477] і [478]);
  - ДНВП "Геосистема" (програма *Digitals*, див. [350]);
- 4) **інший специфічний інструментарій**, зокрема розробки:
  - компанії *Blue Marble Geographic* (пакети *Geographic Transformer* і *Geographic Calculator*);
  - корпорації *RockWare Inc.* (пакети *RockWorks* і *LogPlot*).

**5. Програмний інструментарій глобальних і регіональних довідково-картографічних систем**, у т.ч. з елементами ГІС, зокрема:

- електронних карт і/або атласів світу – *Digital Chart of the World, New Millennium* і ін. (див. [350]);
- електронного Атласу України (див. [8], п.4.3.2 і п.5.3.10);
- електронних чи цифрових карт великих міст – Києва, Одеси, Харкова (див. [350, 349]).

*Примітка.* ГІС-візуалізатори компанії *ESRI Ltd.* як окремий продукт, програмні засоби для обробки ДДЗ і інструментарій картографічно-довідкових систем із вищенаведеного переліку у тексті цього пункту не розглядаються. Відомості щодо них, за необхідності, можна отримати з вже зазначених відповідних джерел.

### 5.3.11.1 Комплексні програмні ГІС-пакети

**Комплексні програмні ГІС-пакети** представлено, насамперед, сім'єю програмних пакетів *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.* (актуальні на 2009-2010 рр. версії *ArcGIS 9.3.1*, *ArcGIS 9.4* і *ArcGIS 10* [472, 335, 336]). **Конфігурацію цієї сім'ї**, орієнтованої на застосування в інформаційних мережах, можна у цілому подати таким чином (на основі версії *ArcGIS 9.3.1* з додатковим урахуванням важливих і розповсюджених пакетів попередніх версій і перспективи):

- 1) **настільний ГІС-інструментарій** з:
  - пакетами *ArcGIS Desktop*, що містять взаємопоєднані ГІС-пакети *ArcView*, *ArcEditor* і *ArcInfo*, які відзначаються однаковою структурою – базовий модуль і додаткові модулі (або програмні розширення, скорочено англ. *extensions*) – і інтерфейсом, але різними функціональними можливостями;

- пакетом *ArcGIS Engine*;
- відкритими (безкоштовними) пакетами ГІС-візуалізаторів, таких як *ArcReader* і мережно-навігаційний ГІС-*web*-браузер *ArcGIS Explorer*;
- 2) **повнофункціональний ГІС-інструментарій**, представлений пакетом *ArcInfo Workstation*;
- 3) **серверний ГІС-інструментарій** з такими пакетами серверного програмного забезпечення, як: *ArcGIS Server* з розширеннями; *ArcIMS*; *ArcSDE* і *ArcGIS for AutoCAD*;
- 4) **мобільний ГІС-інструментарій** з пакетами *ArcGIS Mobile* і *ArcPad*;
- 5) **інший ГІС-інструментарій**, а саме інструментарій *Online GIS*, *Developer Tools*, *Specialized GIS* тощо.

*Примітка.* Сім'я пакетів *ArcGIS* комплектується додатково також пакетами "Дані" (англ. "Data") (рис.5.120), які містять у собі просторові дані, найчастіше у вигляді наборів цифрових карт різного змісту й масштабу, які постачаються, враховуючи засоби глобальної мережі, як на комерційній основі, у т.ч. як геодані, "включені" до певних вищезазначених пакетів (пакет *ESRI Data & Maps*), так і безкоштовно (пакет *Free Data*) (див. *детальніше* [472]).



**Рис.5.120 – Конфігурація сім'ї програмних пакетів *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.* (на рівні версії *ArcGIS 9.4*) (за [472, 335, 336])**

Стисло зупинимось на огляді певних складників сім'ї пакетів *ArcGIS*.

Так, **ГІС-пакет *ArcView* як складник пакетів *ArcGIS Desktop*** є наразі одним з найпоширеніших у світі як першорівневий за функціональністю компонент *ArcGIS Desktop* (рис.5.121). **Головними його аналітичними опціями** є можливість виконання:

- просторових запитів за допомогою широкого набору інструментів;
- операцій з пошуку просторових об'єктів, у т.ч. пошуку інтерактивного, за атрибутами й за місцезнаходженням;

- операцій з просторового аналізу й перекласифікації об'єктів;
- операцій з віртуального подавання результатів просторового аналізу у вигляді діаграм, звітів тощо;
- вибору об'єктів певної карти (шару) у залежності від об'єктів іншої карти (шару);
- накладання шарів ГІС для створення нових просторових об'єктів.

**При створенні й редагуванні цифрових карт і шарів** пакет *ArcView* відзначається:

- потужними засобами візуалізації просторової інформації;
- адресним геокодуванням (див. [335, 336]);
- розвинутими засобами редагування просторово-інформаційних продуктів, зокрема можливостями виконання операцій зі зміни форми просторових об'єктів, автоматизованого відновлення атрибутів при редагуванні тощо.

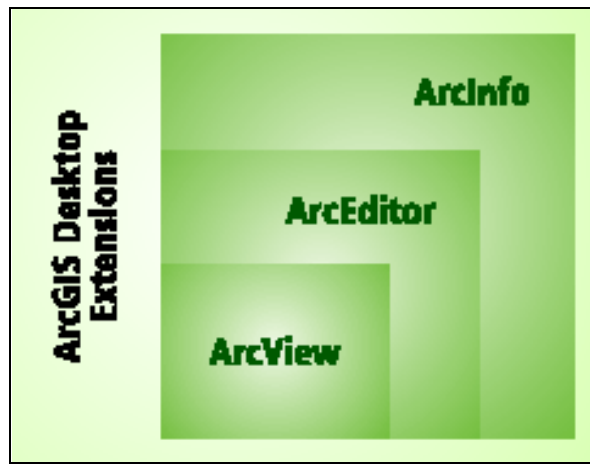


Рис.5.121 – Ієрархія основних пакетів *ArcGIS Desktop* компанії *ESRI Ltd.* (за [472, 335, 336])

**ГІС-пакет *ArcEditor* як складник пакетів *ArcGIS Desktop*** і другорівневий за функціональністю компонент цих пакетів (див. рис.5.121) відзначається тим, що:

- забезпечує всі функціональні можливості щойно розглянутого ГІС-пакета *ArcView*, містячи, а проте, низку додаткових технологічно-передових програмних інструментів;
- підтримує одноосібне й колективне використання програмних засобів;
- дозволяє безпосередньо редагувати позиційну частину просторових даних;
- дозволяє створювати й підтримувати опції просторових відношень між об'єктами, базуючись на правилах топології й процедурі перевірки достовірності таких відношень;
- підтримує різноманітні геоінформаційно-технологічні процедури з керуванням відповідною обробкою інформації й контролем її якості;
- створює можливість відстеження й контролю стану просторових БД у часі з оцінюванням можливих варіантів цього стану;
- містить інструменти для векторизації просторових даних і переведення інформації засканованих карт у цифровий формат.

**Настільний ГІС-пакет *ArcInfo* як складник пакетів *ArcGIS Desktop*** і найпотужніший (найвищого рівня) клієнтський прикладний програмний засіб цих пакетів (своєрідний "стандарт-засіб" для ГІС за [472]) (див. рис.5.121) забезпечує, зокрема:

- перетворення у власні формати даних з більш ніж 30 найбільш наразі застосовуваних векторних форматів, а також зчитування й конвертацію розповсюджених растрових форматів і форматів для САПР;

- побудову різноманітних мережних структур, буферів і поверхонь;
- проектування, задану трансформацію просторових даних і управління ними;
- виконання операцій з накладання шарів, їхнього зшивання й фрагментування;
- відтворення топологічних відношень між просторовими об'єктами з аналізом функцій сусідства тощо;
- використання сучасних мов програмування високого рівня;
- модифікацію графічного інтерфейсу користувача, у т.ч. для професійної розробки нового прикладного програмного забезпечення;
- застосовування потужних картографічних засобів для створення професійно-якісних і готових для друку карт тощо.

Деякі загальні можливості пакетів *ArcGIS Desktop* сім'ї пакетів *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.* проілюстровано на наступних рис.5.122-5.124.

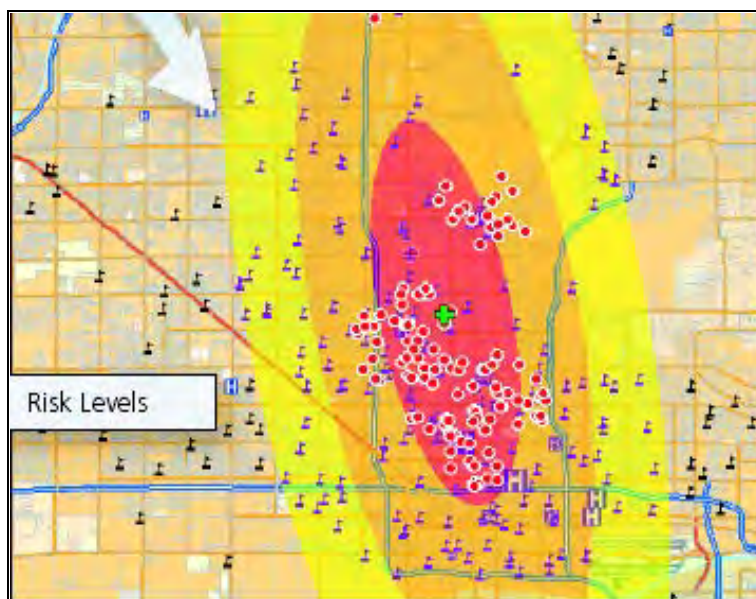


Рис.5.122 – Приклад моделювання зон інфекційного ризику засобами пакетів *ArcGIS Desktop* сім'ї програмних пакетів *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.* (за [472, 335, 336])

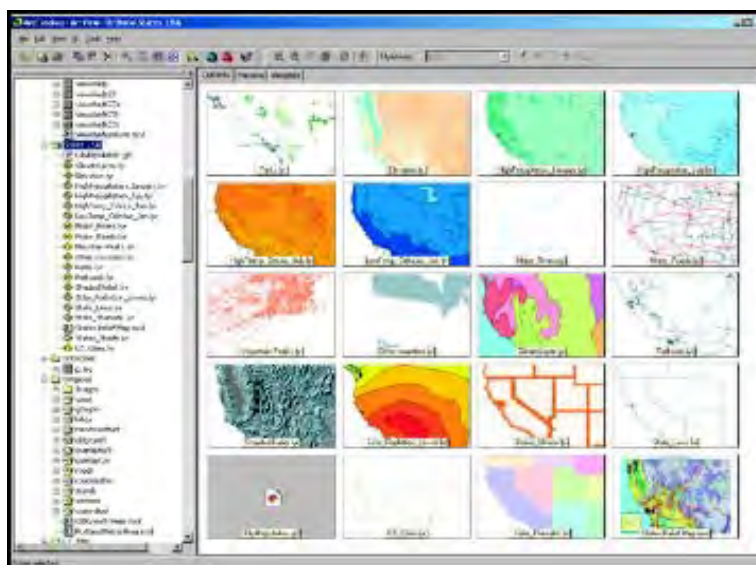


Рис.5.123 – Приклад інтеграції просторових даних засобами пакетів *ArcGIS Desktop* сім'ї програмних пакетів *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.* (за [472, 335, 336])



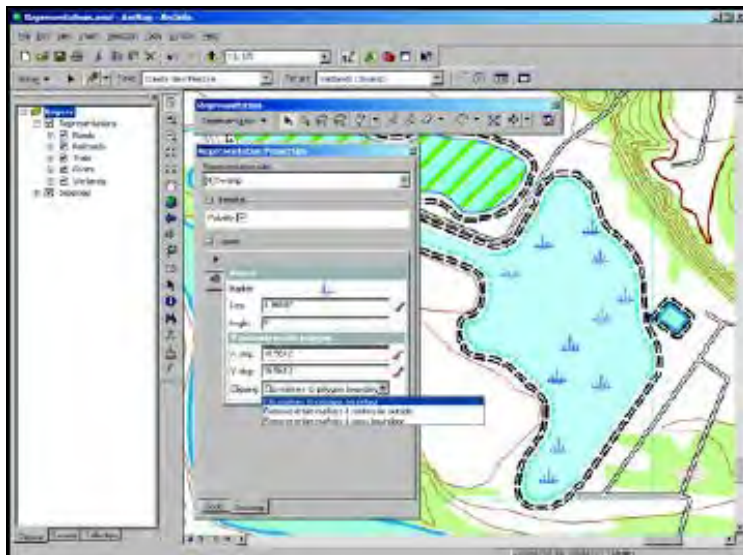


Рис.5.124 – Приклад підготовки цифрових карт для високоякісного друку засобами пакетів *ArcGIS Desktop* сім'ї програмних пакетів *ArcGIS* компанії *ESRI Ltd.* (за [472, 335, 336])

ГІС-пакет *ArcGIS Engine* (англ. *engine* – знаряддя, інструмент, засіб, пристрій) як складник настільного інструментарію сім'ї пакетів *ArcGIS* відноситься, насамперед, до ГІС-інструментарію, за допомогою якого вкладаються (вбудовуються, впроваджуються) геоінформаційні програмні чи просторово-інформаційні продукти у інше програмне забезпечення чи БД (англ. *Embedding GIS (software) tools for creation of Embedded GIS tools or spatial information products*) (див. [336]), розширюючи функціональні можливості останніх і використовуючи т.зв. *інтерфейси прикладного програмування* (англ. *Application Programming Interface(s)*, абр. *API(s)*).

**Серверний ГІС-інструментарій сім'ї *ArcGIS* (*Server GIS ArcGIS*)** у цілому призначено для створення й застосування серверного прикладного програмного забезпечення ГІС (прикладних ГІС-програм чи просто ГІС-програм) (англ. *server GIS-applications*), яке дозволяє використовувати функціональні можливості ПЗ ГІС і поширювати геоінформаційні продукти між клієнтами моделі "клієнт-сервер" (у т.ч. організаціями, установами, групами користувачів, окремими користувачами тощо, див. [335, 336]) і/або всередині структури таких клієнтів за допомогою інформаційних мереж різного мірила (передусім глобальної – Інтернету).

**Мобільний ГІС-інструментарій сім'ї *ArcGIS* (*Mobile GIS ArcGIS*)** у цілому забезпечує можливість користувачам, що працюють у польових умовах, фіксувати, зберігати, коригувати, поновлювати, маніпулювати, аналізувати й візуалізувати просторову інформацію. Зокрема, ГІС-пакет *ArcGIS Mobile* як складник зазначеного інструментарію, характерний тим, що він (рис.5.125):

– призначений допомогти користувачам оперувати опціями геоінформаційних технологій і просторовими даними за рахунок бездротового зв'язку централізованих серверів з низкою мобільних пристроїв користувачів, у т.ч. з суперпортативними ("кишеньковими") персональними комп'ютерами;

– дозволяє користувачам, які працюють *in situ* й навіть не мають досвіду використання геоінформаційних технологій, створювати цифрові карти, робити просторові запити, виконувати креслення місцевості, редагувати просторову інформацію тощо, інтегруючи технологію *GPS* з сервісом пакета *ArcGIS Server* у мережі Інтернет.



Рис.5.125 – Презентація пакета *ArcGIS Mobile* компанії *ESRI Ltd.* (за [472, 335, 336])

Слід також зазначити, що, крім постійної модифікації ГІС-інструментарію, компанія *ESRI Ltd.* приділяє значну увагу й випуску навчальної літератури з ГІС (рис.5.126).

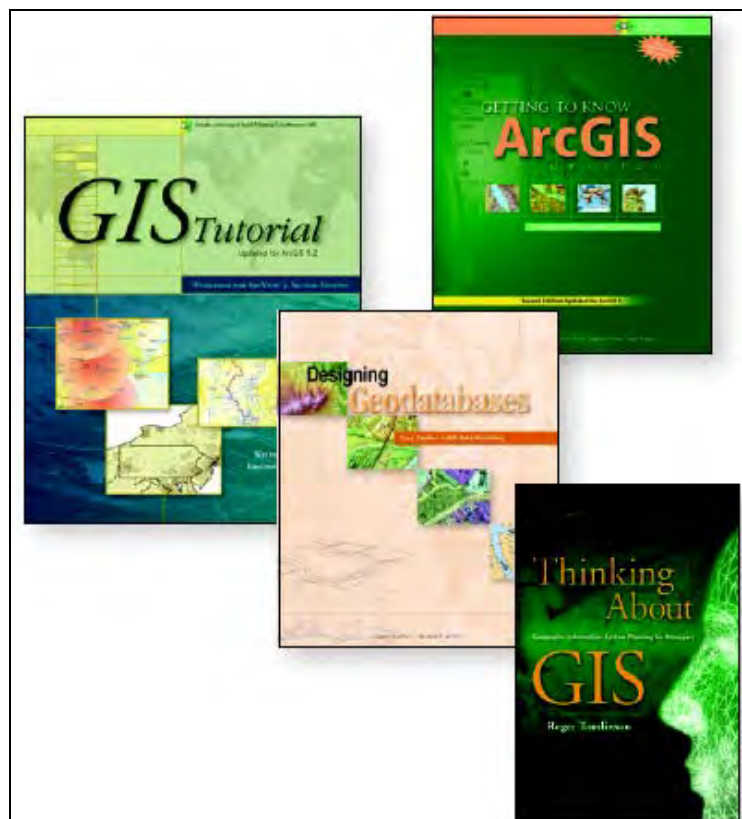


Рис.5.126 – Навчальна література з ГІС компанії *ESRI Ltd.* (за [472, 335, 336])



Другим комплексним програмним ГІС-пакетом, який ми розглядаємо, є сім'я програмних пакетів MapInfo компанії РВВІ / компанії ESTI MAP. До її складу наразі можна віднести ([474, 335, 336]) такі принципові складники, як:

- 1) базовий ГІС-інструментарій, представлений пакетом *MapInfo Professional 9.5*;
- 2) обслуговуючий (допоміжний) ГІС-інструментарій, куди входить пакет "*Утиліти для MapInfo Professional 9.5 Russian*";
- 3) програмувальний ГІС-інструментарій з пакетами: *MapBasic*; *MapInfo RunTime*; *MBbuilder*; *MapInfo MapX*; *MapInfo MapXtreme Java*; *MapInfo MapXtreme 2008*;
- 4) спеціалізований ГІС-інструментарій з пакетами: *Vertical Mapper*; *MapImagery*; *MapInfo Drivetime*; *ChronoMap*; *Геомайстер*;
- 5) серверний ГІС-інструментарій, представлений пакетом *MapInfo SpatialWare*;
- 6) конвертаційно-трансформаційний та інструментально-об'єднувальний ГІС-інструментарій з пакетами: *Конвертор SXF в MapInfo*; *Модуль для роботи з ГІС-даними ESRI, AutoCAD, MicroStation, Панорама та ObjectLand*; *MITransformer*;
- 7) інший специфічний ГІС-інструментарій з комплектом пакетів *Encom*, а саме з пакетами: *Encom Engage*; *Encom Discover*; *Encom Discover 3D*; *Encom Discover Mobile*.

Стисло зупинимось на огляді певних принципових складників сім'ї пакетів *MapInfo*.

Так, базовий інструментарій сім'ї пакетів *MapInfo* представлено ГІС-пакетом *MapInfo Professional 9.5* (версії-варіанти *9.5 English* та *9.5 Russian*), який є повнофункціональним професійним настільним ГІС-інструментарієм (рис.5.127) із його застосуванням на ПК і більш потужних комп'ютерах для широкого кола завдань просторового аналізу й моделювання у різноманітних галузях економіки.

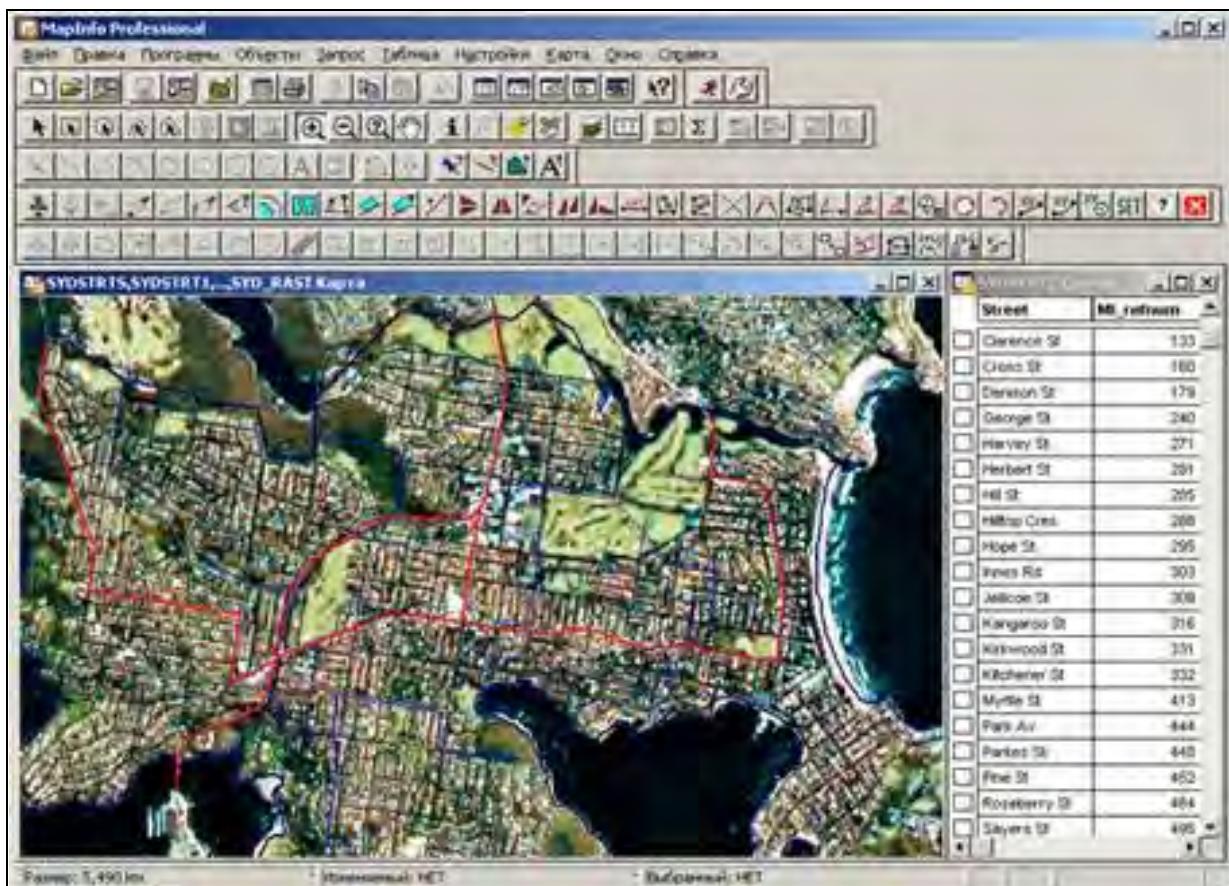
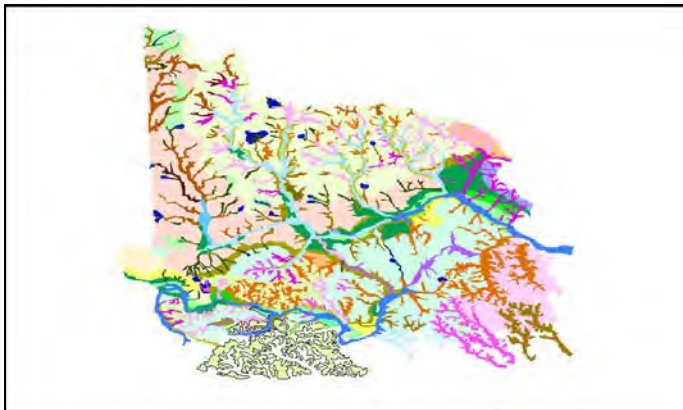


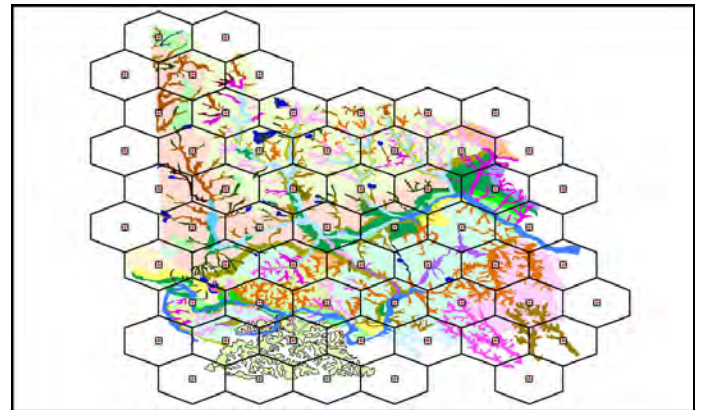
Рис.5.127 – Фрагмент ГІК пакета *MapInfo Professional 9.5* (за [474, 335, 336])

Зокрема, пакет *MapInfo Professional 9.5* відзначається забезпеченням:

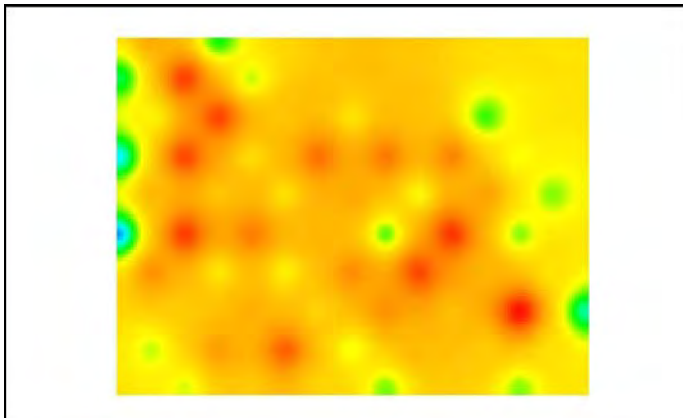
- реалізації функції пошуку просторових об'єктів чи їхніх груп;
- застосування вбудованої мови запитів *SQL* (див. п.5.3.10), можливості якої розширено за рахунок використання топологічної інформації щодо просторових об'єктів.
- колективного режиму роботи з однаковими просторовими даними з автоматизованим блокуванням цих даних при їхньому редагуванні;
- зв'язку просторових об'єктів з будь-якими мультимедійними файлами;
- підтримки спеціального анімаційного шару для візуалізації об'єктів, що рухаються (наприклад, використовуючи координати з *GPS*-приймача);
- багатоваріантності створення різноманітних тематичних карт (рис.5.128);
- оперування великим набором умовних позначень (символів), у т.ч. стандартних;
- широкого набору опцій з накладання шарів і перекласифікації об'єктів;
- оптимізації, у т.ч. автоматизованої, створення легенд і підписів на картах;
- розвинутих можливостей щодо створення й використання просторових баз даних;
- підтримки більш ніж 300 проєкцій і координатних систем;
- оперування функціями статистичної обробки просторової інформації тощо.



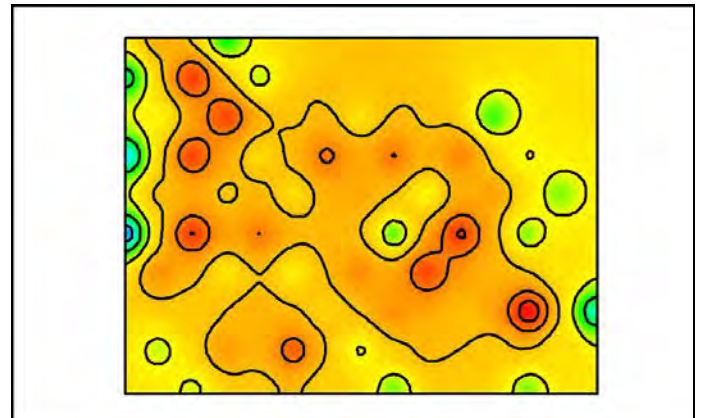
а)



б)



в)



г)

Рис.5.128 – Приклад послідовності побудови комплексної тематичної карти при дослідженні параметрів ландшафтного різноманіття (див. [337]) засобами пакета *MapInfo Professional 9.5*

*Спеціалізований ГІС-інструментарій сім'ї пакетів MapInfo* містить, як вже зазначалося, *декілька пакетів*. Зокрема, ГІС-пакет *Vertical Mapper* (букв. з англ. "вертикальний будівник карт") призначено, передусім, для тривимірного відтворення, інтерполяції, екстра-



поляції, просторового аналізу й моделювання значень  $Z$ -параметра стохастичних поверхонь, а також виконання інших спеціальних аналітичних "тривимірних" операцій з просторовими об'єктами (див. п.5.3.5-п.5.3.10) (рис.5.129).

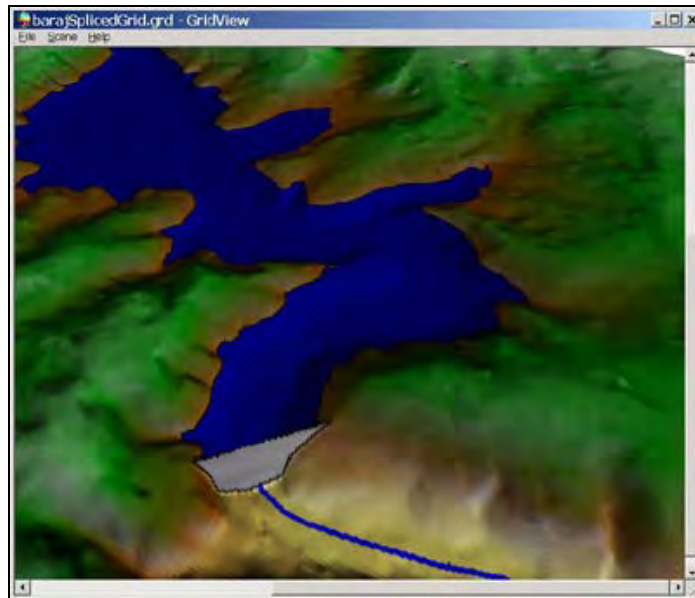


Рис.5.129 – Приклад тривимірної візуалізації об'єктів засобами ГІС-пакета *Vertical Mapper* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

ГІС-пакет *MapImagery* (букв. з англ. "сукупність тематично об'єднаних картографічних зображень") сім'ї пакетів *MapInfo* призначено для роботи з даними дистанційного зондування (див. п.5.3.2) і іншими растровими зображеннями (рис.5.130).

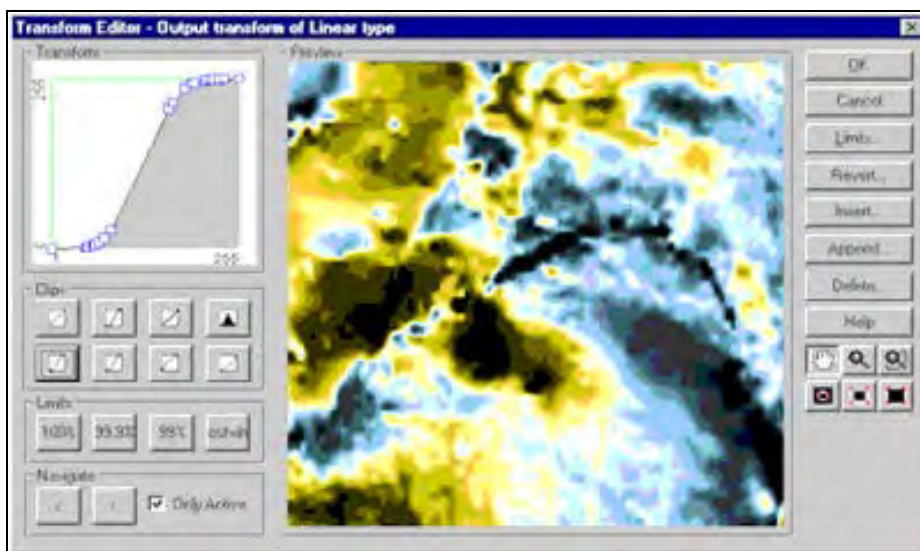


Рис.5.130 – Приклад вікна трансформаційної програми ГІС-пакета *MapImagery* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

ГІС-пакет *MapInfo Drivetime* (букв. з англ. "вдалих вибір часу їзди у *MapInfo*") сім'ї пакетів *MapInfo* використовують для аналізу й візуалізації зон транспортної доступності, визначення оптимальних транспортних маршрутів з огляду на наявну чи проектну інфраструктуру та аналізу розповсюдження можливостей певного обслуговування насе-

лення, у т.ч. щодо розміщення центрів такого обслуговування, при геоінформаційній підтримці різноманітних бізнесових рішень, зокрема логістичних, проектних, будівельних тощо (див. задачі з маршрутизації й алокації, п.5.3.8) (рис.5.131).



Рис.5.131 – Приклад вікна з визначеною зоною транспортної доступності ГІС-пакета *MapInfo Drivetime* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

ГІС-пакет *ChronoMap* (букв. з англ. "карта часу") сім'ї пакетів *MapInfo* як і попередній пакет править за засіб для вирішення складних задач з маршрутизації й алокації з метою підтримки бізнесових рішень з логістики (рис.5.132).

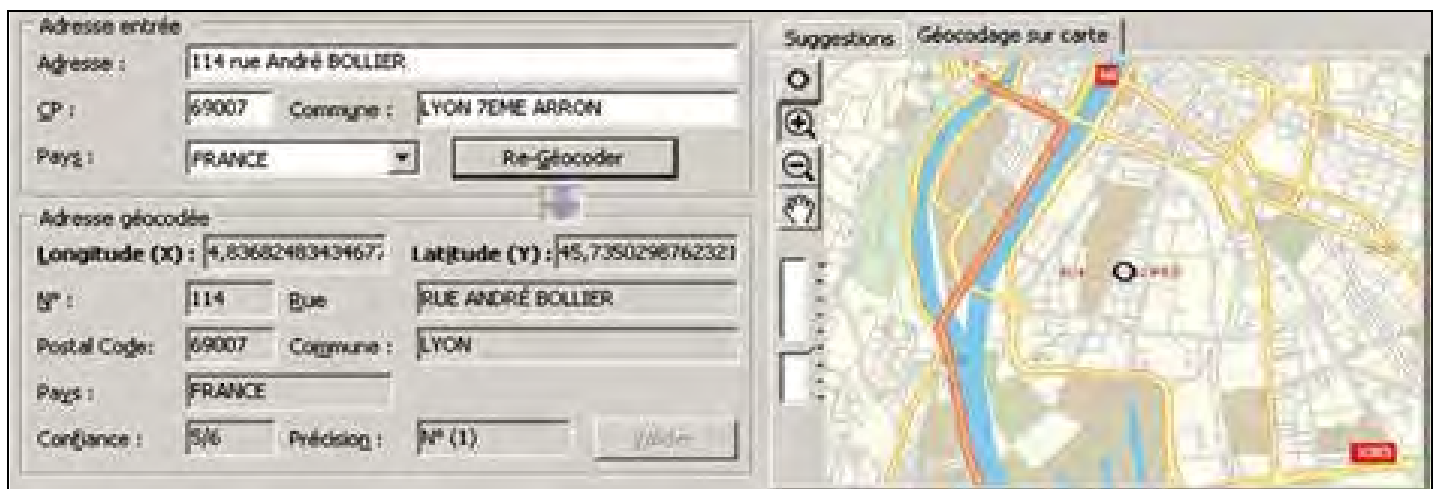


Рис.5.132 – Приклад вікна для визначення найбільш ефективного маршруту ГІС-пакета *ChronoMap* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

ГІС-пакет *Геомайстер* сім'ї пакетів *MapInfo* призначено для обробки результатів польових топо-геодезичних вимірювань на основі спеціальних алгоритмів, у т.ч. з метою розширення графоаналітичних можливостей базового інструментарію (рис.5.133).

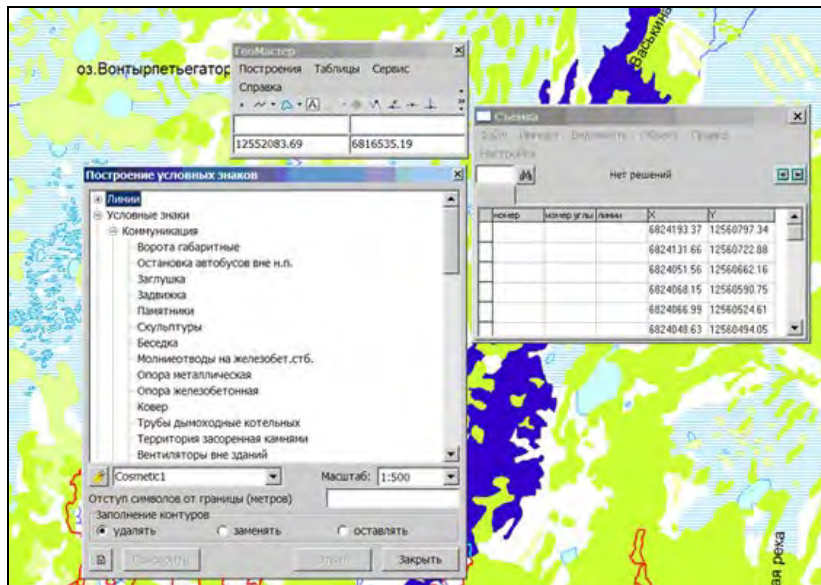


Рис.5.133 – Приклад вікна програми обробки даних топо-геодезичної зйомки ГІС-пакета *Geo-майстер* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

*Серверний ГІС-інструментарій сім'ї пакетів MapInfo* представлено ГІС-пакетом *MapInfo SpatialWare* (букв. з англ. "просторовий продукт у MapInfo"), який орієнтовано на геоінформаційно-мережну програмну підтримку технології (моделі) "клієнт-сервер" (див. [335]) (рис.5.134).

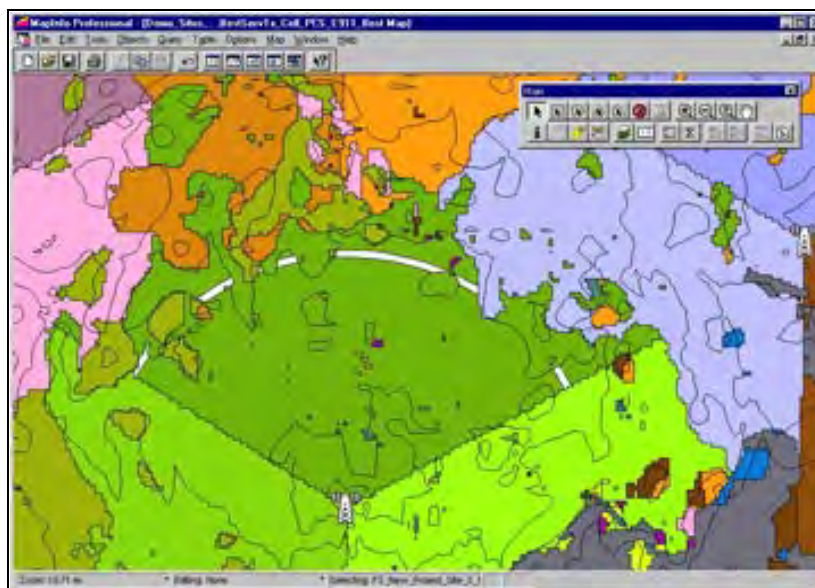


Рис.5.134 – Приклад інтерфейсу ГІС-пакета *MapInfo SpatialWare* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

*Інший специфічний ГІС-інструментарій сім'ї пакетів MapInfo* представлено комплектом пакетів *Encot*, створених на основі технології роботи з просторовими даними австралійської фірми *Encot* (наразі дочірньої фірми компанії *PBVI*) з метою розширення можливостей і продуктивності базового інструментарію *MapInfo*.

Так, ГІС-пакет *Encot Engage* сім'ї пакетів *MapInfo* призначено для обробки, аналізу й візуалізації практично будь-яких наборів просторових даних (рис.5.135). Крім іншого,



цей пакет забезпечує різноваріантну візуалізацію поверхонь у режимі реального часу, у т.ч. з використанням тривимірної анімації (рис.5.136), проектування двовимірних карт на тривимірні поверхні й модифікацію останніх (рис.5.137) тощо. ГІС-пакет *Encom Discover* доцільно використовувати фахівцями природничого профілю, насамперед геологами, при дослідженні земної поверхні, позаяк він містить широкий набір розвинутих інструментів для підготовки, обробки, аналізу й візуалізації просторових даних щодо довкілля, у т.ч. надр, з побудовою відповідних цифрових карт (рис.5.138-5.139). ГІС-пакет *Encom Discover 3D* розширює й удосконалює можливості пакета *Encom Discover* щодо тривимірного аналізу й візуалізації просторових об'єктів, у т.ч. тривимірної анімації тощо (рис.5.140). А от ГІС-пакет *Encom Discover Mobile* передбачено для програмної підтримки роботи з просторовими даними у польових умовах за допомогою мобільних комп'ютерів, що можуть взаємодіяти з системою *GPS* для отримання нової пошукової інформації (див. рис.4.39).

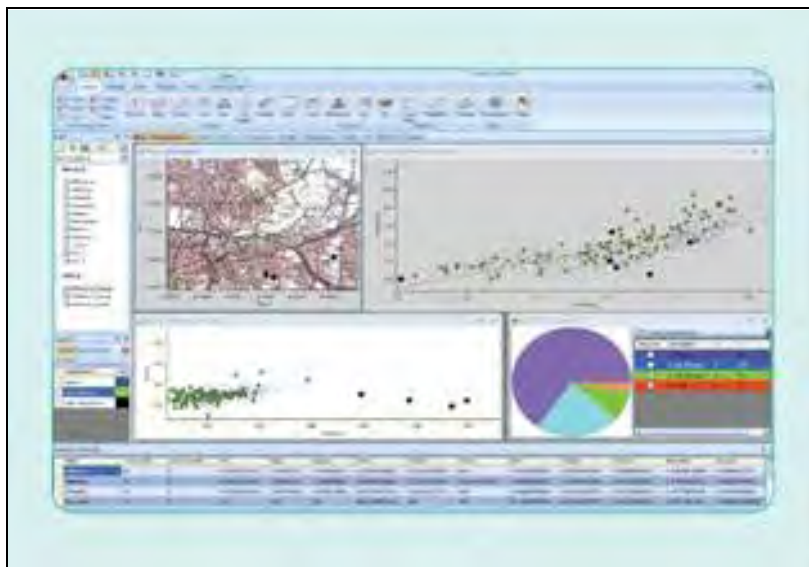


Рис.5.135 – Приклад результатів статистичного аналізу демографічних даних, проведеного засобами ГІС-пакета *Encom Engage* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

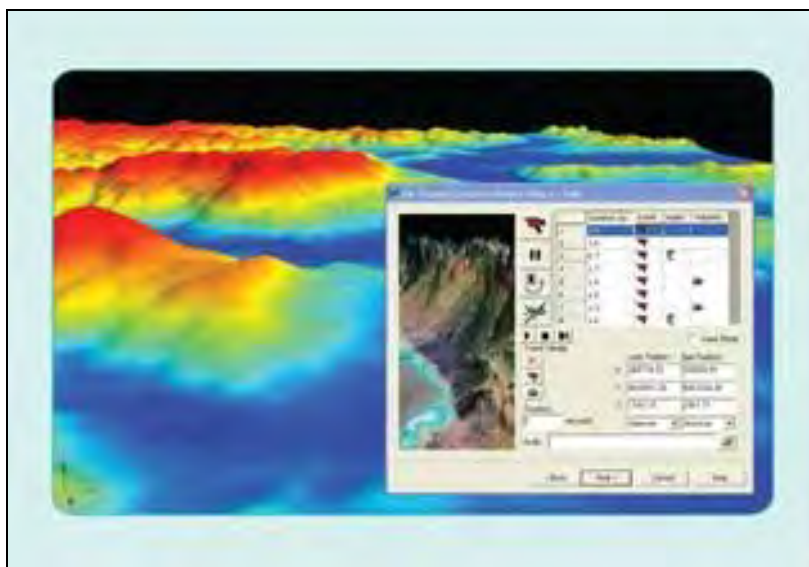


Рис.5.136 – Приклад створення тривимірної анімації ("обльоту" за обраним маршрутом) при візуалізації поверхонь засобами ГІС-пакета *Encom Engage* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])



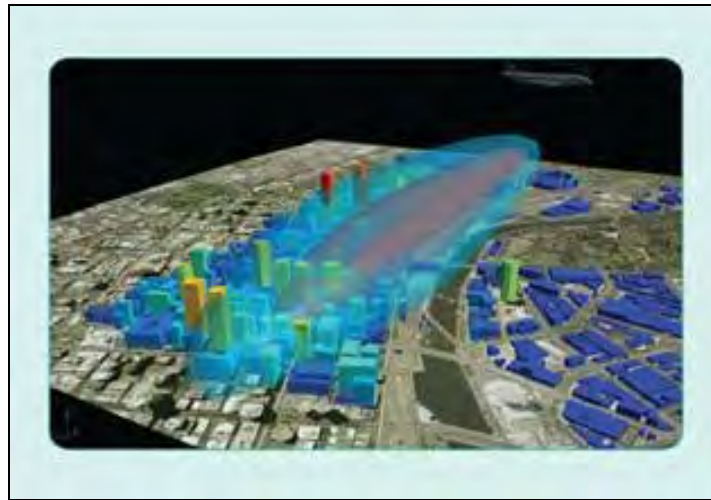


Рис.5.137 – Приклад тривимірної моделі атмосферної забрудненості, побудованої відтворенням груп вокселів (див. п.5.3.2) засобами ГІС-пакета *Encom Engage* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

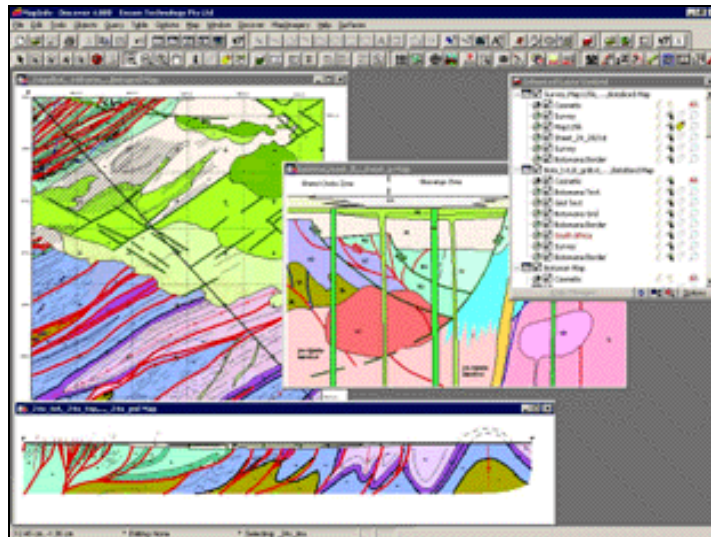


Рис.5.138 – Приклад побудови геологічної карти засобами ГІС-пакета *Encom Discover* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

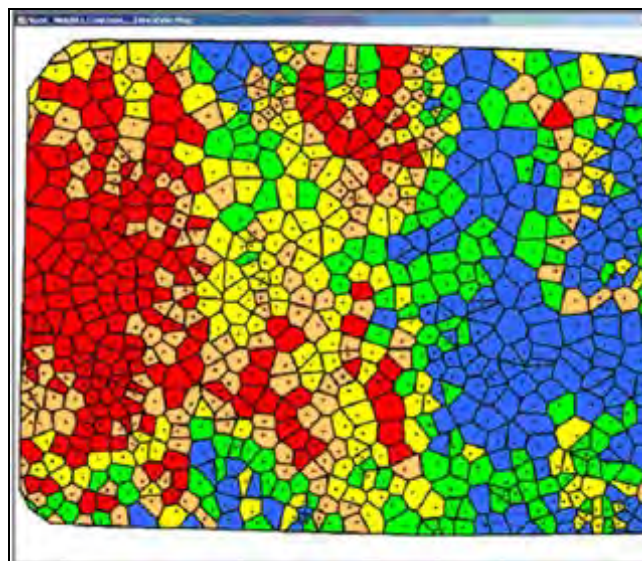


Рис.5.139 – Приклад побудови діаграм Вороного (див. п.5.3.8) засобами ГІС-пакета *Encom Discover* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

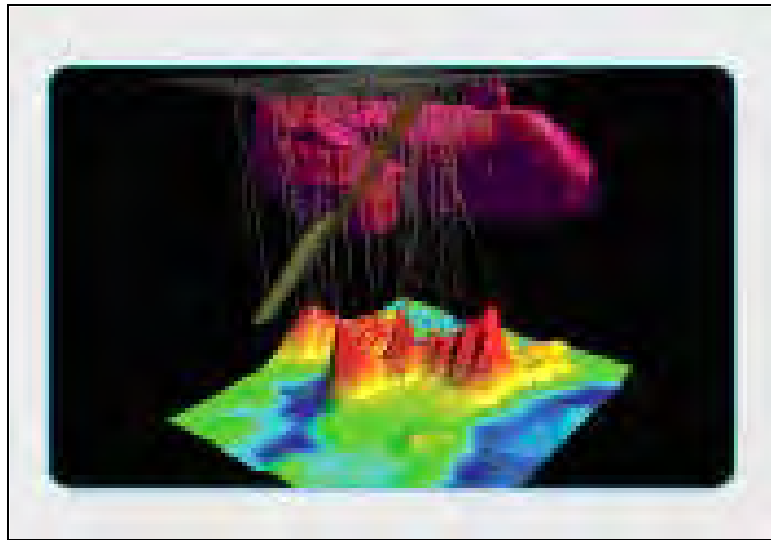


Рис.5.140 – Приклад тривимірної візуалізації поверхні засобами ГІС-пакета *Encom Discover 3D* сім'ї пакетів *MapInfo* (за [474, 335, 336])

Третім комплексним програмним ГІС-пакетом, що розглядається у цьому пункті, є комплект пакетів *Idrisi* Університету Кларка (США), який є повнофункціональним професійним ГІС-інструментарієм настільного типу, орієнтованим на оперування переважно растровими структурами даних. Складниками цього комплекту (за інформацією [479, 335, 336]) є:

- 1) базовий ГІС-інструментарій, адекватний пакету *Idrisi Taiga* (поточна на 2009 р. версія) (рис.5.141);
- 2) додатковий ГІС-інструментарій з пакетом розширення *Land Change Modeler* і набором додаткових пакетів, зокрема пакетами *CartaLinx* і *Data Archives* (див. [336]).



Рис.5.141 – Комплект пакетів *Idrisi* на web-сайті Університету Кларка (США) (за [479, 336])

Отже, базовий ГІС-інструментарій представлено ГІС-пакетом *Idrisi Taiga*. До складу цього пакета, що загалом містить понад 300 модулів для аналізу й візуалізації цифрової інформації, входять 7 груп модулів.

Так, група модулів *GIS ANALYSIS* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* є головною щодо застосування практично всіх складників просторового аналізу, розглянутих у п.5.3 (приклади на рис.5.142-5.148);

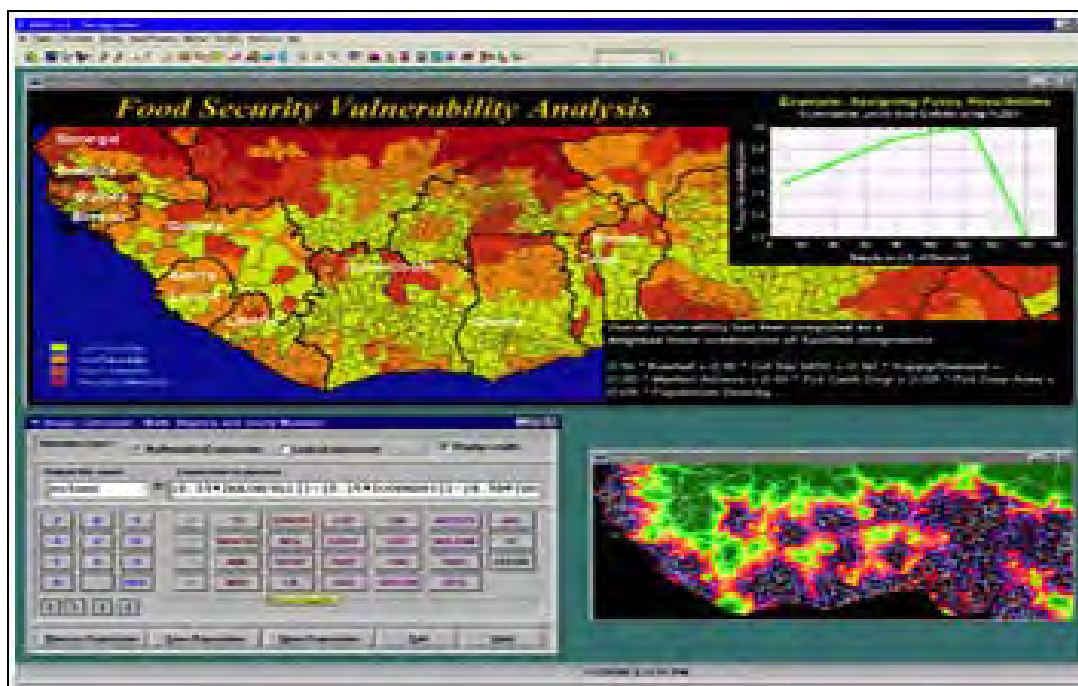


Рис.5.142 – Приклад застосування інструмента *Image Calculator* модуля *DATABASE QUERY* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* при маркетингових дослідженнях у Західній Африці з використанням анізотропної поверхні найменшої вартості (див. п.5.3.5) (за [479, 335, 336])

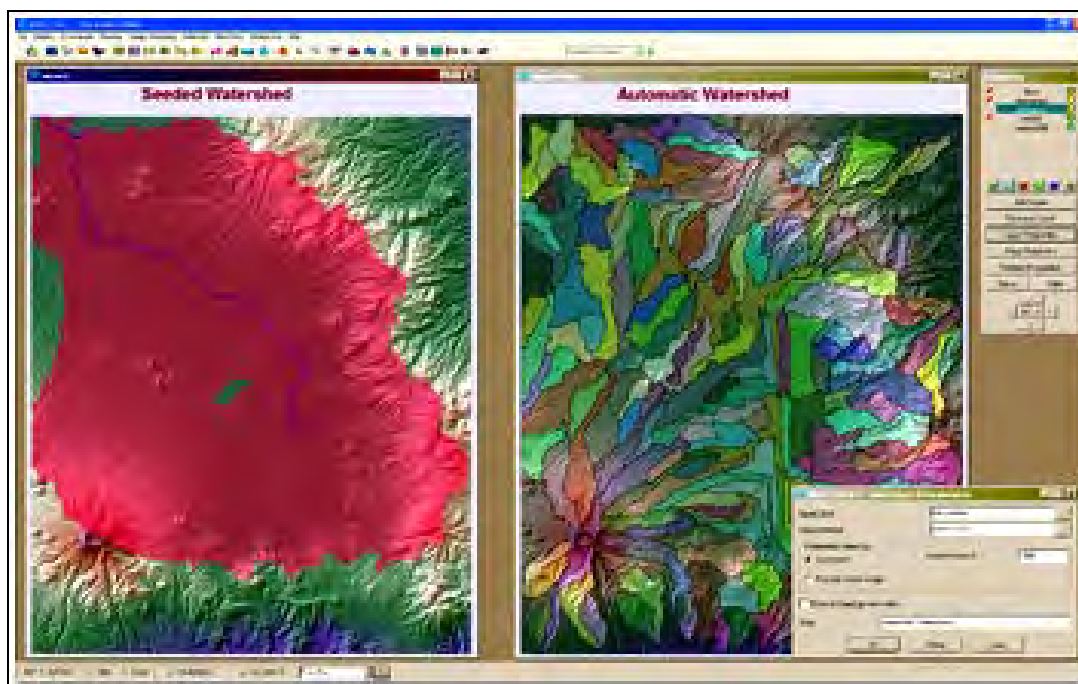


Рис.5.143 – Приклад застосування оператора *WATERSHED* модуля *CONTEXT OPERATORS* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для визначення ліній вододілів (за [479, 335, 336])





Рис.5.144 – Приклад застосування модуля *STATISTICS* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для аналізу екологічної ситуації й ризиків (за [479, 335, 336])

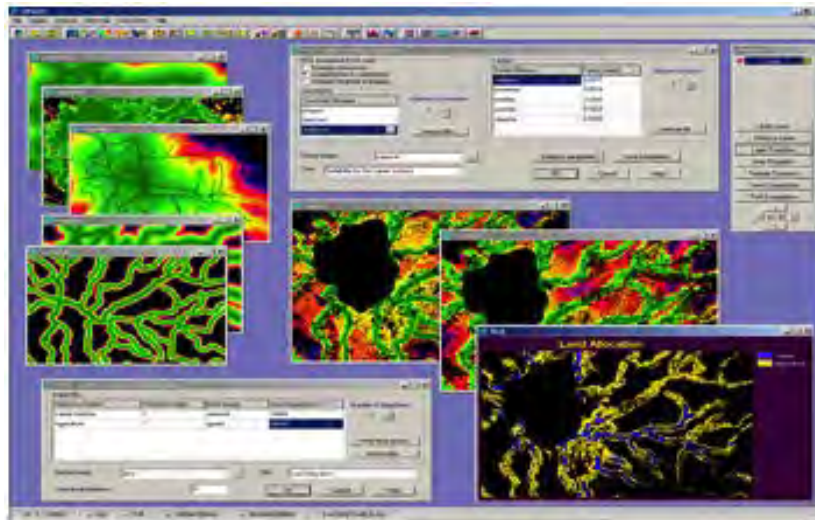


Рис.5.145 – Приклад застосування оператора *MOLA* модуля *DECISION SUPPORT* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для підтримки рішень з планування землекористування (за [479, 335, 336])

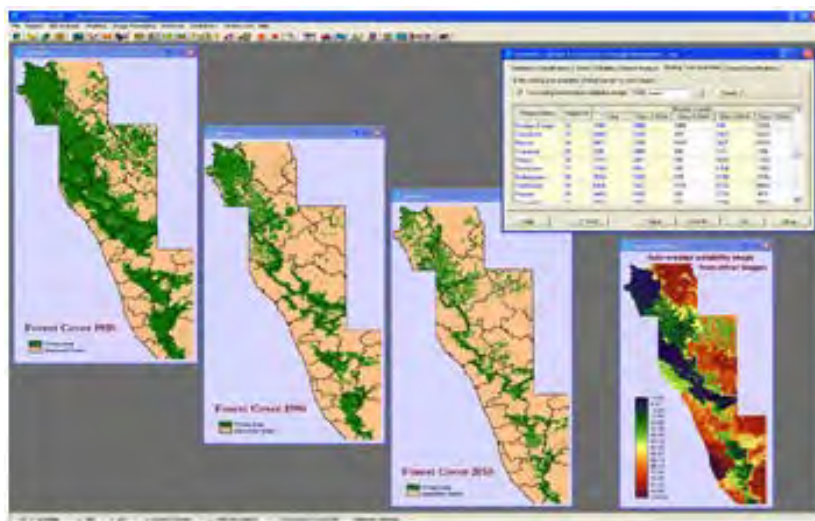


Рис.5.146 – Приклад застосування оператора *GEOMOD* модуля *CHANGE / TIME SERIES* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* при прогнозному імітаційному моделюванні характеристик природокористування (за [479, 335, 336])



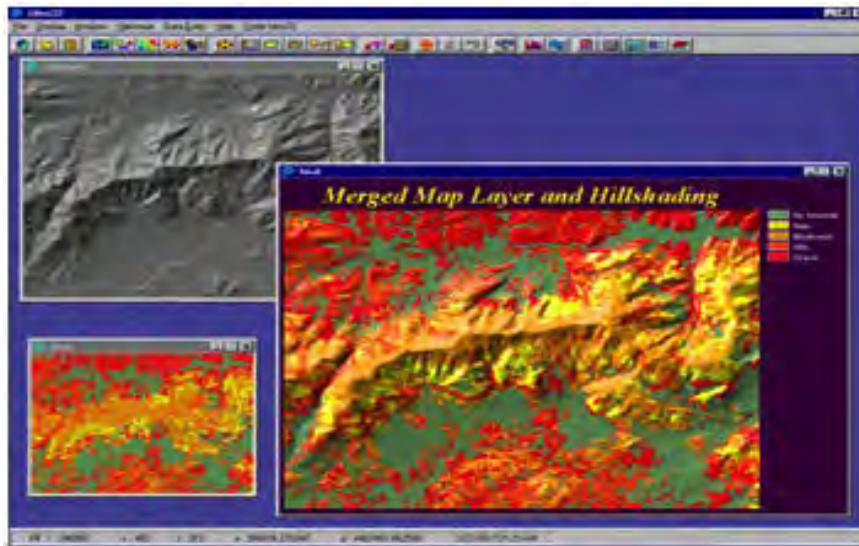


Рис.5.147 – Приклад застосування оператора *SURFACE* модуля *SURFACE ANALYSIS* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для тривимірної візуалізації поверхні ризику виникнення пожеж (за [479, 335, 336])

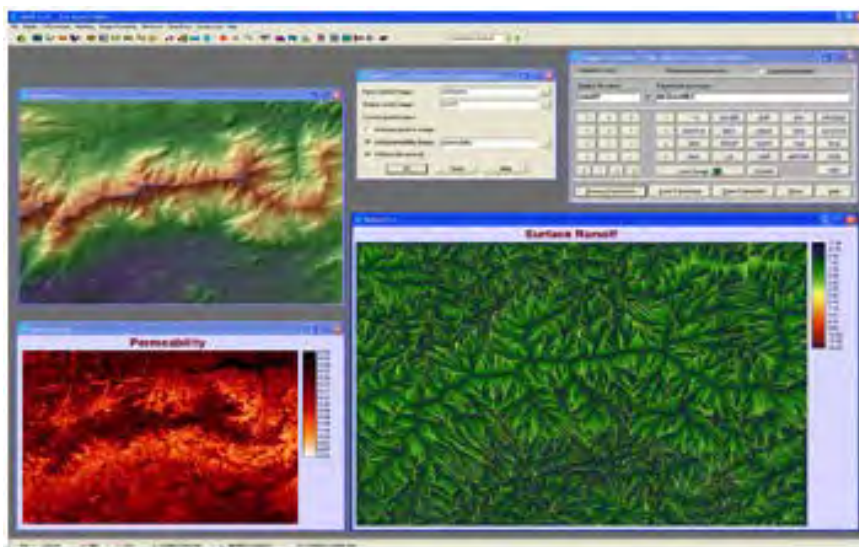


Рис.5.148 – Приклад застосування оператора *RUNOFF* модуля *SURFACE ANALYSIS* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для побудови поверхонь шарів опадів і поверхневого стоку (за [479, 335, 336])

Група модулів *MODELING* пакета *Idrisi Taiga* інтегративно застосовує модулі групи *GIS ANALYSIS* з їхніми операторами й, разом з тим, містить **специфічні модельні модулі**, такі як:

1) модуль *ETM* (абр. від англ. *Earth Trends Modeler* – букв. "модельєр трендів Землі (довкілля)"), який є інтегрованим програмним засобом для відтворення, маніпуляції й аналізу часових змін просторових даних (рис.5.149-5.150);

2) модуль *Macro Modeler* (букв. з англ. "модельєр макросів"), який містить зручні інтерфейси прикладного програмування (*API(s)*) й забезпечує подавання усіх модулів *Idrisi* як об'єктів, що може бути динамічно й взаємозворотно поєднано із заданими цифровими просторовими шарами за допомогою відповідних алгоритмів (рис.5.151);

3) модуль *COM and PYTHON*, який забезпечує застосування технології *COM*, мов підготовки сценаріїв (на кшталт *PYTHON*) і повнофункціональних програмувальних мов (таких як *C++*, *Delphi* або *Visual Basic*) (див. детальніше [335, 336]).

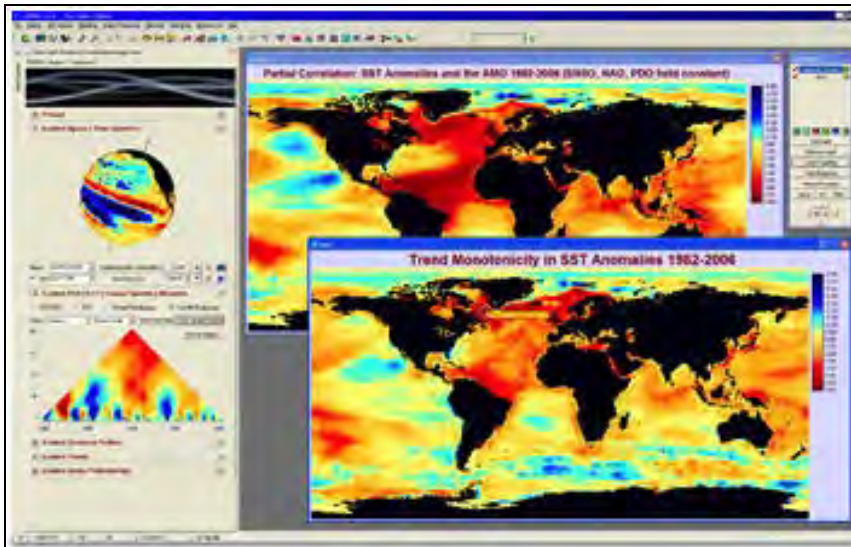


Рис.5.149 – Приклад застосування засобів модуля *ETM* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для аналізу тенденцій глобальної зміни середньомісячної температури поверхні морів за 1982-2006 рр. (за [479, 335, 336])

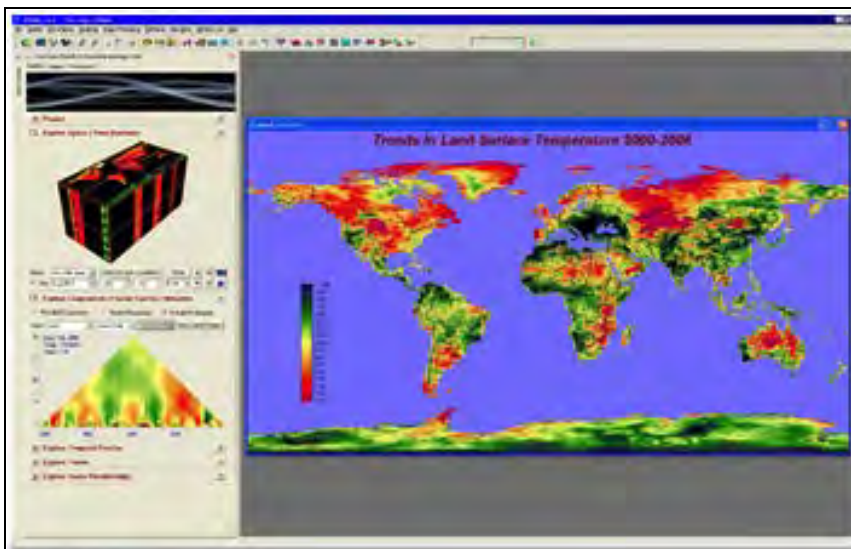


Рис.5.150 – Приклад застосування засобів модуля *ETM* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для аналізу тенденцій глобальної зміни середньомісячної температури земної поверхні за 2000-2006 рр. (за [479, 335, 336])

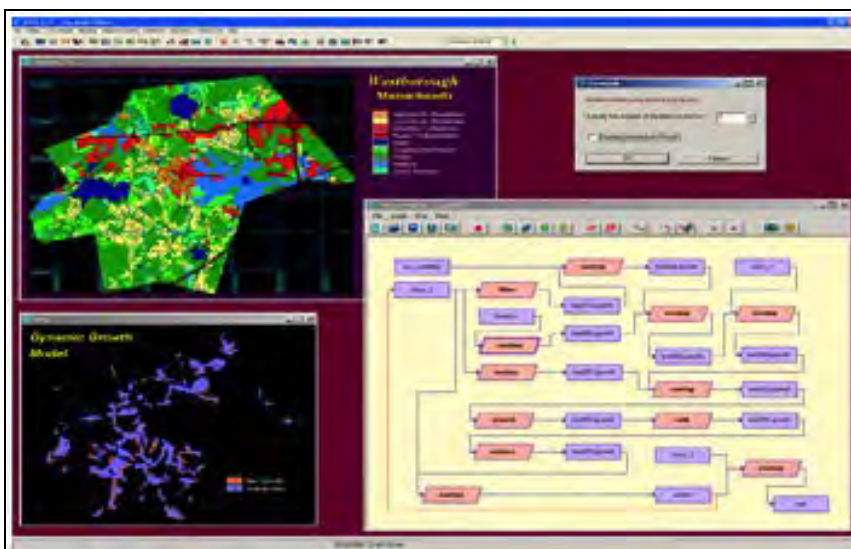


Рис.5.151 – Приклад застосування засобів модуля *Macro Modeler* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* (за [479, 335, 336])



Група модулів *IMAGE PROCESSING* пакета *Idrisi Taiga* забезпечує обробку просторових зображень, під якими у цілому розуміються ДДЗ, заскановані й інші графічні зображення (приклади застосування модулів – на рис.5.152-5.153).

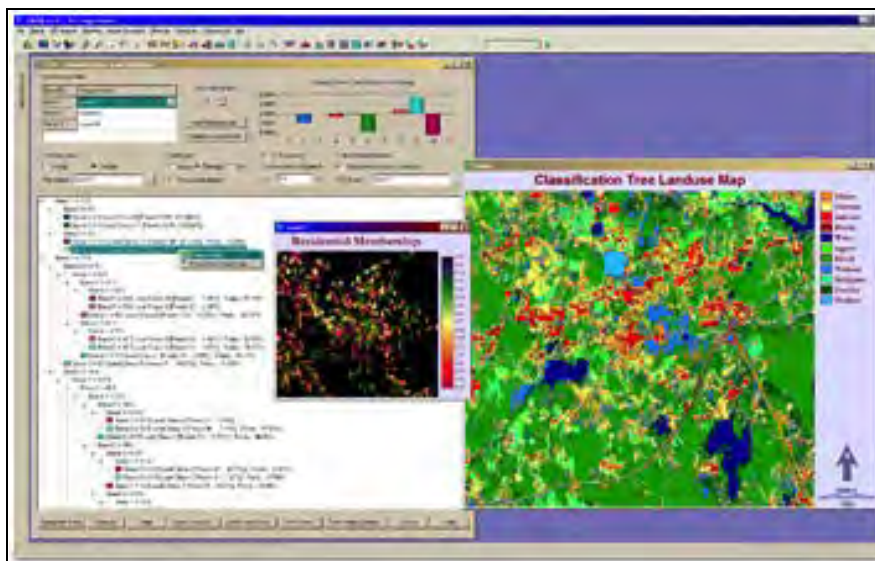


Рис.5.152 – Приклад застосування засобів модуля *HARD CLASSIFIERS* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для створення ієрархічної (деревоподібної) класифікації зображень і картографічної просторової візуалізації її таксонів (за [479, 335, 336])

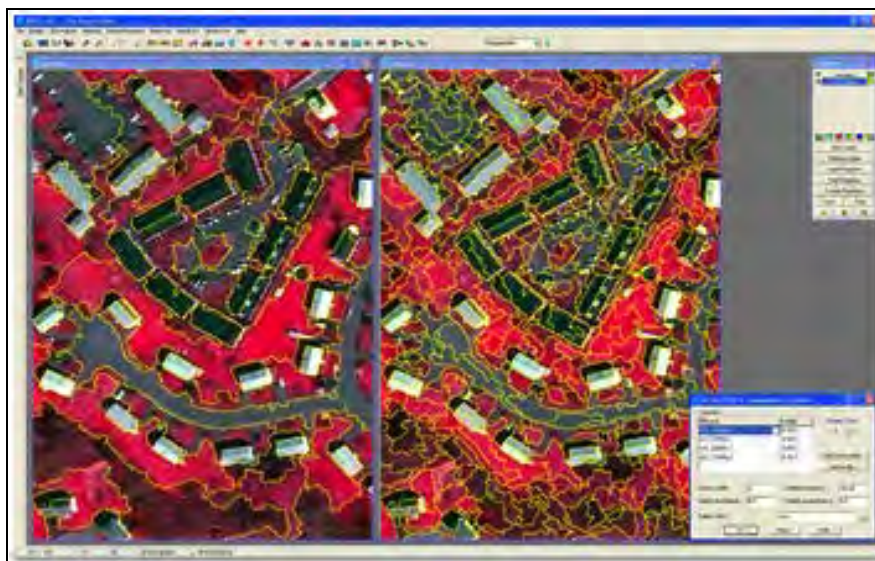


Рис.5.153 – Приклад застосування засобів модуля *SEGMENTATION CLASSIFIERS* ГІС-пакета *Idrisi Taiga* для класифікації сегментів зображень (за [479, 335, 336])

Група модулів *REFORMAT* пакета *Idrisi Taiga* містить модулі, що підтримують, насамперед, зміну типу просторових даних і типу їхніх файлів, у т.ч. операції з векторизації або растеризації. Група модулів *DATA ENTRY* пакета *Idrisi Taiga* спільно з групою *IMPORT AND EXPORT* забезпечує процес введення й редагування просторових даних. Натомість група модулів *DISPLAY* уможливорює комплекс операцій з візуалізації геоінформаційних продуктів і зображень і містить, зокрема, модуль *Fly Trough* (букв. з англ. "політ через"), який забезпечує користувачам імітацію переміщення у просторі над/повз задані просторові об'єкти, зображення тощо ("обліт" за обраним маршрутом).

Головним складником *додаткового ГІС-інструментарію комплексу пакетів Idrisi* є пакет розширення *Land Change Modeler* (букв. з англ. "модельєр змін довкілля"). Він є інтегрованим програмним засобом для аналізу й оцінки змін елементів довкілля (ландшафту у цілому, ґрунтового покриву тощо), прогнозування цих змін у майбутньому та розрахунку можливих їхніх наслідків для населення й біорізноманіття з визначенням параметрів останнього та елементів екомережі, а також плануванням різноманітних природоохоронних заходів і сценаріїв їхньої реалізації (приклад застосування модулів цього пакета – на рис.5.154-5.157).

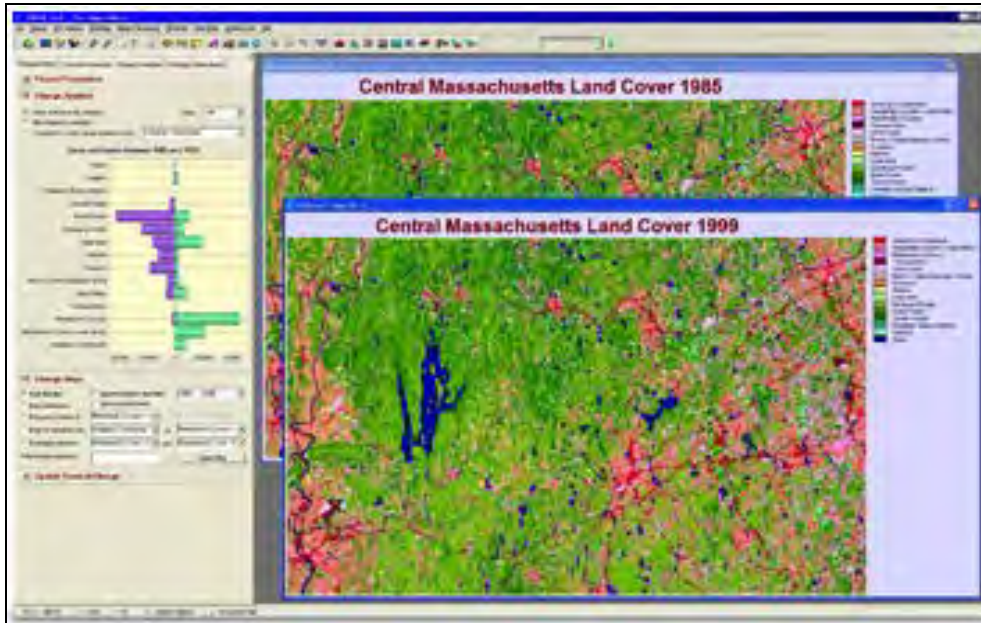


Рис.5.154 – Приклад застосування засобів пакета розширення *Land Change Modeler* комплексу пакетів *Idrisi* для аналізу й моделювання змін довкілля у картографічній і графічній формах (за [479, 335, 336])

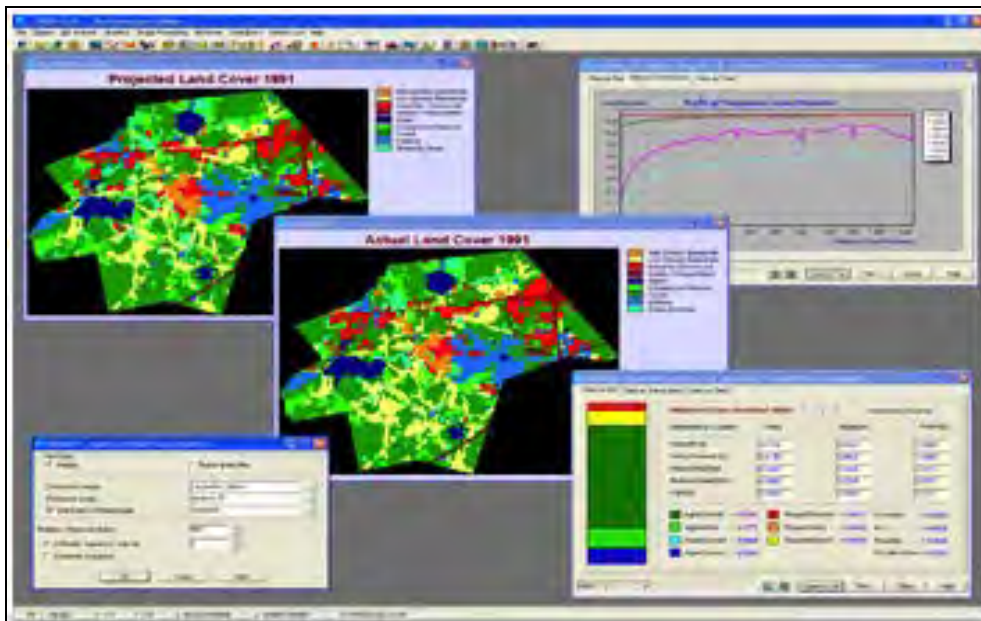


Рис.5.155 – Приклад застосування засобів модуля *Change Prediction* пакета розширення *Land Change Modeler* комплексу пакетів *Idrisi* для верифікації моделі прогнозування змін стану елементів довкілля (за [479, 335, 336])



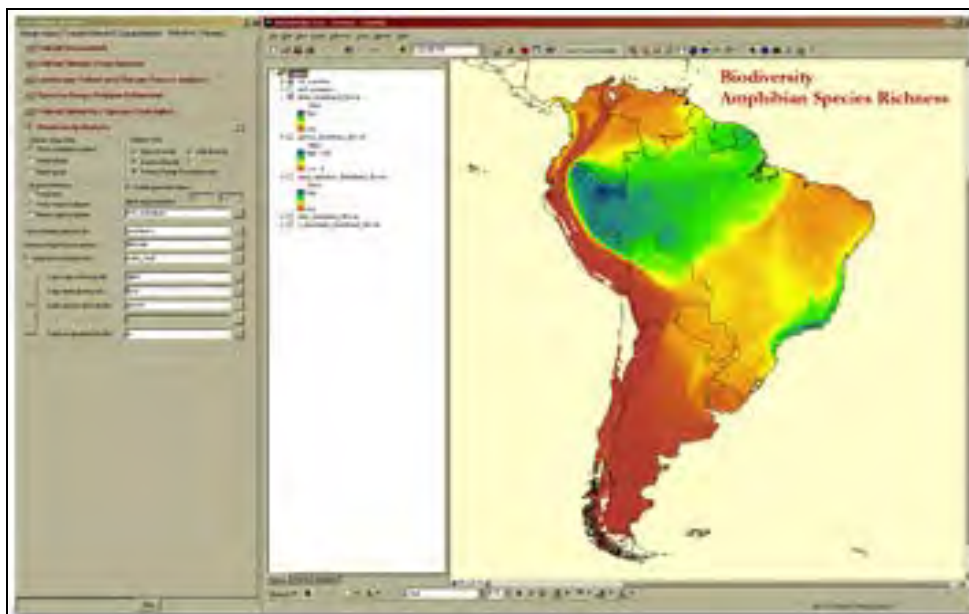


Рис.5.156 – Приклад застосування засобів модуля *Impact Analysis* пакета розширення *Land Change Modeler* комплекту пакетів *Idrisi* для розрахунку параметрів біорізноманіття (за [479, 335, 336])

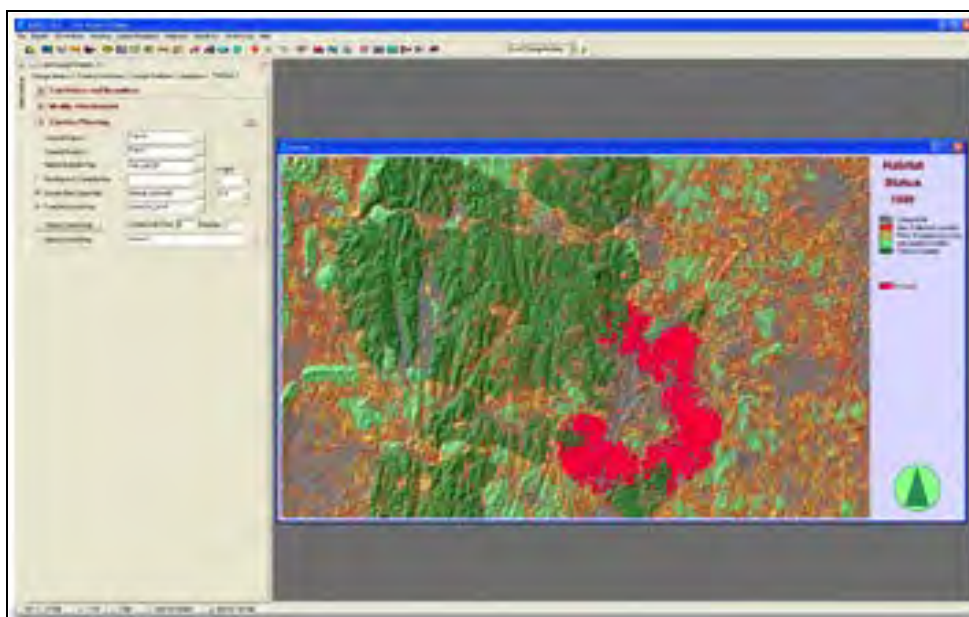


Рис.5.157 – Приклад застосування засобів модуля *Land Planning* пакета розширення *Land Change Modeler* комплекту пакетів *Idrisi* для моделювання екологічного коридору (за [479, 335, 336])

Четвертим складником *комплексних програмних ГІС-пакетів* є комплект пакетів *Центру геоінформаційних досліджень Інституту географії Російської академії наук (ЦГД ІГ РАН)*, програмне забезпечення якого розробляється з 1992 р. (з усіма останніми версіями для ОС *Windows*) і до складу якого наразі входять **пакети** (за відомостями [480, 335, 336] з урахуванням [350, 137]):

- 1) *ГеоГраф ГІС*;
- 2) *ГеоКонструктор*;
- 3) *GeoConstructor Web*;
- 4) *GeoDraw for Windows*;
- 5) *ГеоГраф* з пакетом додаткових модулів.

При цьому пакет **GeoГраф ГИС** комплекту пакетів **ЦГД ІГ РАН** кваліфікується як базовий професійний ГИС-інструментарій настільного типу, призначений для створення, редагування, зберігання, візуалізації й аналізу просторових даних (рис.5.158). Пакет **GeoКонструктор** є програмувальним ГИС-інструментарієм і як інструментальний засіб розробника дозволяє створювати й вбудовувати потрібні користувачу прикладні програми геоінформаційного спрямування на основі технологій *ActiveX* (див. детальніше [335, 336]). Пакет **GeoConstructor Web** є серверним ГИС-інструментарієм, що править для геоінформаційно-мережної програмної підтримки моделі "клієнт-сервер". Пакет **GeoDraw for Windows** є спеціалізованим ГИС-інструментарієм, що уособлює прикладний програмний засіб, передусім для створення векторно-топологічних даних. І, нарешті, пакет **GeoГраф** визначено як настільний ГИС-інструментарій кінцевого користувача. Пакет **GeoГраф** доповнюється пакетом додаткових модулів до нього ("неавтономних" модулів розширення), які є набором різноманітних прикладних програм просторового аналізу (приклад на рис.5.159).



Рис.5.158 – Фрагмент ГИК пакета **GeoГраф ГИС** комплекта пакетів **ЦГД ІГ РАН** (за [480, 336])

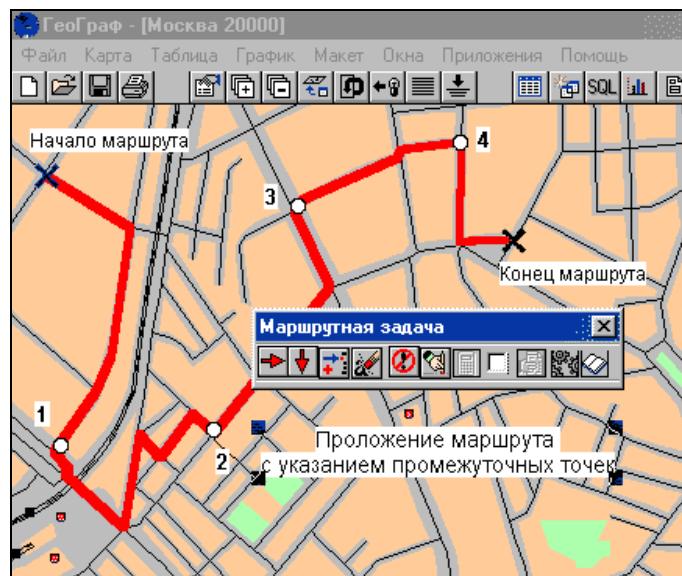


Рис.5.159 – Пример назначения наиболее эффективного маршрута средствами модуля **Маршрутная Задача** пакета дополнительных модулей до **GeoГраф** комплекта пакетів **ЦГД ІГ РАН** (за [480, 336])

П'ятим складником *комплексних програмних ГІС-пакетів* є *сім'я пакетів Intergraph* *корпорації Intergraph Corp.*, яка, насамперед, містить (за відомостями [481, 482, 336]):

- 1) пакети модулів *MGE*, у т.ч. найбільш популярний пакет *GIS Office*;
- 2) комплект пакетів *GeoMedia*.

У цілому *MGE* (абр. від англ. *Modular GIS Environment* – *Модульне Середовище ГІС*) кваліфікується як *повнофункціональне багатоваріантне середовище ГІС-модулів (геоінформаційна технологія)*, розроблене корпорацією *Intergraph Corp.* (перша версія ще у 1980-х роках) на основі розвитку можливостей програмного комплексу *MicroStation* (див. далі) шляхом адаптації й модифікації технологій САПР згідно з завданнями власне ГІС. Це середовище містить загалом понад 60 модулів, у т.ч. базових і прикладних, з різноманітним поєднанням їх у певних пакетах. Найбільш популярним пакетом модулів технології *MGE* при вирішенні основних типів завдань геоінформаційного спрямування є пакет *GIS Office* (поширеною є випущена у 2000 р. версія 7.1) (див. детальніше у [336]).

*Комплект пакетів GeoMedia* уособлює *повнофункціональний ГІС-інструментарій*, що базується на тій, що постійно розвивається корпорацією *Intergraph Corp.*, новітній геоінформаційній технології *Jupiter*, забезпечуючи кінцевим користувачам розробку й реалізацію функцій основних геоінформаційних прикладних програм з можливістю розвитку ними ГІС-інструментарію. Цей комплект (на рівні 2009 р., рис.5.160) містить 2 базових пакета й низку додаткових пакетів, що доповнюють і розширюють можливості базових (див. детальніше у [336]).

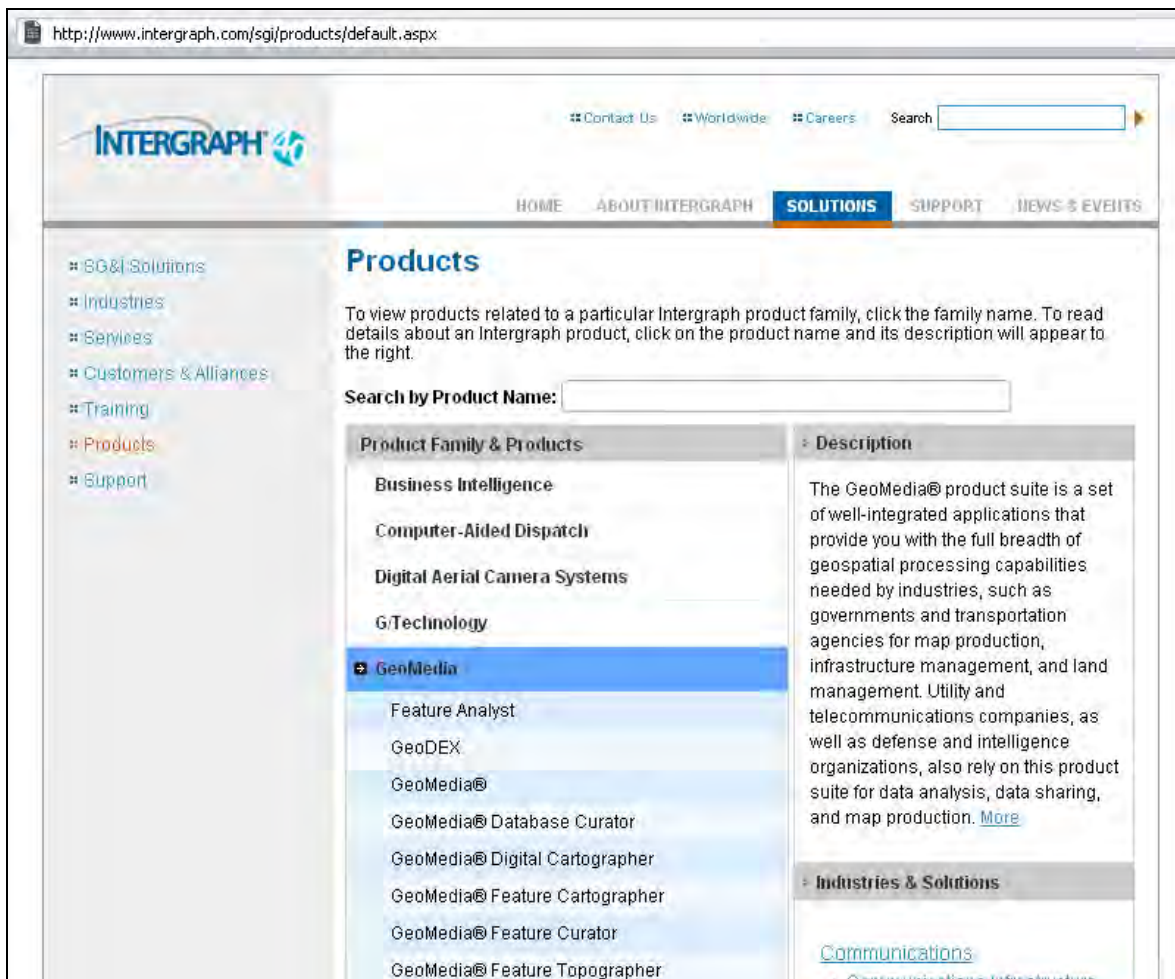


Рис.5.160 – Фрагмент *web*-сайта корпорації *Intergraph Corp.* (за [481, 336])



### 5.3.11.2 Комплексні розвинуті САПР/ГІС-пакети

**Комплексні розвинуті САПР/ГІС-пакети** представлено, насамперед, у складі сім'ї програмних пакетів *MicroStation* корпорації *Bentley Systems Inc.*

Ця сім'я (за інформацією [350, 483, 336]), по-перше, наразі містить **широкий набір постійно поновлюваних комплектів пакетів**, складники яких розробляються як безпосередньо *Bentley Systems Inc.*, так і її партнерами, та які об'єднано єдиним концептуальним підходом і інтегровано, передусім, з базовим пакетом *MicroStation* (рис.5.161). На рівні 2010 р. актуальною версією зазначеної сім'ї є **версія *MicroStation V8i***, у комплект базових пакетів якої (з назвою *MicroStation Platform Technology and Products*) входить власне базовий пакет *MicroStation V8i*, який є поліфункціональним високопродуктивним програмним пакетом автоматизованого проектування.



Рис.5.161 – Фрагмент презентації прикладних геоінформаційних рішень корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])

По-друге, до складу сім'ї програмних пакетів *MicroStation* наразі входять **два основні комплекти розвинутих САПР/ГІС-пакетів**, додатково створені на основі базового програмного продукту *MicroStation V8i*, у т.ч. для підтримки сучасної системи менеджменту проектів *ProjectWise* (див. [483, 336]), а саме **комплекти пакетів *Mapping* і *Geospatial Information Management***.

**Комплект САПР/ГІС-пакетів *Mapping*** (з англ. картографія) сім'ї пакетів *MicroStation V8i* містить такі пакети, як:

1) пакет ***Bentley Map V8i*** (букв. з англ. "карта Bentley"), який є повнофункціональним ГІС-інструментарієм (рис.5.162);

2) пакет ***Bentley MAPScript***, що призначено для підтримки підготовки й високоякісного друку картографічної продукції із застосуванням технології "клієнт-сервер";

3) пакет ***Bentley PowerMap V8i*** (букв. з англ. "потужна карта Bentley"), який є близьким за функціональністю до пакета *Bentley Map V8i*, а проте полегшує створення нових прикладних програм геоінформаційного спрямування для автономних користувачів;

4) пакети ***Bentley PowerMap Field* і *Bentley PowerMap Field for Communications***, які є мобільним ГІС-інструментарієм, що реалізує функції пакетів у польових умовах, у т.ч. шляхом підключення до інформаційної мережі (рис.5.163);



5) пакет *Bentley Descartes V8i*, який "додає" до базового пакета здатність до високоякісного оперування растровими просторовими даними (рис.5.164):

6) пакет *Bentley Cadastre V8i* (букв. з англ. "кадастр Bentley"), який є спеціалізованим ГІС-інструментарієм, призначеним для геоінформаційної підтримки вирішення поліваріантних завдань ведення земельного кадастру (рис.5.165);

7) пакет *Bentley CADscript V8i*, що править для генерації й професійного високоякісного друку картографічної продукції, у т.ч. у режимі *WYSIWYG* (рис.5.166),

8) пакет *Bentley Geo Web Publisher V8i*, який є програмувально-серверним ГІС-інструментарієм, що забезпечує створення, адміністрування й користування *web*-сайтами та *web*-порталами геоінформаційного призначення, інтегруючи просторові дані з різноманітних джерел (рис.5.167);

9) пакет *Bentley I/RAS B*, що містить потужний набір інструментів для роботи із засканованими зображеннями, редагування растрових даних і їхньої векторизації.



Рис.5.162 – Фрагмент презентації пакета *Bentley Map V8i* комплекту пакетів *Mapping* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])

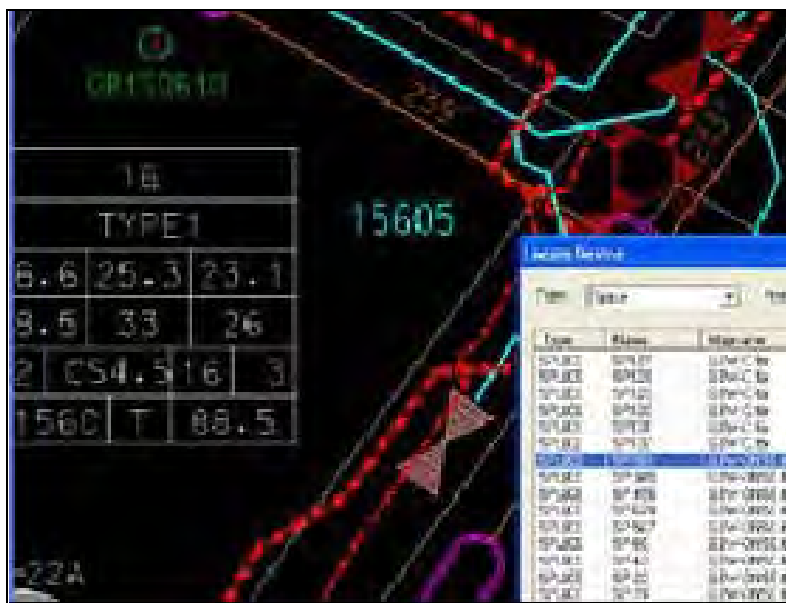


Рис.5.163 – Приклад вирішення задачі з локалізації засобами пакета *Bentley PowerMap Field for Communications* комплекту пакетів *Mapping* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])

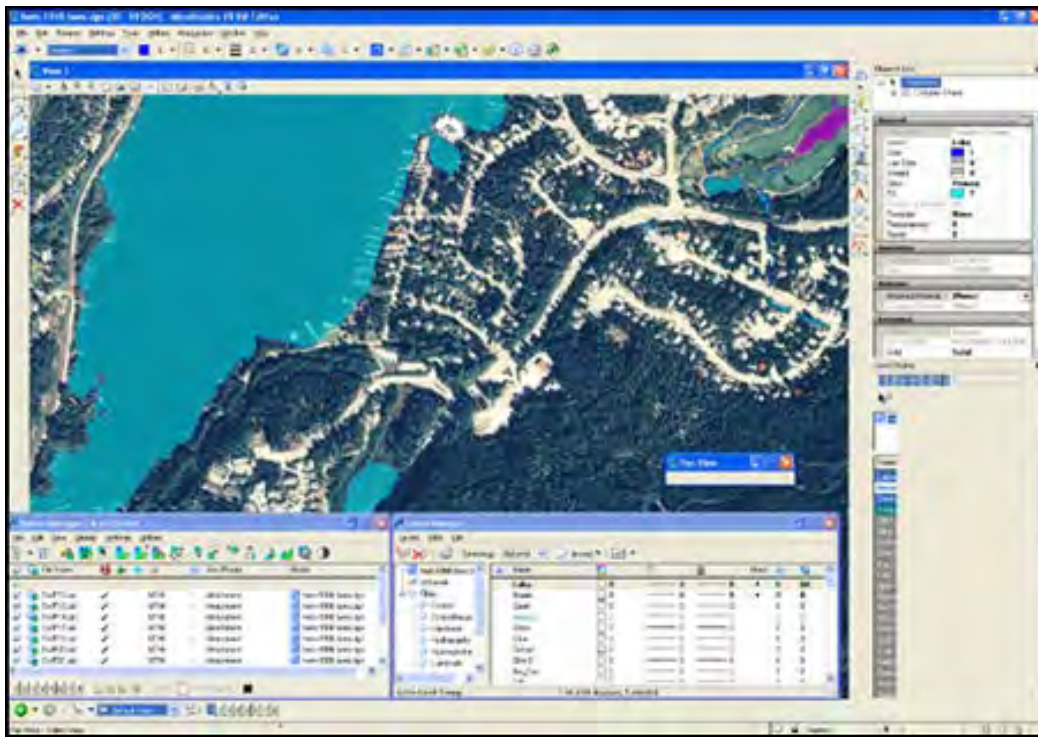


Рис.5.164 – Фрагмент ГІК пакета *Bentley Descartes V8i* комплекту пакетів *Mapping* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])

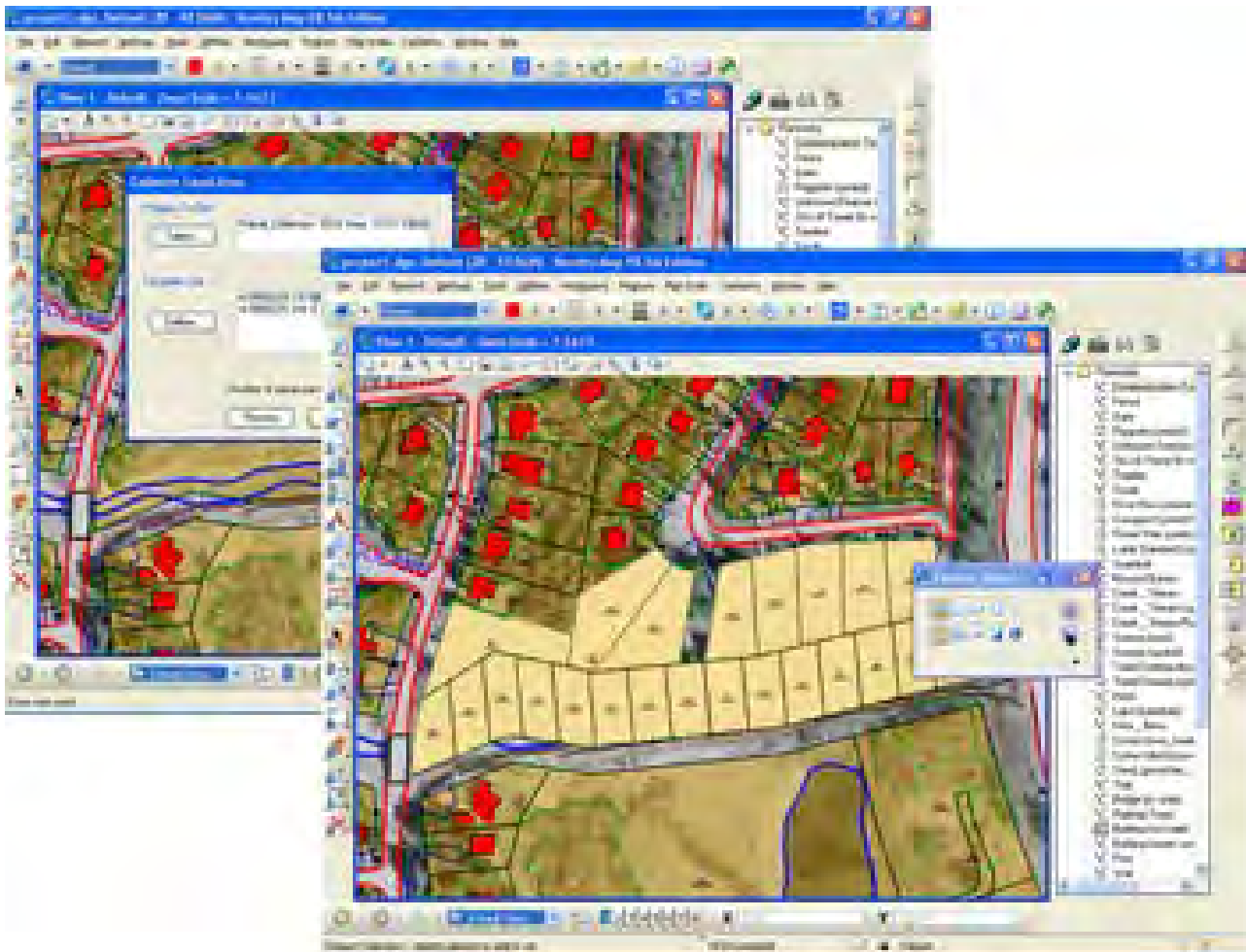


Рис.5.165 – Фрагменти ГІК пакета *Bentley Cadastre V8i* комплекту пакетів *Mapping* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])

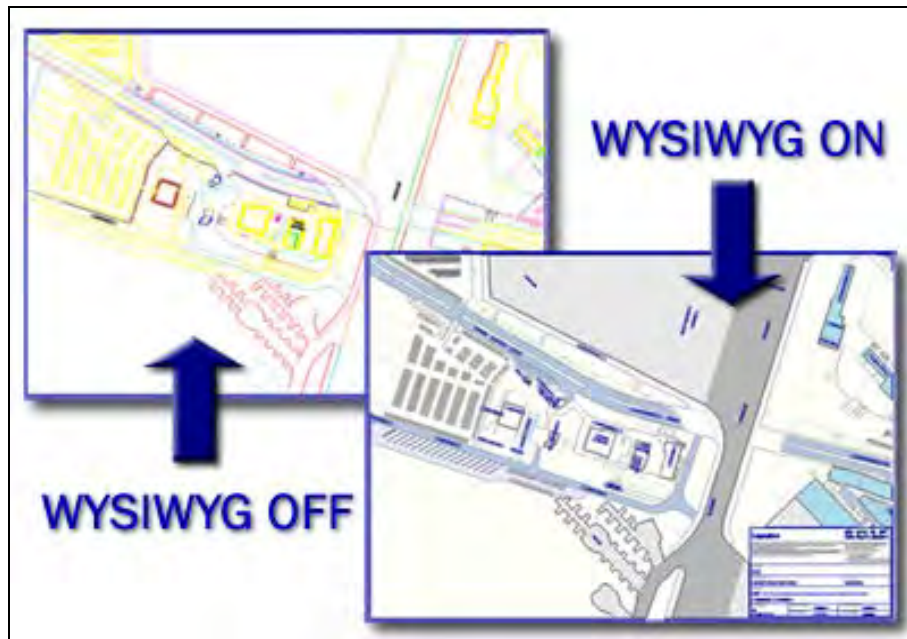


Рис.5.166 – Приклад реалізації режиму *WYSIWYG* засобами пакета *Bentley Cadastre V8i* комплексу пакетів *Mapping* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])



Рис.5.167 – Фрагменти ГІК пакета *Bentley Geo Web Publisher V8i* комплексу пакетів *Mapping* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])



**Комплект САПР/ГІС-пакетів *Geospatial Information Management*** (з англ. *геопросторовий інформаційний (геоінформаційний) менеджмент*) **сім'ї пакетів *MicroStation V8i*** містить такі пакети, як:

1) пакет ***ProjectWise Geospatial Management V8i*** (букв. з англ. "геопросторовий менеджмент у *ProjectWise*"), який містить широкий набір інструментів для геоінформаційної підтримки сучасної системи менеджменту різноманітних проектів *ProjectWise*;

2) пакет ***Bentley Geospatial Server V8i*** (букв. з англ. "геопросторовий сервер *Bentley*"), який є поліфункціональним серверним ГІС-інструментарієм і реалізує всі переваги універсальної *Bentley GIS Architecture* (див. [336]) (рис.5.168);

3) пакет ***Bentley Geo Web Solutions V8i*** (букв. з англ. "геоінформаційні "web-рішення" *Bentley*"), який призначено для інтеграції, розміщення, розподілу, аналізу й візуалізації просторових даних у глобальній інформаційній мережі, зважаючи на різноманітне їхнє походження та формати (рис.5.169);

4) пакет ***ProjectWise Connector V8i for ArcGIS*** (букв. з англ. "з'єднувач з *ArcGIS* у *ProjectWise*"), який є адаптаційним (інструментально-об'єднувальним) ГІС-інструментарієм і забезпечує поєднання технологій компанії *ESRI Ltd.* і корпорації *Bentley Systems Inc.* (рис.5.170);

5) пакет ***ProjectWise Connector V8i for Oracle*** (букв. з англ. "з'єднувач з *Oracle* у *ProjectWise*"), який є інструментально-об'єднувально-серверним ГІС-інструментарієм і забезпечує інтеграцію технологій корпорації *Bentley Systems Inc.* і функціональних можливостей СУБД *Oracle* (див. [335, 336]) при формуванні просторових баз даних і оперуванні ними.



Рис.5.168 – Фрагмент презентації пакета *Bentley Geospatial Server V8i* комплекту пакетів *Geospatial Information Management* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])



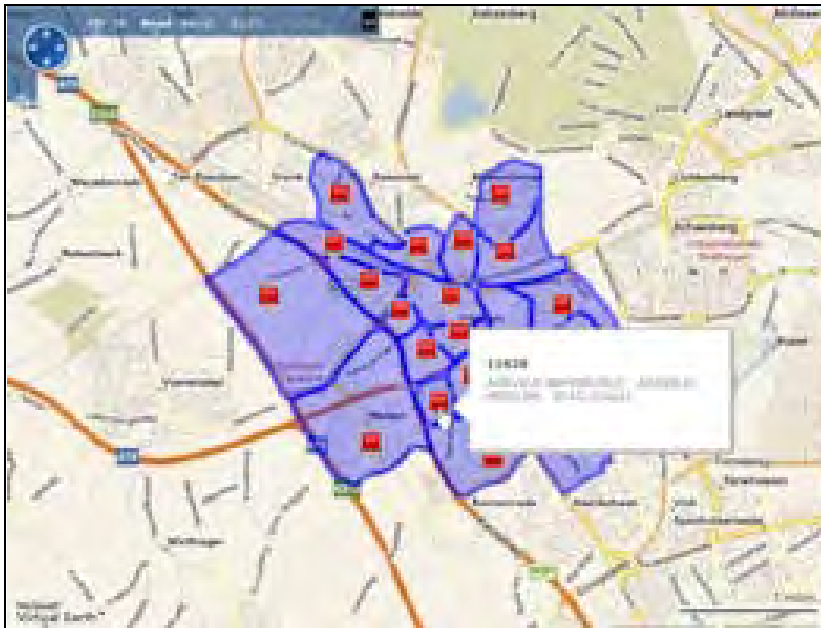


Рис.5.169 – Фрагмент ГІК пакета *Bentley Geo Web Solutions V8i* комплекту пакетів *Geospatial Information Management* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])

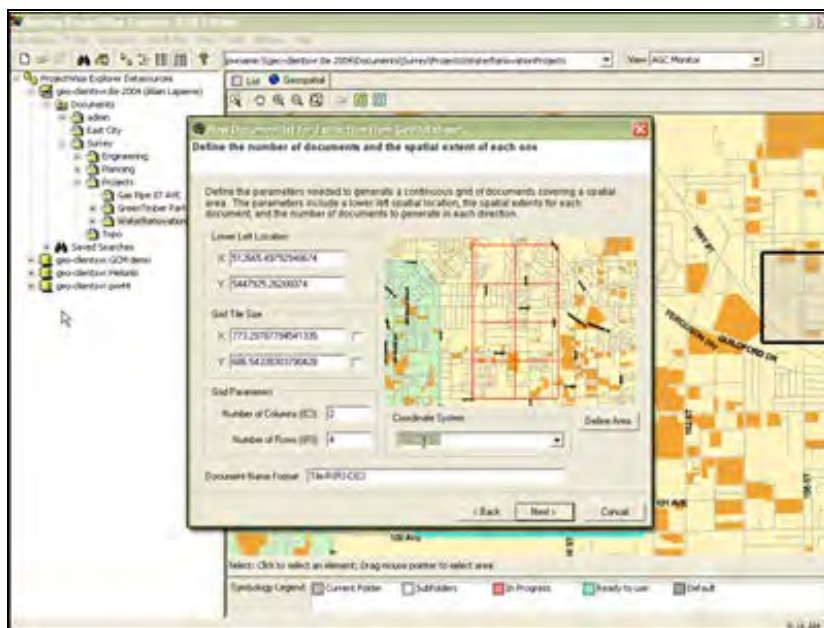


Рис.5.170 – Фрагмент ГІК пакета *ProjectWise Connector V8i for ArcGIS* комплекту пакетів *Geospatial Information Management* сім'ї пакетів *MicroStation V8i* корпорації *Bentley Systems Inc.* (за [483, 336])

**Комплексні розвинуті САПР/ГІС-пакети** представлено також у складі сім'ї програмних продуктів *AutoCAD* компанії *Autodesk Inc.* При цьому (за інформацією [484, 485, 336]):

1) **головний програмний продукт компанії *Autodesk Inc.* – *AutoCAD*** – випускається з 1982 р. і наразі (актуальна на 2010 р. версія *AutoCAD 2010*) є одним з визнаних лідерів програмного забезпечення САПР у світі для потреб усіх галузей економіки;

2) **розвинуті САПР/ГІС-пакети** на основі головного програмного продукту *AutoCAD 2010* формуються й реалізуються у складі т.зв. **лінії технологічно-програмних продуктів *Autodesk Geospatial Product Line*** (з англ. *Лінія Геопросторових Продуктів Autodesk*), яка містить (рис.5.171):

- три базових програмних модулі (рішення), а саме: *FDO Data Access Technology*; *AutoCAD Map 3D* і *Autodesk MapGuide Enterprise*;
- комплект додаткових до базових модулів *Autodesk Topobase*;
- додаткові прикладні програми, зокрема: *AutoCAD Civil 3D*; *Autodesk Utility Design*; комплект *Partner Applications*; *AutoCAD Raster Design*; *Autodesk Design Review* і *Autodesk Buzzsaw*.

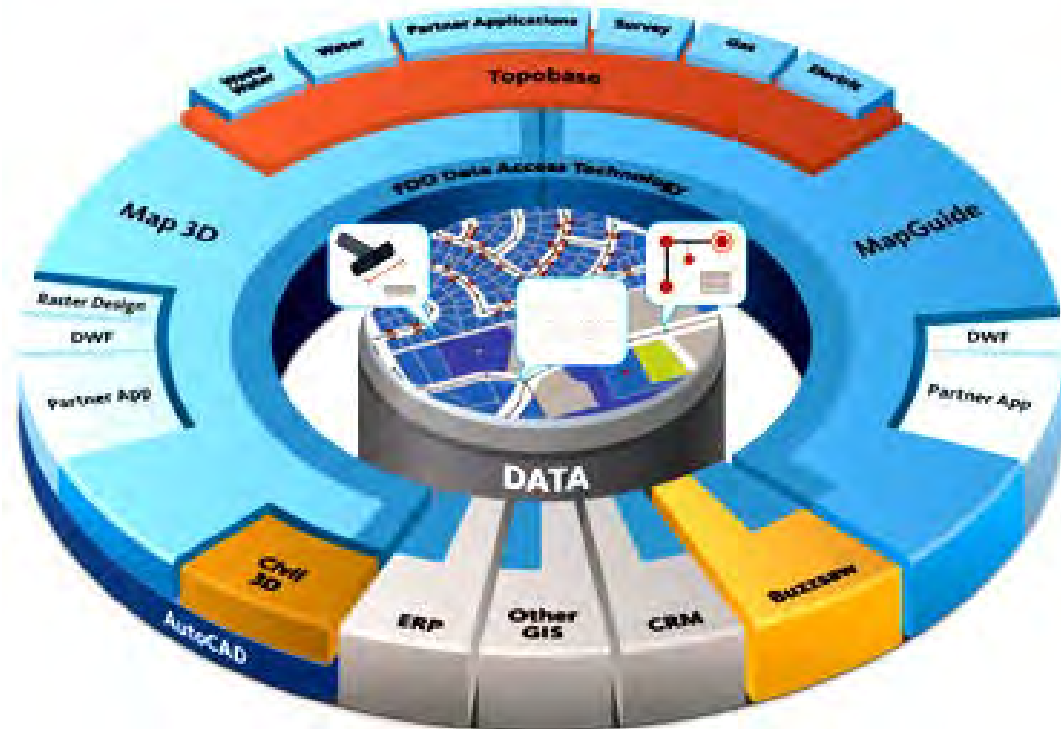


Рис.5.171 – Конфігурація лінії технологічно-програмних продуктів *Autodesk Geospatial Product Line* компанії *Autodesk Inc.* (за [484, 336])

Базове програмне рішення *FDO Data Access Technology* (із застосуванням абр. від *Feature Data Objects* – з англ. *Технологія Доступу до Даних Функціональних Об'єктів*) лінії *Autodesk Geospatial Product Line* є поліфункціональною технологією, що підтримує роботу основних програмних продуктів зазначеної лінії. Базовий програмний модуль *AutoCAD Map 3D* також є поліфункціональним САПР/ГІС-інструментарієм настільного типу (рис.5.172-5.173) для створення й обробки просторових даних і управління ними. А от базовий програмний модуль *Autodesk MapGuide Enterprise* (букв. з англ. "підприємство з керівництва картами Autodesk") є серверним і інформаційно-мережним програмним продуктом, що призначено для різноманітної роботи з просторовими даними, картографування та створення й використання відповідних індивідуальних і колективних бізнесових прикладних програм в мережі Інтернет.

Додаткові ж прикладні програми лінії *Autodesk Geospatial Product Line* містять:

- 1) програму *AutoCAD Civil 3D*, що орієнтовано на геоінформаційну підтримку інженерних проектів, насамперед у сфері будівництва (рис.5.174);
- 2) програму *Autodesk Utility Design*, що править для геоінформаційної підтримки проектів комунального, промислового й торговельного спрямування;
- 3) комплект *Partner Applications*, що містить набір прикладних програм, створених партнерами компанії *Autodesk Inc.*;

4) програму *AutoCAD Raster Design*, що призначено для комплексної обробки растрових зображень, у т.ч. їхньої векторизації, а також для цифрування паперових карт, роботи з ДДЗ, ЦМР тощо (рис.5.175);

5) програму *Autodesk Design Review* (букв. з англ. "перегляд проектів Autodesk"), яка забезпечує геоінформаційну підтримку роботи у польових умовах, у т.ч. з трансформацією креслень і карт у формат *DWF* (абр. від англ. *Design Web Format* – букв. "Web-Формат Проектів") – сучасний стандартизований стиснутий обмінний векторний формат файлів, створений для мережного застосування компанією *Autodesk Inc.* (своєрідний аналог формату *PDF*);

6) програму *Autodesk Buzzsaw*, що має підтримувати оптимальний інформаційно-мережний обмін проектною документацією.



Рис.5.172 – Фрагмент цифрової карти водного кадастру й систем (округ Орегон, штат Міссурі, США), візуалізованої засобами базового програмного модуля *AutoCAD Map 3D* компанії *Autodesk Inc.* (за [484, 336])

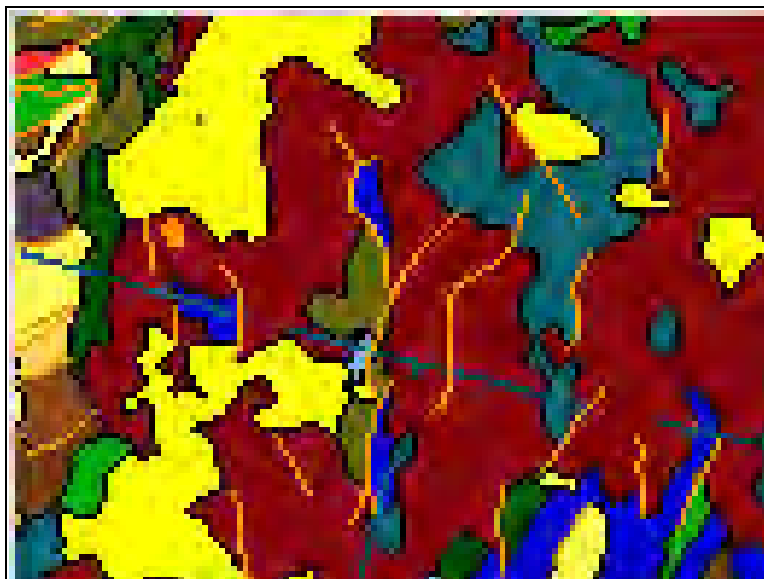


Рис.5.173 – Фрагмент цифрової геологічної карти (Національний Атлас США), візуалізованої засобами базового програмного модуля *AutoCAD Map 3D* компанії *Autodesk Inc.* (за [484, 336])

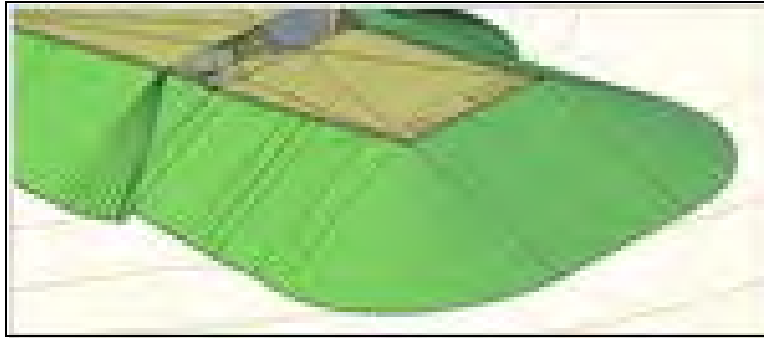


Рис.5.174 – Фрагмент операції з визначення похилу поверхні засобами програми *AutoCAD Civil 3D* компанії *Autodesk Inc.* (за [484, 336])



Рис.5.175 – Фрагмент роботи з ЦМР засобами програми *AutoCAD Raster Design* компанії *Autodesk Inc.* (за [484, 336])

Крім вищезазначених, **комплексні розвинуті САПР/ГІС-пакети** представлено й у складі лінії технологічно-програмних продуктів *GeoniCS Науково-виробничого центру (НВЦ) "ГЕОНІКА"* (Київ, офіційний дистриб'ютор – фірма *CSoft Development*), насамперед пакетами актуальної на 2010 р. версії програмного комплексу *GeoniCS 10*. При цьому (за інформацією [486, 336]):

1) програмні продукти лінії *GeoniCS* розробляються й удосконалюються з кінця 1980-х років на основі *головного програмного продукту компанії Autodesk Inc. – AutoCAD*, доповнюючи та розвиваючи модулі й програми *Autodesk Geospatial Product Line* (передусім *AutoCAD Map 3D* і *AutoCAD Civil 3D*, див. раніше);

2) продукти лінії *GeoniCS* призначено для:

- обробки даних геодезичних і інженерно-геологічних вишукувань;
- роботи з *цифровими моделями місцевості (ЦММ, див. п.5.3.3)*, які відображають певні особливості просторових об'єктів на ній, її рельєф, інженерно-геологічні процеси й умови, наявні техногенні мережі тощо;
- створення топопланів у стандартних умовних знаках;
- підтримки різноманітних завдань з інженерного проектування у сфері цивільного, промислового й транспортного будівництва;



3) зазначені програмні продукти є наслідком інтеграції технологій САПР і геоінформаційних технологій, яка базується на сучасному напрямку у геоінформатиці, який розробники лінії *GeoniCS* називають *геоінженерною інформатикою* або *геонікою* ([486, 336]);

4) програмний комплекс *GeoniCS 10* (адекватний *AutoCAD 2010*) містить такі програмні пакети, як *GeoniCS ТОПОПЛАН*, *GeoniCS ГЕОМОДЕЛЬ*, *GeoniCS ГЕНПЛАН*, *GeoniCS МЕРЕЖІ* і *GeoniCS ТРАСИ* (див. детальніше у [336], приклади застосування – на рис.5.176-5.178).

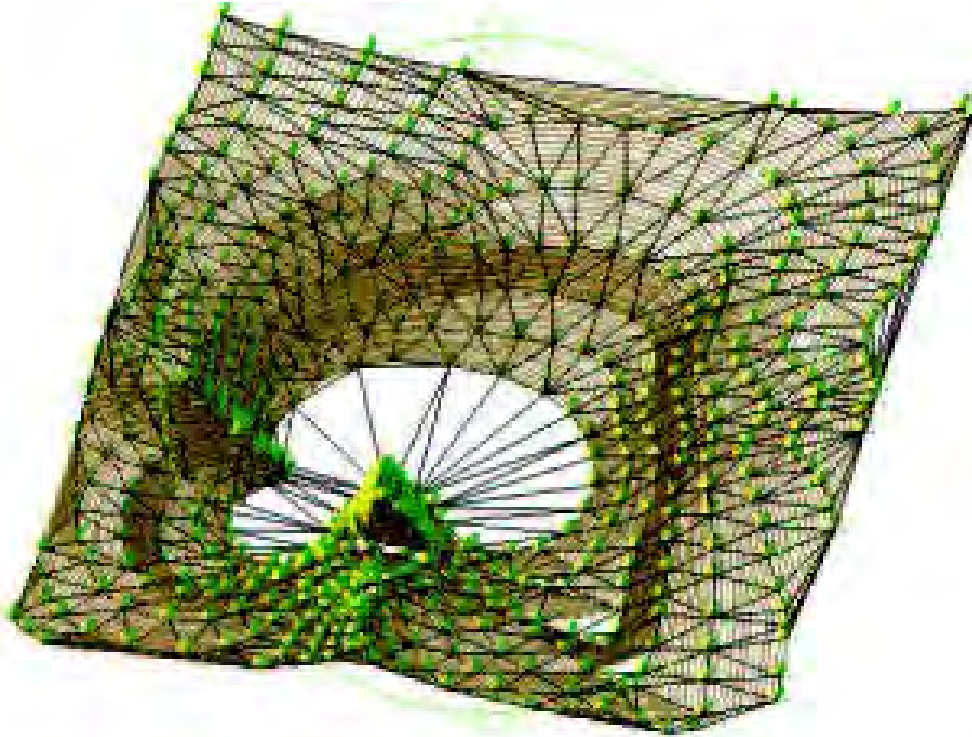


Рис.5.176 – Приклад побудови ЦМР засобами модуля *РЕЛЬЄФ* пакета *GeoniCS ТОПОПЛАН* програмного комплексу *GeoniCS 10* (за [486, 336])

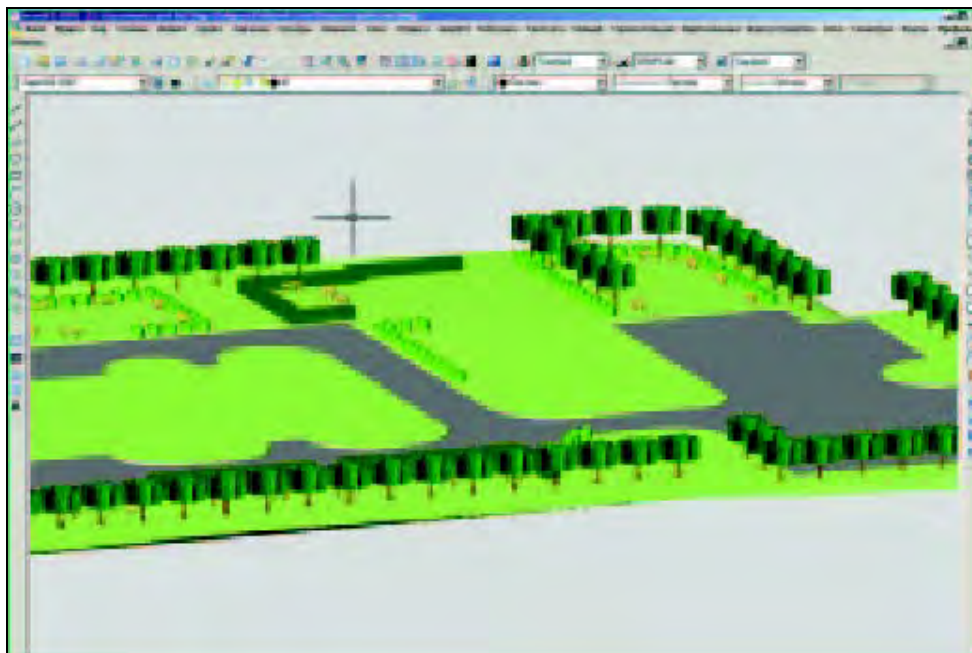


Рис.5.177 – Фрагмент ГІК підсистеми "Благоустрій і озеленення" пакета *GeoniCS ГЕНПЛАН* програмного комплексу *GeoniCS 10* (за [486, 336])

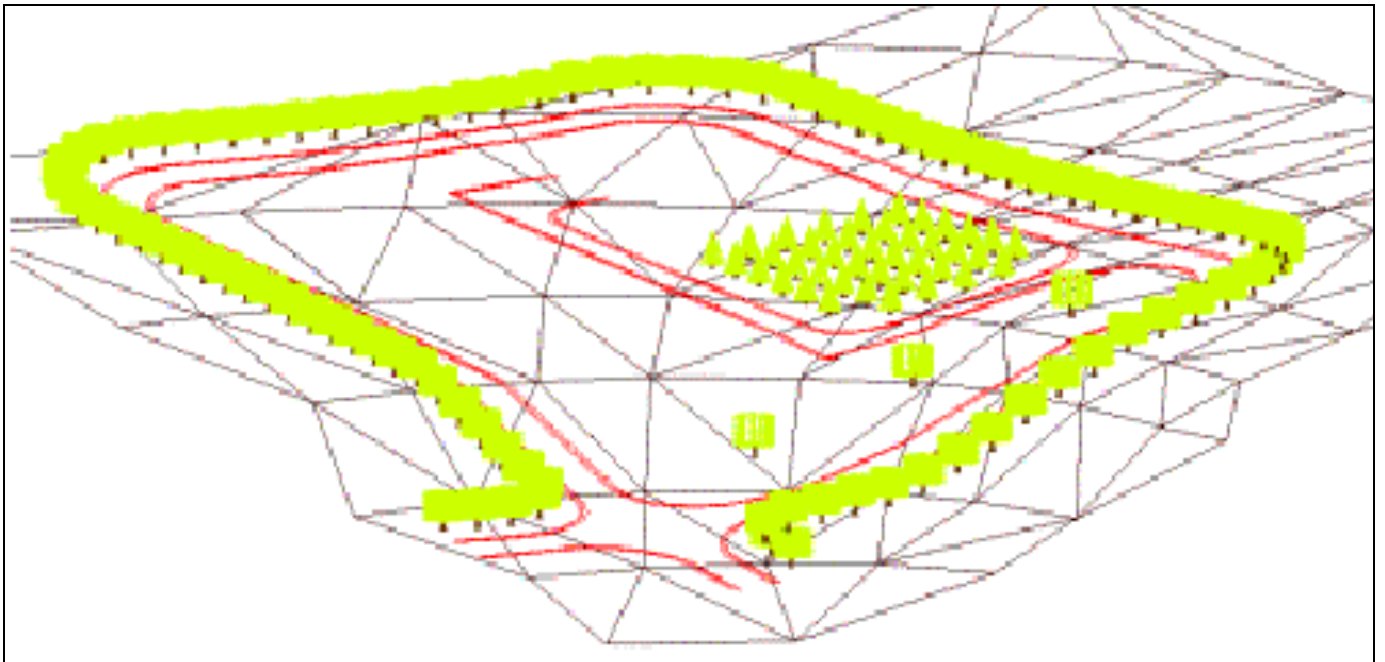


Рис.5.178 – Фрагмент візуалізації операції з "драпування" засобами підсистеми "Благоустрій і озеленення" пакета *GeoniCS ГЕНПЛАН* програмного комплексу *GeoniCS 10* (за [486, 336])

### 5.3.11.3 Спеціалізовані програмні пакети просторового аналізу й моделювання

Серед *спеціалізованих програмних пакетів просторового аналізу й моделювання* доцільно стисло розглянути такі програмні засоби.

1. **Пакет *PCRaster*** у сучасній версії є результатом співпраці *Утрехтського університету* та *фірми PCRaster Environmental Software* (Нідерланди). За відомостями [487, 350, 336] цей растровий інструментарій є **системою моделювання довкілля** (англ. *Environmental Modelling System*) і відзначається тим, що:

1) базується на комп'ютерно-програмувальній мові ***Dynamic Modelling Language*** (з англ. *Динамічна Мова Моделювання*), призначеній для створення ітераційних просторово-часових моделей довкілля та безпосереднього аналізу й візуалізації результатів прогностичного або ретроспективного моделювання просторових даних (рис.5.179);

2) є інтегрованою системою, архітектура якої дозволяє поєднувати основні функції, властиві ГІС-інструментарію, й функції тематичного просторово-часового моделювання;

3) містить **набір взаємопоєднаних програмних модулів**, а саме:

– **модуль геоінформаційного й картографічного моделювання**, який спирається на розвиток растрової моделі *MAP* (див. п.5.3.3) і об'єднує низку інструментів просторового аналізу (див. рис.4.40);

– **модуль динамічного моделювання**, який розширює можливості попереднього модуля за рахунок відтворення змін модельних об'єктів у часі (рис.5.180);

– **модуль геостатистичного моделювання *Gstat*** (що розповсюджується і як окремий пакет), який призначено, головним чином, для підтримки операцій з інтерполяційно-екстраполяційного моделювання поверхонь (див. п.5.3.7) і інших задач, спрямованих на відображення поверхонь засобами теорії випадкових функцій (див.п.5.3.7 і праці авторів цієї монографії [339, 347]);

– **модуль *ADAM***, що править для стохастичного оцінювання достовірності (похибок) інформації, змодельованої іншими модулями пакета *PCRaster*.

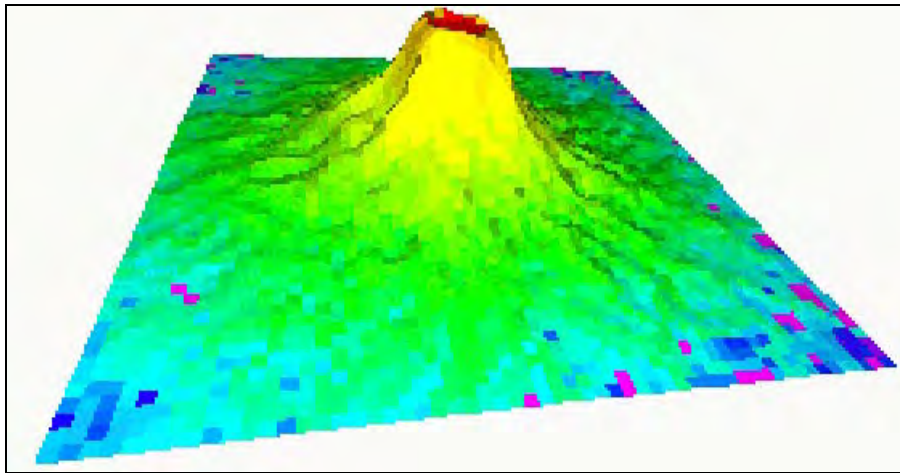


Рис.5.179 – Фрагмент відтворення результатів операції "драпування" (див. п.5.3.10) програмою візуалізації пакета *PCRaster* (за [487, 336])

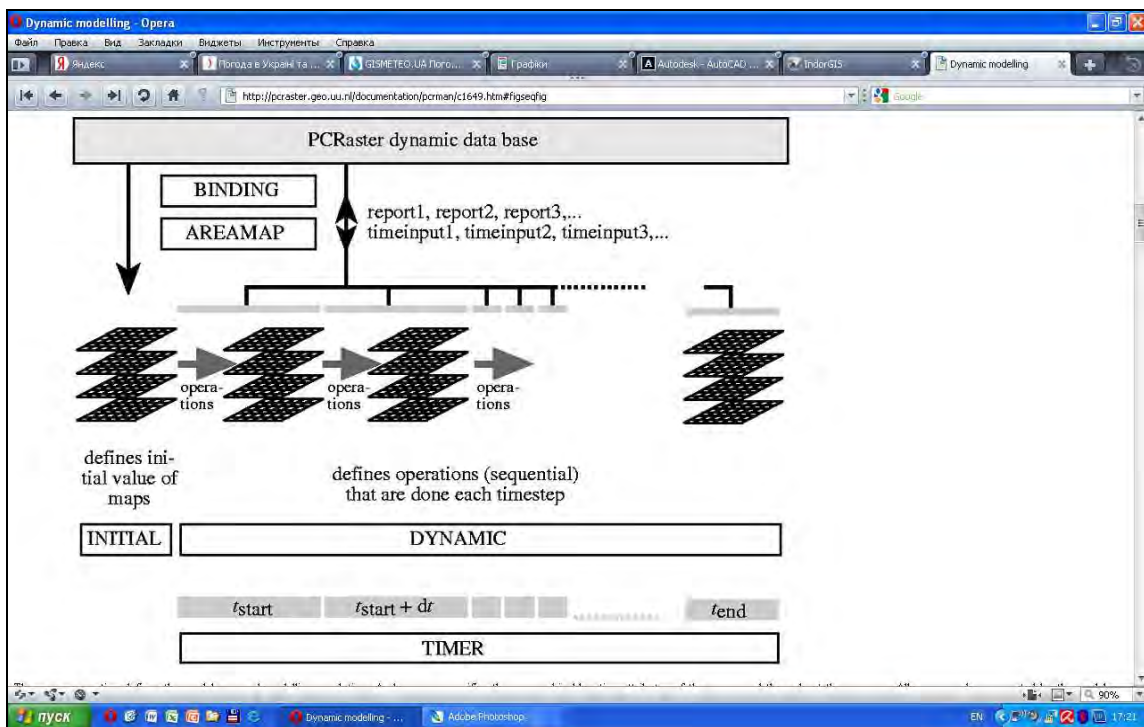


Рис.5.180 – Схема формування динамічної моделі у пакеті *PCRaster* (за [487, 336])

2. **Комплект пакетів Golden Software** як розробка американської **корпорації Golden Software Inc.**, створеної у 1983 році (*Golden, Colorado*), за інформацією ([488-490, 336]) є набором досить потужних і розповсюджених за використанням у світі пакетів **просторового аналізу й тривимірної візуалізації**, а саме таких пакетів, як:

1) пакет **Golden Software Surfer** (букв. з англ. "(завзятий) користувач (сайтів Інтернету) у Golden Software"), який є "флагманським" програмним продуктом корпорації, призначеним науковцям і прикладним фахівцям природничого профілю для комплексної аналітичної роботи з поверхнями на основі ОС *Microsoft Windows* (актуальна на 2011 р. версія 10, приклади застосування на рис.5.181-5.182);

2) пакет **Golden Software Grapher** (букв. з англ. "самописець у Golden Software"), який є універсальною програмою для різноманітних дво- й тривимірних графічних побудов (понад 30 видів) за вихідними просторовими та непросторовими даними (рис.5.183);



3) пакет **Golden Software Voxler** (букв. з англ. "той, що використовує вокселі у Golden Software"), який містить прогресивні програмні засоби тривимірної візуалізації просторових даних, у т.ч. із заданим комбінуванням способів їхнього відображення (див. рис.4.46);

4) пакет **Golden Software Map Viewer** (букв. з англ. "візуалізатор карт у Golden Software"), до складу якого входить програмний інструментарій просторового аналізу на основі побудови широкого кола цифрових тематичних карт, що мають високу друкарську якість (рис.5.184);

5) пакет **Golden Software Didger**, що містить програмні засоби з комплексом опцій, на-самперед цифрування просторових даних із різноманітних джерел (рис.5.185);

6) пакет **Golden Software Strater**, що призначено для програмної підтримки обробки й візуалізації даних геологічної зйомки, проведеної за допомогою бурових свердловин (рис.5.186).

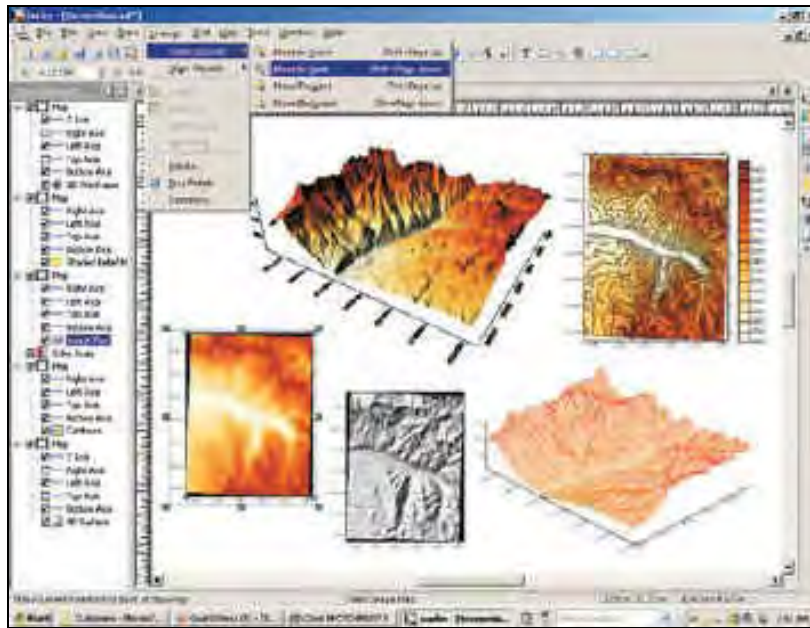


Рис.5.181 – Презентація способів тривимірної візуалізації поверхонь засобами пакета **Golden Software Surfer** (за [490, 336])

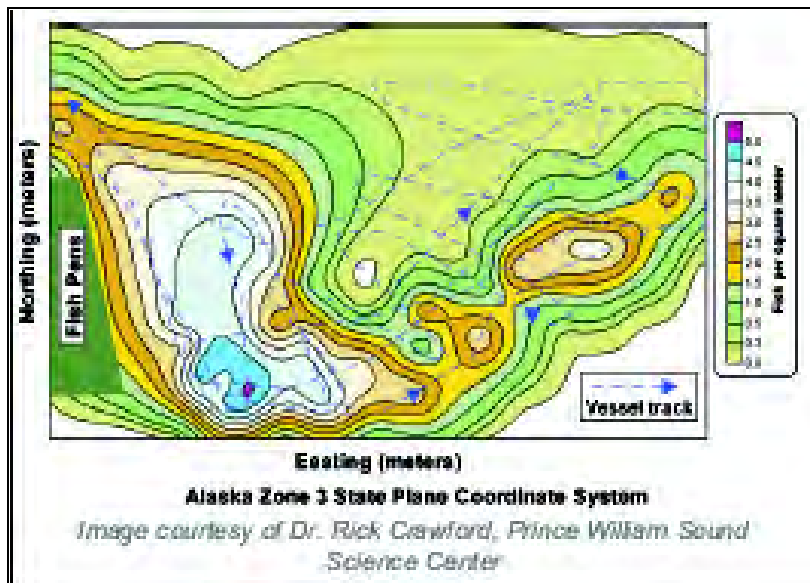


Рис.5.182 – Приклад поєднання цифрової кольорової карти горизонталей з іншими видами карт засобами пакета **Golden Software Surfer** (за [490, 336])



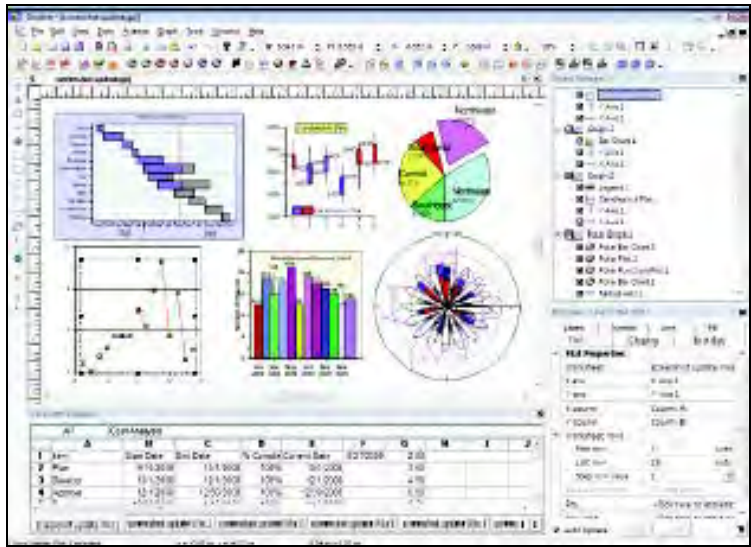


Рис.5.183 – Презентація способів графічних побудов засобами пакета *Golden Software Grapher* (за [490, 336])

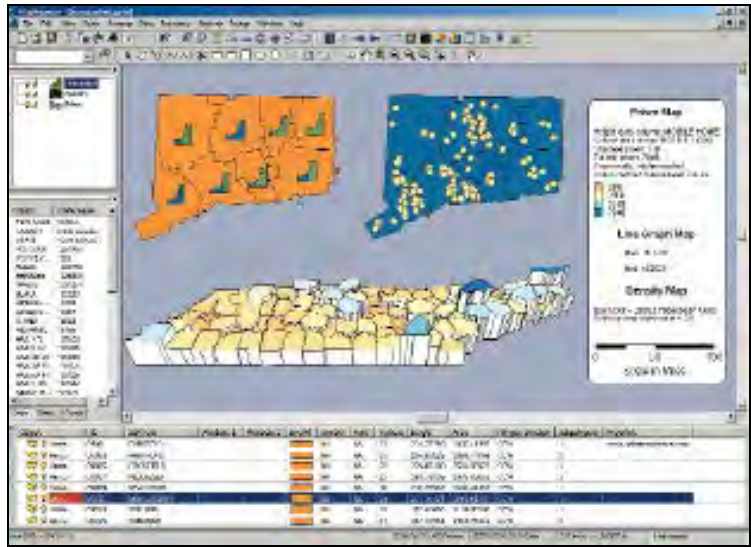


Рис.5.184 – Приклад побудови різних типів цифрових тематичних карт засобами пакета *Golden Software Map Viewer* (за [490, 336])

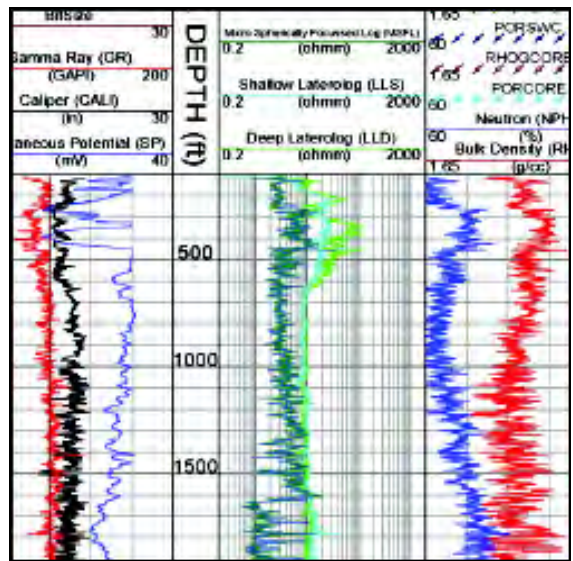


Рис.5.185 – Приклад цифрування даних запису каротажних діаграм засобами пакета *Golden Software Digger* (за [490, 336])

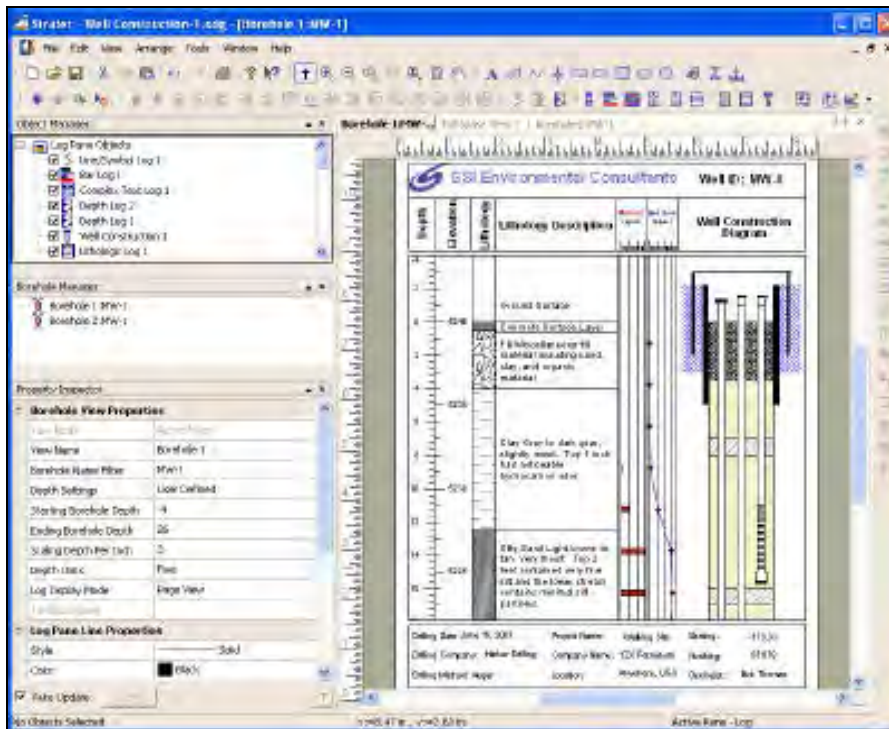


Рис.5.186 – Фрагмент ГІК пакета *Golden Software Strater* (за [490, 336])

3. ГІС-інструментарій Панорама створено топографічною службою ЗС РФ і, за відомостями [137, 491, 336], орієнтовано на створення й редагування електронних карт, вирішення типових прикладних задач просторового аналізу та розробки спеціалізованих геоінформаційних прикладних програм (рис.5.186).

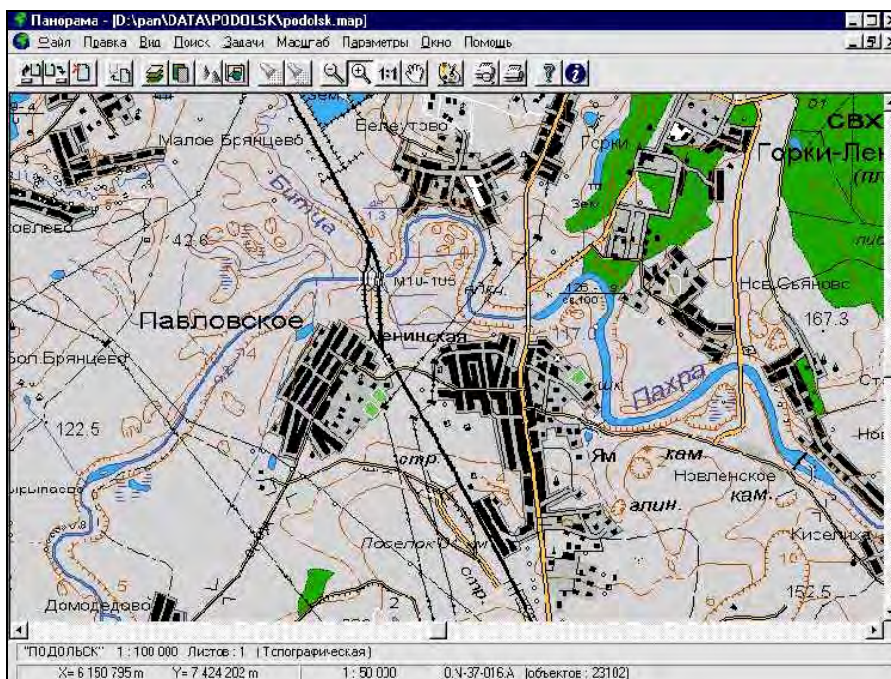


Рис.5.186 – Фрагмент ГІК ГІС-інструментарію *Панорама* (за [491, 336])

4. ГІС-інструментарій ІнГео розроблено російською компанією *Интегро* та, за інформацією [137, 492, 336], призначено для вирішення сучасних завдань муніципальної геоінформатики (приклад – на рис.5.187).





Рис.5.187 – Приклад архітектури ГІС міста, яка створюється на основі ГІС-інструментарію *In-Geo* (за [492, 336])

5. ГІС-інструментарій *ObjectLand* як розробка російського ЗАО *Радом-Т* згідно з відомостями [493, 336] є прогресивним, досить універсальним інструментарієм настільного типу, який править для накопичення, обробки й аналізу просторових даних, організованих у вигляді просторових (геоінформаційних за назвою розробників) баз даних (рис.5.188).



Рис.5.188 – Фрагмент ГІК ГІС-інструментарію *ObjectLand* (за [493, 336])

### 5.3.11.4 Симплексний і специфічний програмний інструментарій для роботи з просторовими даними

Серед *симплексного й специфічного програмного інструментарію для роботи з просторовими даними* доцільно вельми стисло розглянути векторизатори, ГІС-візуалізатори та інший специфічний інструментарій (див. *початок пункту*), а саме наступні програмні засоби, що розповсюджуються у Східній Європі компанією *ESTI MAP*.

#### I. Векторизатори растрових структур даних.

1. **Пакет *Easy Trace Professional*** російської компанії *Easy Trace Group* згідно з інформацією [137, 474, 494, 336] є вельми розповсюдженим пакетом програм для інтерактивної векторизації растрових структур даних (рис.5.189), який містить модулі як підготовки до векторизації, так і власне векторизації, у т.ч. у напівавтоматизованому режимі.

2. **Пакет *MapEdit*** тієї ж компанії (актуальна версія 5.0 у двох варіантах *MapEDIT* і *MapEDIT PRO*) згідно з відомостями [474, 336] призначено для створення й редагування цифрових векторних карт за растровими зображеннями, що отримуються в результаті сканування карт і планів, а також як ДДЗ.

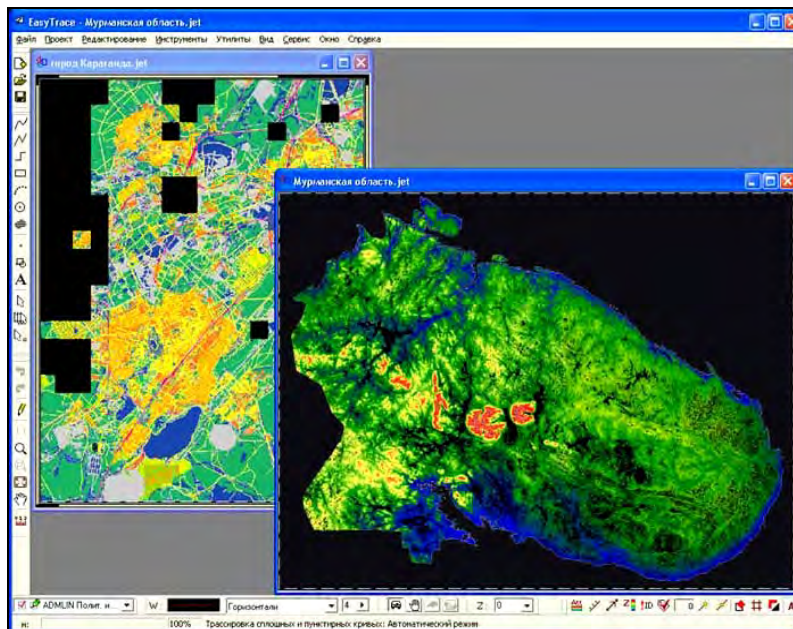


Рис.5.189 – Приклад трасування складних і пунктирних кривих засобами пакета *Easy Trace Professional* (за [474, 336])

#### II. ГІС-візуалізатори.

1. **Пакет *TerrainView*** (бук. з англ. "огляд місцевості") корпорації США *ViewTec Inc.* згідно з [474, 495, 336] є сучасним програмним продуктом у сфері віртуальної реальності, який створено для оптимізації тривимірної візуалізації різноманітних об'єктів і ландшафтів (рис.5.190).

2. **Пакет *TerrainView-Globe*** (бук. з англ. "глобальний огляд місцевості") щойно зазначеної корпорації відповідно до [474, 495, 336] править для візуалізації, у т.ч. тривимірної, просторових даних щодо поверхні Землі (рис.5.191, див. також рис.4.37 і рис.4.47), отриманих з ресурсів глобальної інформаційної мережі, передусім з таких її картографічних сервісів, як програма *NASA "World Wind"*, проекту *"Google Earth"* і проекту *"Digital Earth"* (див. детальніше [335, 336] і рис.4.45).





Рис.5.190 – Фрагмент ГІК пакета *TerrainView* корпорації *ViewTec Inc.* (за [474, 336])

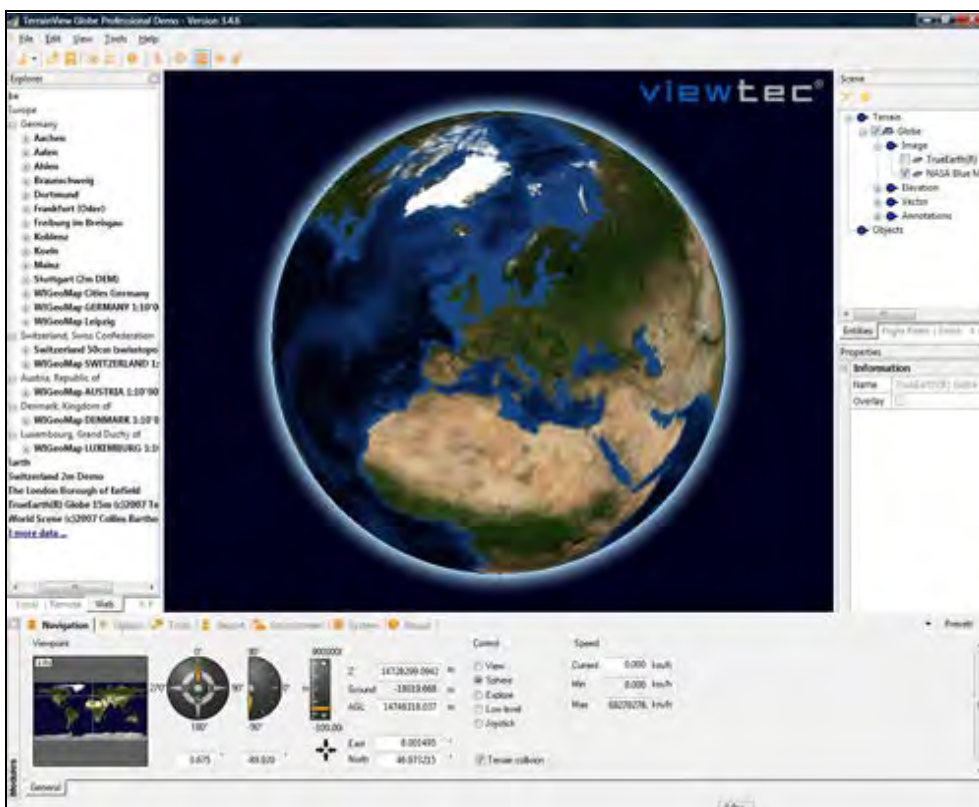


Рис.5.191 – Фрагмент ГІК пакета *TerrainView-Globe* корпорації *ViewTec Inc.* (за [474, 36])

### III. Інший специфічний програмний інструментарій.

1. Пакет *Geographic Transformer* (бук. з англ. "географічний перетворювач") компанії США *Blue Marble Geographic* відповідно до інформації [474, 496, 336] є програмним комплексом, призначеним для географічної прив'язки й перетворення координат і проєкцій растрових просторових даних (див. п.5.3.4 і [335, 336]) (рис.5.192).

2. Пакет **Geographic Calculator** (бук. з англ. "географічний калькулятор") тієї ж компанії містить програму, що забезпечує зміну систем координат просторових даних (рис.5.193).

3. Пакет **RockWorks** (бук. з англ. "роботи з гірськими породами") корпорації США **RockWare Inc.** за відомостями [474, 497, 336] є програмою, що використовується для обробки різноманітних геологічних і ґрунтових даних і візуалізації результатів такої обробки (рис.5.194).

4. Пакет **LogPlot** (бук. з англ. "графік (схема) розрізу бурової свердловини") щойно згаданій корпорації містить програму, що орієнтовано на обробку геологічної й геофізичної просторової інформації з наступною побудовою стратиграфічних розрізів, літологічних колонок, каротажних діаграм тощо (рис.5.195).

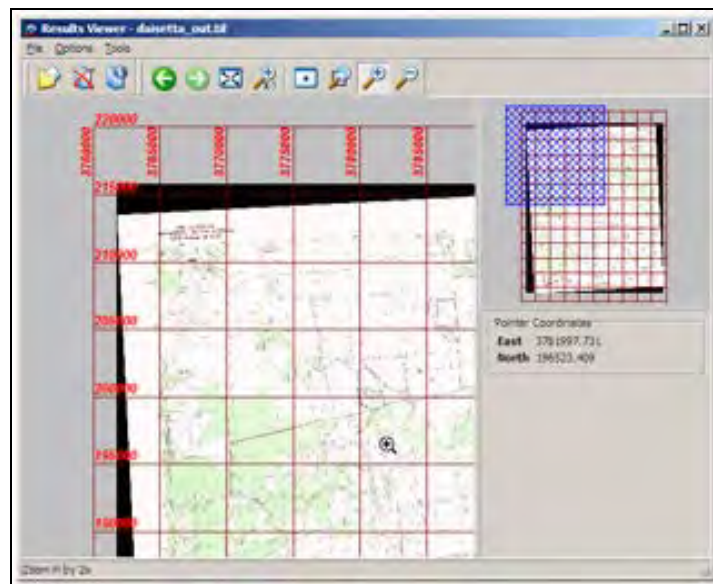


Рис.5.192 – Фрагмент ГІК пакета **Geographic Transformer** компанії **Blue Marble Geographic** (за [474, 336])

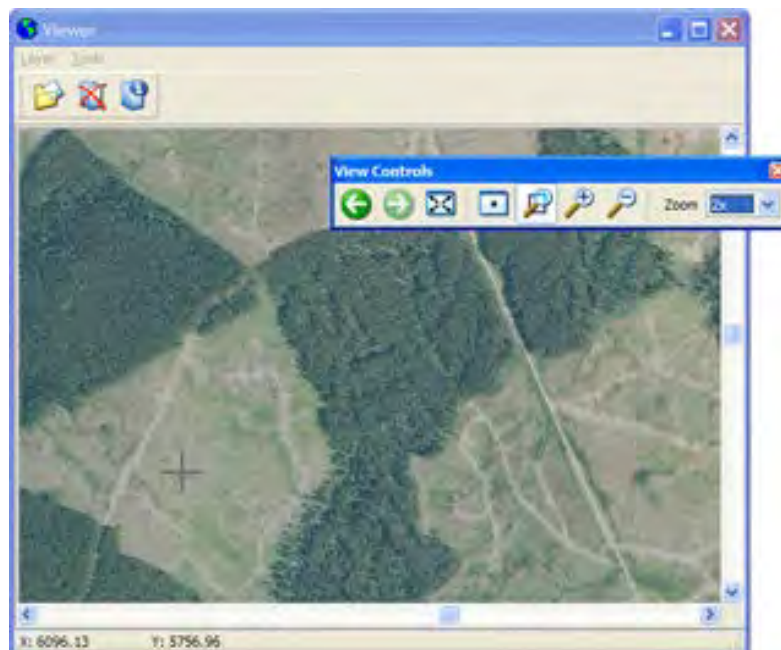


Рис.5.193 – Приклад перегляду карт до й після зміни системи координат засобами пакета **Geographic Calculator** компанії **Blue Marble Geographic** (за [474, 336])

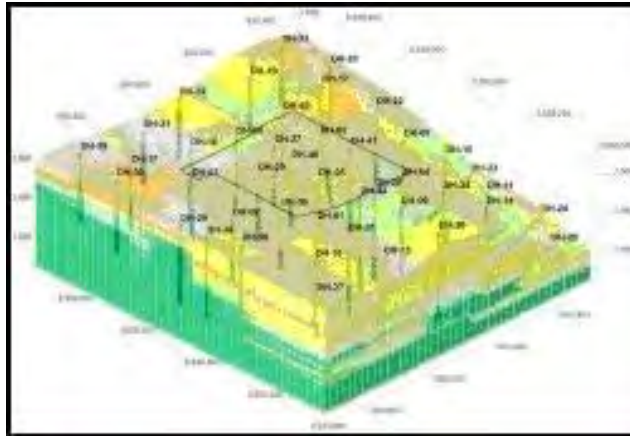


Рис.5.194 – Приклад побудови тривимірної літологічної поверхні засобами пакета *RockWorks* корпорації *RockWare Inc.* (за [474, 336])

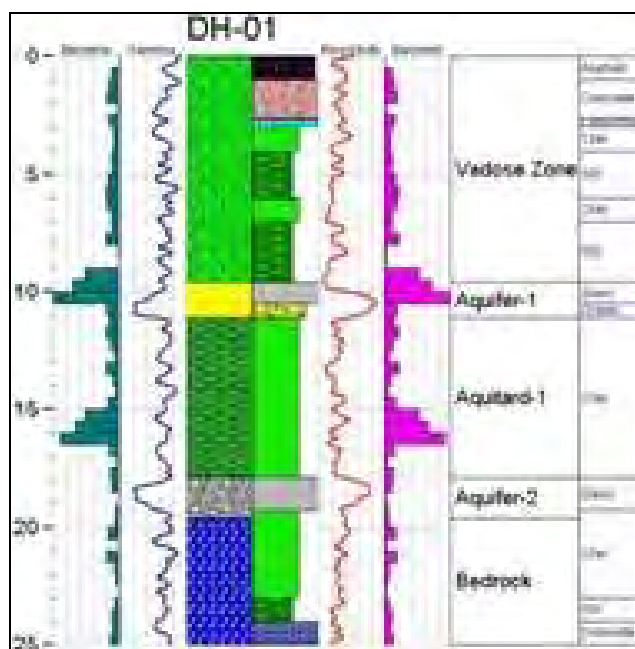


Рис.5.195 – Приклад побудови літологічних колонок і каротажних діаграм засобами пакета *LogPlot* корпорації *RockWare Inc.* (за [474, 336])

### 5.3.11.5 Тенденції й особливості розвитку сучасних геоінформаційних технологій

Підводячи підсумок п.5.3, доцільно стисло зупинитись на певних **тенденціях і особливостях розвитку сучасних геоінформаційних технологій** (на основі всього попереднього тексту, а також використовуючи відомості [350, 336] та інших, переважно інформаційно-мережних, джерел).

*По-перше*, це укрупнювальна корпоратизація виробників ПС-інструментарію з утворенням міжнародних холдингів, груп, корпорацій та ін., які "поглинають" або об'єднують у тій чи іншій формі менш дрібних виробників інструментарію, формують розвинуту всесвітню мережу дистриб'юторів своїх геоінформаційних програмних засобів, систему партнерства тощо. При цьому, досить часто, власне ПС-інструментарій таких мегакорпорацій і поєднані з ним продукти є лише однією з багатьох технологічних ліній цих корпоративних об'єднань.

*По-друге*, це істотне підвищення комплексності геоінформаційних технологій і ПС-пакетів, коли останні, як правило, інтегровано містять практично всі необхідні програмні за-

соби просторового аналізу у самому широкому розумінні без необхідності доукомплектування ГІС-пакетів спеціалізованим "автономним" програмним забезпеченням тощо.

*По-третє*, це все більше **синергічне комплексування геоінформаційних технологій і систем з іншими інформаційними технологіями й системами**, у т.ч. системами підтримки прийняття рішень (СППР), інформаційними системами екологічного менеджменту (ІСЕМ) (див. [335, 336]) тощо. Така тенденція досить часто реалізується, у т.ч. через інформаційні мережі, у великих просторово-розподілених проектах і їхніх результатах – диспетчерських і інших управлінських системах потужних міжнародних і національних об'єктів економіки й галузевих, відомчих і муніципальних інформаційних структур.

*По-четверте*, це, як окремий аспект, власне **інтеграція геоінформаційних і інформаційно-мережних технологій**, як для вже зазначеного комплексування геоінформаційних і інформаційних систем, так і для розширення доступу до всесвітньої, регіональної й локальної просторової інформації, враховуючи й безпосереднє функціонування ГІС у інформаційних мережах різного рівня та типу. Показовим прикладом останнього була започаткована компанією *ESRI Ltd.* в Інтернеті т.зв. *Географічна Мережа* (англ. *Geographical Network*). Її було створено ([350, 498, 336]) як глобальну мережу просторових даних і глобальну інфраструктуру, що функціонує з метою спільного, широкодоступного використання географічно координованих даних і геоінформаційних сервісів різноманітними постачальниками й користувачами таких даних і сервісів. Наразі функції зазначеної мережі виконують інші ресурси Інтернету компанії *ESRI Ltd.*, насамперед [499] (рис.5.196). Характерним же наслідком і своєрідним індикатором четвертої тенденції є бурхливий розвиток серверного ГІС-інструментарію.

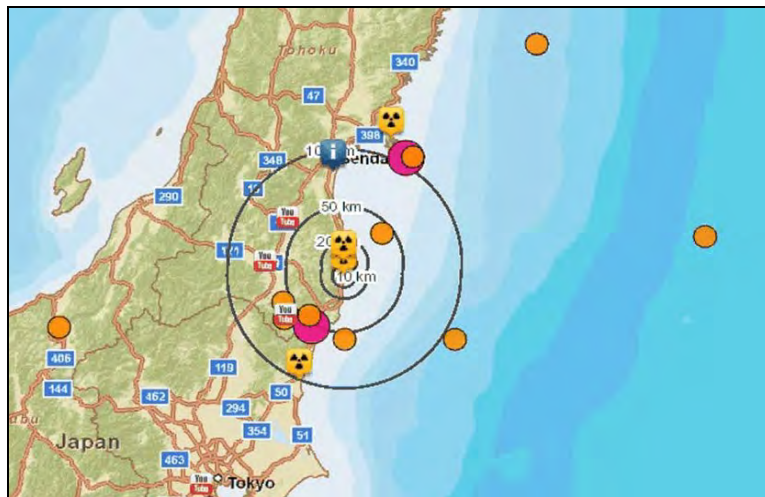


Рис.5.196 – Фрагмент інтерактивного перегляду карти з *web*-сайту компанії *ESRI Ltd.* [499] (чинники й наслідки аварії на АЕС "Фукусіма-1", Японія)

*По-п'яте*, це невпинна комп'ютеризована автоматизація геоінформаційних технологій, що має прояв як у автоматизації розробки ГІС-інструментарію зі створенням технологічних ліній і автоматизації процесів отримання просторових даних з різних джерел і їхньої обробки, так і у загальному процесі проектування й експлуатації ГІС.

*По-шосте*, це міжнародна інституціалізація процесу уніфікації й забезпечення сумісності форматів просторових даних і складників геоінформаційних технологій.

Тут слід відзначити, з одного боку, крім функціонування, зрозуміло, *ISO* (абр. від англ. *International Standardization Organization*, укр. *Міжнародна організація із стандартиза-*



ції) з її міжнародними стандартами на кшталт *ISO 19115 "Geographic Information – Metadata"* ("Географічна Інформація – Метадані") та ін. (див. детальніше [344, 335, 336]), наявність і інших впливових у світі міжнародних і національних організацій із "геоінформаційної" стандартизації, зокрема ([500, 336]):

1) міжнародних:

– *ICA* (абр. від англ. *International Cartographic Association* – Міжнародна Картографічна Асоціація);

– *OII* (абр. від англ. *Open Information Interchange* – Відкритий Інформаційний Взаємобмін), яка працює на замовлення Європейської Комісії;

2) Сполучених Штатів Америки:

– *FGDC* (абр. від англ. *Federal Geographic Data Committee* – Федеральний Комітет з Географічних Даних);

– *USGS* (абр. від англ. *United States Geological Service* – Геологічна Служба Сполучених Штатів (Америку));

– *ANSI* (абр. від англ. *American National Standards Institute* – Американський Національний Інститут Стандартів).

З іншого боку, необхідно згадати (за [350, 501, 336], Блінкова [500]) про діяльність міжнародної організації **OGC** (абр. від сучасної, з 1994 р., назви *Open Geospatial Consortium, Inc.* – букв. *Відкритий Геопросторовий Консорціум*, точніше за змістом – *Консорціум Відкритих Геоінформаційних Технологій*). Функціонування *OGC* підпорядковано стрижневій т.зв. концепції (проекту) "*Відкрите прикладне середовище ГІС*" або, скорочено, "*Відкрита ГІС*" (англ. "*Open GIS Application Environment*" або "*Open GIS*"). Специфікації, розроблені цим консорціумом щодо регламентації загальних принципів побудови ГІС і розробки ГІС-інструментарію, є "неформальними" стандартами міжнародного рівня, яких дотримується суттєва кількість компаній і фірм інформаційного й геоінформаційного профілю (зокрема, такі лідери відповідного ринку й члени *OGC*, як компанії *Oracle, Microsoft, ESRI Ltd., Autodesk Inc.* і *PBBI* та корпорація *Intergraph Corp.* тощо). Більше того, формалізовано відношення між *OGC* і *ISO*, плідне співробітництво між якими продовжує невпинно розвиватися.

І, нарешті, слід відзначити також існування **OSGeo** (абр. від англ. *Open Source Geospatial Foundation* – букв. *Відкрита Геопросторова Фундація*, точніше за змістом – *Фундація Відкритих Геоінформаційних Технологій*) – створеної у 1996 р. міжнародної неприбуткової громадської організації, метою діяльності якої (за [502]) є підтримка й сприяння спільній розробці відкритих геоінформаційних технологій (ГІС-інструментарію) та створенню доступних для всіх просторових даних.

**По-сьоме**, це поступально зумовлене зникнення обмежень для персональних комп'ютерів на використання більшості геоінформаційних технологій, а також істотне підвищення "мобільності" застосування цих технологій – за рахунок, насамперед, появи мобільного ГІС-інструментарію для суперпортативних комп'ютерів, що працюють у польових умовах, у т.ч. при пересуванні різними транспортними засобами тощо, взаємодіючи з навігаційними системами на кшталт *GPS*.

**По-восьме**, це постійне накопичення досвіду реалізації геоінформаційних технологій у конкретних проектах зі створення ГІС як апаратно-програмних комплексів (або елементів таких ГІС) (див. детальніше [336]).

## 6 ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ З ГЕОГРАФІЇ

### 6.1 Систематизація форм організації навчального процесу з географії

Ефективність засвоєння предметних географічних компетентностей школярами значною мірою залежить від *форм організації процесу навчання географії*, які є зовнішнім виявом узгодженої діяльності вчителя й учнів, яка здійснюється у встановленому порядку та певному режимі ([91])

Аналізуючи *форми організації навчального процесу з географії* у загальноосвітніх навчальних закладах, доцільно поділяти їх на дві такі великі взаємопов'язані групи (рис.6.1), як:

1. *Форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії*, типи яких диференціюються у залежності від режимів такої організації, а саме режимів: традиційного, самостійної роботи й інтерактивного.

2. *Форми проведення навчання географії*.



Рис.6.1 – Систематизація форм організації навчального процесу з географії

Як видно з графу на рис.6.1, до основних *форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії* належать:

1) у **традиційному режимі** організації: *фронтальна, індивідуальна, парна, групова й кооперовано-групова* (детально розглянуто у п.6.1.1);

2) у **режимі самостійної роботи**: *ініціальна, самоорганізаційна й завершально-контрольна* (детально – у п.6.1.2);

3) за **інтерактивного режиму** організації: *парно-трійкова інтерактивна, кооперовано-групова інтерактивна й дискусійно-інтерактивна* (див. п.6.1.3).

Необхідним при цьому є також дотримання **умов диференційованого підходу до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів** (див. п.6.1.4).

З іншого боку (див. рис.6.1), до **форм проведення навчання географії** належать *урочна, позаурочна й позакласна*. Окремо вирізняється також такий вид проведення навчання, як *практична робота*, яку можна віднести і до урочної, і до позаурочної форм (детально – у п.6.4).

При цьому головною формою проведення навчання географії, як і навчання іншим предметам у загальноосвітній школі, є **урочна**, тобто **урок географії**, що проводиться (детально – у п.6.2-6.3):

- з постійним складом учнів переважно однієї вікової групи;
- у межах точно встановленого часу;
- за сталим розкладом;
- за безпосереднього керівництва вчителя;
- з чітко визначеним змістом навчання.

**Позаурочне** навчання школярів, як форма його проведення, здійснюється у час, вільний від уроків, регламентується програмою з географії та є обов'язковим для кожного учня. При цьому позаурочна навчально-пізнавальна діяльність учнів спрямовується на закріплення, розширення, поглиблення й застосування як емпіричних, так і теоретичних знань з географії, а також на опанування школярами вмінь, що використовуватимуться на наступних уроках.

Існують такі *види позаурочного навчання учнів*, як:

1) *домашня робота* (виконання домашніх завдань, детально – у п.6.5);

2) *ведення загальногосподарського календаря природи*. Форма такого календаря може бути різною і для його оформлення використовуються різноманітні умовні позначення, сюжетні й фрагментарні малюнки тощо. Записи у календарі здійснює черговий учень або група учнів, яких призначає вчитель на певний термін;

3) *індивідуальні спостереження за довкіллям*. Сюди належать: ведення календаря природи кожним школярем окремо; цілеспрямоване спостереження за змінами у живій і неживій природі; встановлення на основі спостережень взаємозв'язків між живою й неживою природою, а також між природою та життєдіяльністю людей;

4) *участь у групових чи індивідуальних проектах*, спрямованих на дослідження географічних об'єктів, процесів і явищ, яке здійснюється на проблемному рівні. При цьому такий проект має узгоджену з учителем тему дослідження, мету, етапи й строки виконання. Разом з учителем учні обирають і методи й прийоми дослідження та форми звітності.

До **позакласної** форми проведення навчання географії належать такі *види позакласного навчання*, як (детально – у п.6.6):

- 1) *перманентні* (факультатив, гурток, клуб тощо);
- 2) *систематичні* (предметний тиждень, олімпіада, турнір тощо);
- 3) *епізодичні* (екскурсія, похід, екологічний рейд тощо).

### 6.1.1 **Форми організації навчально-пізнавальної діяльності з географії у традиційному режимі**

Доцільно детально розглянути **форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів** (див. рис.6.1), які застосовуються у **традиційному режимі** такої організації вчителями географії не лише при проведенні уроків, а й у позаурочному й позакласному навчанні. Зазначимо, що ці форми регламентують особливості взаємодії вчителя й учнів, ступінь активності школярів у навчально-пізнавальній діяльності та спосіб керівництва цією діяльністю з боку вчителя.

Так, **фронтальна форма організації навчально-пізнавальної діяльності з географії** відрізняється тим, що учні виконують єдине для всіх завдання за єдиного для всіх темпу роботи. Учитель працює одразу з усім класом і керує діяльністю всіх школярів, утім останні фактично не взаємодіють між собою.

Фронтальну форму організації вельми поширено у шкільній практиці навчання географії, а проте при її застосуванні вчителі за браком часу недостатньо або зовсім не враховують індивідуальні особливості учнів і спираються переважно на більш активних і підготовлених школярів. За таких умов, позаяк однаковий для всіх учнів темп навчально-пізнавальної діяльності може бути непосильним для слабких учнів, учитель повинен максимально враховувати особливості школярів щодо сприйняття й запам'ятовування, змінювати навантаження та урізноманітнювати запитання й завдання за рівнем складності. За *видами* фронтальна форма організації навчально-пізнавальної діяльності поділяється на *усну, письмову й графічно-знакову* (робота з графічно-знаковими географічними навчальними моделями, у т.ч. з контурними картами, див. п.4.3).

**Індивідуальну форму організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії** спрямовано на врахування вчителем індивідуальних особливостей школярів: різної "швидкості" й гнучкості мислення, особливостей сприйняття й пам'яті, міри здатності витримувати фізичні та психологічні навантаження, рівня сформованості прийомів навчальної діяльності тощо. Звідси, кожен учень отримує персоніфіковане завдання чи запитання в усному, письмовому чи графічно-знаковому виді (що відповідає і *видам* цієї форми, аналогічним фронтальній) та працює самотужки.

У цілому індивідуальна форма передбачає дотримання різних темпів навчання географії, виконання учнями завдань різних рівнів складності й використання різноманітних за обсягом і доступністю для розуміння додаткових джерел географічних знань. Для застосування цієї форми навчально-пізнавальної діяльності зазвичай використовується *роздавальний дидактичний матеріал* – різновиди географічних навчальних матеріалів, за допомогою яких школярі індивідуально отримують і виконують завдання вчителя різного дидактичного спрямування й рівня складності.

При цьому під *роздавальним дидактичним матеріалом з географії* розуміються: завдання, запитання й задачі, уніфіковані інструкції до дій, алгоритмічні плани характеристик об'єктів вивчення, форми звітності тощо.

Опанування учнями саме індивідуальною формою навчально-пізнавальної діяльності має винятково корисне значення, позаяк ця форма править за підґрунтя формування режиму їхньої самостійної роботи (див. п.6.1.2), у т.ч. виконання домашніх завдань як форми позаурочного навчання географії (див. *раніше*).

Ще *один тип форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії у традиційному режимі* (див. рис.6.1) – **парна форма** – методично базується на співпраці



певних двох школярів у *динамічних*, до того ж *змінних за складом, парах*, за якої реалізується принцип "кожен вчить кожного". Саме діяльність учнів у зазначених парах і надає їм змогу поміркувати, обмінятися ідеями й лише потім оприлюднювати свої думки чи висновки у класі.

Концептуальною основою навчання географії через створення змінних пар учнів є застосування у навчальному процесі вельми природної форми людського спілкування – діалогових пар. *Основними вимогами* до організації такого навчання є:

- 1) орієнтація на найкращі кінцеві результати навчання;
- 2) вибір школярів-учасників зазначених пар різного рівня підготовки й здібностей;
- 3) організація співпраці й взаємодопомоги учнів;
- 4) оптимальний розподіл навчального навантаження між школярами;
- 5) організація навчання згідно із здібностями кожного учня.

Парна форма є особливо ефективною на початкових етапах опанування учнями прийомами навчально-пізнавальної діяльності у малих групах. Її можна застосовувати для досягнення будь-якої дидактичної мети, а саме для формування, закріплення, застосування й перевірки знань і вмінь учнів. За таких умов усі школярі отримують рідкісну, за традиційного режиму організації навчання, можливість висловлювати свої міркування. Крім того, по-перше, за "парного" способу співпраці учням надто складно ухилитися від виконання поставленого завдання. По-друге, навчально-пізнавальна діяльність у парах дозволяє школярам швидше виконувати завдання, які за інших умов потребують значних затрат часу, що зумовлено допомогою школярів один одному.

*Парна форма організації* навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії містить певні її *види*, зокрема:

- 1) аналіз стислої інформації, наданої вчителем, або фрагмента тексту підручника;
- 2) формулювання висновків практичної роботи;
- 3) обговорення переглянутого відеофрагменту чи презентації навчального матеріалу;
- 4) обговорення гіпотез розв'язання проблемного запитання чи завдання;
- 5) розробка запитань до викладача або до інших учнів;
- 6) підготовка відповіді на запитання вчителя;
- 7) аналіз відповіді однокласника, що працює біля класної дошки;
- 8) взаємний критичний аналіз чи редагування власних письмових робіт учасниками пари ;
- 9) взаємне оцінювання власних знань з певного географічного питання учасниками пари;
- 10) створення графічно-знакової моделі географічного об'єкта вивчення.

*Методичні особливості* парної форми організації навчально-пізнавальної діяльності з географії у тому, що кожен учень із сформованої пари почергово має виступати то у ролі слухача, то у ролі доповідача. На початку організації такої діяльності перед кожним школярем ставиться мета – оволодіти відповідним географічним матеріалом на такому рівні, щоб вміти його пояснити й дати відповіді на можливі запитання товариша.

Діяльність у парах можна також розглядати як передумову застосування **групової форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії**. Така форма:

– поєднує фронтальну форму організації й диференційований підхід до цієї організації (див. п.б.1.4);

– є, у свою чергу, передумовою формування вмінь кооперованої співпраці школярів на уроках географії (див. далі);

– має за провідну ознаку отримання певною групою учнів однакових для всіх завдань, які вони мають спільно виконати у повному обсязі, допомагаючи один одному.

Ці завдання, що ставляться вчителем, можуть бути або однаковими для всіх груп учнів, або різними за змістом і рівнем складності (диференційованими). Обраний же підхід до проектування завдань вчителем визначає власне спосіб об'єднання школярів у групи. Тобто, якщо завдання однакові за рівнем складності, то кожна групу формують із учнів різного рівня підготовки й здібностей, натомість для виконання різнорівневих за складністю завдань потрібно вибірково компонувати групи із школярів із підготовкою, адекватною рівню зазначеної складності.

*Основними вимогами* до застосування групової форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці географії є:

1) поділ класу на уроці на групи для вирішення конкретних географічних навчальних завдань;

2) отримання кожною групою однакового завдання, що має різні аспекти вирішення, або різних, однакових чи відмінних за складністю завдань, які учасники груп виконують спільно за безпосереднього керівництва лідера групи чи вчителя;

3) робота над отриманим завданням у групах або колективно, або індивідуально із узагальненням результатів, що фіксуються у письмовій формі й повідомляються товаришам по групі;

4) непостійність складу груп, який підбирається з урахуванням потреби у реалізації навчально-пізнавальних можливостей кожного члена групи із максимальною ефективністю для колективу з огляду на зміст і характер діяльності, що передбачається;

5) детермінованість принципів об'єднання учнів у групи принципами проектування завдань для таких груп.

Наприклад, при вивчанні степової зони України у 8-му класі вчитель поділяє клас на т.зв. "малі групи" по 4-6 осіб (залежно від кількості учнів у класі). Групи комплектуються із школярів різних рівнів навченості, сформованості інтелектуальних умінь, здатності до самостійної навчально-пізнавальної діяльності й географічної інформованості. Крім того, враховується психологічна сумісність учнів, що створює можливість їхньої подальшої продуктивної взаємодії й взаємозбагачення знаннями.

Далі, після аналізу загальних відомостей щодо обраної природної зони в усній фронтальній формі, згідно з якою вчитель ставить учням запитання, які передбачають стислі відповіді, кожна відповідна група й отримує певне завдання на кшталт:

I. За картами атласу та користуючись текстом підручника проаналізуйте перебіг кліматичних показників упродовж року у межах степової зони. Поясніть причини формування особливостей клімату цієї зони.

II. Проаналізуйте чинники, що впливають на формування вод суходолу степової зони, та дайте характеристику їхнім видам.

III. Дайте характеристику ґрунтам степової зони за типовим планом і позначте на контурній карті поширення різновидів цих ґрунтів.

IV. Опишіть рослинний і тваринний світ степової зони так, як ви це робили під час вивчання попередніх природних зон.

V. Визначте зв'язок між тектонічною будовою й рельєфом степової зони. Поясніть причини існування азональних ландшафтів у межах степової зони.

VI. Назвіть основні екологічні проблеми, що виникли у межах степової зони, та визначте шляхи їхнього розв'язання.

Таким чином, за групової форми роботи всі члени групи виконують одне й те ж саме завдання, розподіляючи між собою обсяги опрацювання різних джерел знань (карт, текс-

ту підручника, додаткових джерел інформації тощо). Результати ж роботи фіксуються в учнівських зошитах. При цьому у процесі виконання завдання заохочується спільне обговорення школярами плин у результатів індивідуальної діяльності, взаємодопомога та звернення за порадою один до іншого. Завершується внутрішня групова робота *міжгруповою звітністю* – обміном результатами навчально-пізнавальної діяльності кожної групи. Доцільним за таких умов є письмове фіксування зазначених результатів в учнівських зошитах у формі таблиць чи тез, а також створення колективних графічно-знакових географічних моделей тощо.

У випадку, коли всі групи отримують однакове завдання, кожна група при звітуванні може висвітлити окремий аспект його виконання.

Під час групової діяльності *вчитель* виконує різноманітні *функції* й відповідно до них надає усні чи письмові рекомендації й інструкції до виконання завдання, пропонує довідкову чи хрестоматійну літературу, допомагає розподілити функції учнів, контролює хід їхньої діяльності, відповідає на запитання, регулює суперечки й порядок роботи та, за нагальної потреби, надає допомогу окремим школярам чи групі в цілому.

Отже, системне застосування групової форми організації навчально-пізнавальної діяльності забезпечує формування таких *елементів співпраці учнів*, як:

- *організація спільних дій* учнів, спрямованих на виконання групового завдання;
- *розподіл навчально-пізнавальних кроків і операцій* між членами групи;
- *партнерське спілкування*, яке уможлиблює планування спільної навчально-пізнавальної діяльності й вибір відповідних її способів;
- *обмін способами діяльності*, який задається з метою застосування різноманітних способів отримання сукупного продукту діяльності шляхом виконання завдань, вирішення задач і розв'язання проблем;
- *взаєморозуміння*, що зумовлюється потрібним характером залучення школярів до спільної діяльності;
- *рефлексія*, завдяки якій забезпечується адекватна самооцінка кожного учасника групи власної навчальної діяльності й здійснюється корекція такої самооцінки.

Групова форма організації навчально-пізнавальної діяльності на уроці географії може застосовуватися для вирішення переважної більшості дидактичних завдань. Особливо ефективно її може бути використано при вивчанні великого за обсягом навчального матеріалу, виконанні практичних робіт і вирішенні завдань продуктивного й проблемного рівнів. Під час такої діяльності максимально ефективним є колективне обговорення результатів і взаємні консультації.

*Недоліком групової форми* є складність контролю й корекції індивідуальної роботи школярів. Учитель може оцінити результат роботи лише всієї групи, втім така оцінка не буде об'єктивною для кожного учня, що може знизити зацікавленість школярів груповою діяльністю на наступних уроках. Тому застосовувати групову форму з метою контролю й корекції навчальних досягнень учнів недоцільно.

Наступною *формою організації навчально-пізнавальної діяльності з географії* у традиційному режимі є **кооперовано-групова форма**. Вона:

- передбачає зазначену діяльність за схемою "вчитель – класний колектив – учень";
- найчастіше застосовується:
  - під час вивчання великого за обсягом і складного за змістом географічного навчального матеріалу;

- на уроках поширення, поглиблення, узагальнення й систематизації географічних знань і вмінь учнів;
- на уроках тематичного й підсумкового контролю знань.

*Примітка. Кооперація* (від англ. *cooperation* – співробітництво, співпраця) – це спільна діяльність, спрямована на виконання одного або кількох взаємопов'язаних завдань, що забезпечують досягнення загальної мети.

При застосуванні кооперовано-групової форми, тобто у процесі спільної діяльності (співпраці) на уроці географії, школярів має бути спрямовано на отримання результатів, корисних як для кожного окремо, так і для всіх членів групи. Тобто, завдання мають виконуватись доти, доки всі члени групи не зрозуміють і не виконають його успішно.

Суттєвими компонентами щойно зазначеної *співпраці* є: позитивна взаємозалежність; особистісна взаємодія, що стимулює діяльність; індивідуальна й групова підзвітність; навички міжособистісного спілкування й спілкування у невеликих групах і обробка даних щодо роботи групи.

*Кооперовано-груповою формою* організації навчально-пізнавальної діяльності передбачає *співпрацю* й *взаємонавчання* учнів у малих групах з метою більш ефективного досягнення спільної навчальної мети. Так, у процесі організації кооперовано-групової діяльності на уроці географії вчитель конкретизує індивідуальні й спільні для всіх школярів цілі. Власне кооперовано-груповою формою реалізується через спеціальне створення груп по 4-6 осіб, за основу для виділення яких править рівень підготовленості учнів і їхня здатність до взаємодії. Саме для досягнення спільної мети школярі мають: кооперуватися між собою; поєднувати свої зусилля, виконуючи окремі частини спільного завдання; обмінюватися результатами власної діяльності, що прискорює й полегшує їхнє навчання.

За такої організації навчально-пізнавальної діяльності вчитель керує роботою кожного учня *опосередковано*, через завдання, якими він спрямовує діяльність групи. Потрібно наголосити, що основою кооперовано-групової форми організації є *взаємонавчання* школярів. Саме воно уможливорює співпрацю учня зі своїми ровесниками й надає змогу реалізовувати природне прагнення кожної людини до спілкування.

Слід зважати також на те, що взаємонавчання забезпечує найвищий рівень ефективності формування знань і вмінь учнів, позаяк передбачає усвідомлене засвоєння ними навчального матеріалу, спрямоване на наступне його викладання товаришам. Щойно зазначені організаційні підходи легко й ефективно поєднуються з традиційними формами, методами та методичними прийомами навчання за умови дотримання наступних **етапів реалізації кооперовано-групової форми організації навчально-пізнавальної діяльності:**

**1 етап.** *Повідомлення вчителем загального географічно-проблемного запитання чи завдання, спрямованого на досягнення дидактичної мети уроку.*

**2 етап.** *Організація міжгрупової роботи:*

1) розподіл школярів класу на групи;

2) отримання кожною групою завдання, виконання якого сприяє розв'язанню проблемного запитання, що поставив учитель, і досягненню спільної навчальної мети всіх учнів класу;

3) ознайомлення школярів зі строками виконання роботи, формами звітності та критеріями групового й індивідуального оцінювання їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

**3 етап.** *Підготовка до виконання колективних завдань групами:*



1) інструктаж щодо послідовності виконання навчально-пізнавальної роботи, процедур обміну отриманою інформацією між учасниками групи й способів фіксації результатів;

2) забезпечення груп основним і додатковим географічним навчальним матеріалом.

**4 етап. Організація внутрішньогрупової роботи:**

1) ознайомлення з колективним завданням і матеріалами для його опрацювання й планування роботи у групі;

2) розподіл індивідуальних завдань між учасниками групи, які є частинами спільного групового завдання, й ознайомлення з інструкціями до виконання таких завдань;

3) виконання індивідуальних завдань учасниками груп;

4) взаємонавчання: повідомлення кожним учасником групи результатів власної навчально-пізнавальної діяльності й пояснення їх з фіксацією іншими учнями цих результатів у зошитах;

5) обговорення виконання загального завдання групи: формулювання висновків, зауважень, доповнень, уточнень й узагальнень.

**5 етап. Підбиття підсумків:**

1) стислі доповіді перед класом результатів роботи у групах їхніми представниками;

2) кінцевий аналіз проблемного питання чи завдання учнями;

3) формулювання узагальнених висновків;

4) підбиття всіх підсумків колективної навчально-пізнавальної діяльності й оцінювання вчителем індивідуальної навчальної діяльності школярів.

Додатково слід зазначити, що, по-перше, *розподіл учнів на групи* може здійснюватися у різний спосіб, а саме:

– за власним рішенням учителя, коли він, наприклад, може заздалегідь скласти обраний ним список груп і вивісити його у класі ще до уроку;

– за результатами жеребкування учнів, наприклад, за допомогою різнобарвних чи номерованих карток, коли їхній колір або номер визначить належність школярів до певної групи, тощо;

– за власним вибором учнів.

По-друге, *функції вчителя* за кооперовано-групової форми організації навчально-пізнавальної діяльності набувають деяких *нових ознак*. Тобто, на тлі головного завдання вчителя – спонукати учнів до самостійного пошуку, він виступає як помічник і рівноправний учасник діяльності школярів, додатково займаючись *формуванням в учнів здатності*:

– координувати свою діяльність з діяльністю партнерів;

– ставати на позицію інших і змінювати, за потреби свою позицію;

– надавати товаришам партнерську допомогу й користуватися їхньою;

– спонукати до рефлексивної діяльності членів групи;

– з повагою ставитися до думки кожного;

– вибудовувати міжособистісні взаємини з членами групи;

– надавати пріоритет досягненню колективної мети;

– не допускати переростання суперечностей у негативне зіткнення позицій і інтересів;

– запобігати виникненню конфліктів.

За дотримання всіх вищенаведених методичних умов ефективність кооперованого навчання може бути вельми високою.

Проілюструємо викладене вище на прикладі вивчення теми "Країни Латинської Америки" у 10-му класі, коли доцільно застосувати саме кооперовано-групову форму організації навчально-пізнавальної діяльності. За таких умов учням класу пропонується дати відповідь на *головне проблемне запитання*: "Поясніть, чому незважаючи на спільні риси історичного розвитку, країни Латинської Америки мають різні рівні соціально-економічного розвитку?".

Далі вчитель розподіляє школярів на п'ять груп в один із вже зазначених способів. При цьому кожна група має дати характеристику однієї із запропонованих учителем країн: Аргентини, Бразилії, Куби, Венесуели чи Нікарагуа.

Після того, як учні обрали країну (наприклад, за жеребкуванням), їм пропонується план економіко-географічної характеристики цієї країни за такими пунктами:

1. Економіко-географічне положення, природно-ресурсний потенціал і його вплив на спеціалізацію країни.
2. Населення країни, кількість і якість трудових ресурсів.
3. Загальна характеристика економіки країни та рівня її розвитку, динаміка й структура валового внутрішнього продукту.
4. Індустріальний розвиток країни, спеціалізація видобувної й обробної промисловості.
5. Характеристика розвитку сільського господарства, аграрних відносин у країні та спеціалізації рослинництва й тваринництва.
6. Транспортна система й участь країни у міжнародному географічному поділі праці.

Для виконання завдань учні використовують карти атласів, підручники, довідкову літературу, статистичні матеріали, ресурси Інтернету тощо. За потреби вчитель забезпечує їх письмовими інструкціями, планами характеристик і зразками таблиць, які вони мусять заповнити.

Школярі розподіляють питання плану економіко-географічної характеристики країни між собою й у визначений вчителем строк дають на них відповіді, фіксуючи їх у різний спосіб у робочих зошитах чи спеціально підготовлених таблицях. Потому кожен з учасників групи доповідає результати своєї роботи товаришам: повідомляє, пояснює й показує на карті. Решта учнів слухає, задає питання й занотує основні відомості. Надалі школярі разом формулюють висновки стосовно групового завдання й узагальнюють результати співпраці.

Наступну діяльність поєднано зі звітами кожної групи й пошуками відповіді на головне запитання уроку, яке поставив учитель (*див. вище*). При цьому доповідача від групи доцільно обрати вчителем, позаяк це змусить відповідально працювати всіх учасників групи.

Для індивідуального оцінювання вчитель використовує перевірку таблиць, заповнених кожним учнем групи, де обов'язково зазначається прізвище школяра, який готував певну відповідь. Крім того, при такому оцінюванні враховується участь кожного учня у процесі звітування групи й обговорення проблемного запитання уроку.

Кооперовано-груповою формою організації діяльності відрізняється на краще від групової конкретизацією індивідуальної роботи учнів і можливостями більш об'єктивного оцінювання навчально-пізнавальної діяльності кожного школяра. Основною ж складністю реалізації цієї форми може бути дефіцит часу, тож урок, на якому вона застосовується, має бути ретельно сплановано й організовано.

Насамкінець слід ще раз зазначити, що застосування всіх типів форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у традиційному режимі має бути органічно метасистемно поєднаним із використанням форм такої організації у режимі самостійної роботи та інтерактивному режимі, які ґрунтуються на особистісній зорієнтованості дій вчителя й обов'язковому залученні школярів до активної співпраці на всіх етапах уроку (*див. далі п.6.1.2-6.1.3*). При цьому важливим дидактичним інструментом учителя залишається і диференційований підхід до учнів при організації навчального процесу з географії (*див. далі п.6.1.4*).

### 6.1.2 Форми організації навчально-пізнавальної діяльності з географії у режимі самостійної роботи

Проектуючи навчально-пізнавальну діяльність, необхідно враховувати важливість формування у школярів навичок самоорганізації та й загалом приділяти належну увагу організації систематичної самостійної роботи учнів. Це зумовлено тим, що одним із методичних принципів географічної освіти є принцип свідомості й активності учнів у навчанні. Саме тому вчитель і має створити психолого-педагогічні умови, які сприяли б виявленню, розвитку й реалізації навчально-пізнавальної самостійності та творчої активності школярів.

*Примітка.* Самостійність у даному випадку – важлива особистісна якість учнів як сформована система навичок їхньої самоорганізації.

Режим самостійної роботи учнів не вичерпується тільки самостійним виконанням ними окремих завдань тощо, а охоплює практично весь навчальний процес з географії та реалізується у ньому при різноманітному співвідношенні репродуктивної (відтворювальної), продуктивної й пошукової діяльності школярів за специфічної ролі вчителя.

Таким чином, під **формами організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у режимі самостійної роботи** слід розуміти форми цієї діяльності, які спрямовано на застосування, поширення, поглиблення, систематизацію й набуття знань на основі дій, які учні виконують за сформованими раніше алгоритмами їхнього виконання *без допомоги, але за загального керівництва та контролю вчителя*, який власне й проектує та реалізує зазначений режим.

Тобто, *специфікою режиму самостійної роботи* є те, що така робота не може бути ефективною без організаційної участі вчителя, який опосередковано, за допомогою спеціальних дидактичних інструментів (методичних прийомів і засобів навчання географії) та змісту навчальних завдань керує й контролює навчально-пізнавальну діяльність учнів. При цьому, плануючи й запроваджуючи режим самостійної роботи школярів, учитель має враховувати необхідність поступової зміни її дидактичних цілей, яка зумовлюється розвитком і посиленням інтелектуальних можливостей учнів.

Відповідно до співвідношення репродуктивної, продуктивної й пошукової роботи школярів, яке визначає рівень складності їхньої навчально-пізнавальної діяльності, доцільно застосовувати такі **типи запитань і завдань для самостійної роботи**:

1) **I тип** – запитання й завдання, що вимагають від учнів вміння визначати властивості географічних об'єктів, процесів і явищ на основі алгоритму, що наводиться у завданні;

2) **II тип** – запитання й завдання, що спрямовують школярів на відображення чи часткове перетворення накопиченої раніше географічної інформації на основі аналізу певного об'єкта вивчення й перебору різних шляхів і способів виконання завдання із знаходженням найбільш ефективних;

3) **III тип** – запитання й завдання, виконання яких неможливе без накопичення й застосування учнями нового досвіду, набутого ними на основі раніше засвоєних прийомів навчально-пізнавальної діяльності;

4) **IV тип** – запитання й завдання, що потребують глибокого проникнення школярів у сутність географічних об'єктів, процесів і явищ, що вивчаються, та встановлення невідомих раніше зв'язків і співвідношень між ними, необхідних для знаходження нових шляхів виконання завдання й пошуку нової інформації.

При системному впровадженні *режиму самостійної роботи* виділяють **три форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів** (див. рис.6.1), які одночасно можна розглядати і як **три етапи формування індивідуального досвіду самостійної навчально-пізнавальної діяльності**, кожен з яких потребує відповідної керувально-контрольної участі вчителя, а саме:

1) **ініціальну форму організації** (та відповідний їй **ініціальний етап**). Відзначається спрямуванням на початкову організацію й накопичення індивідуального досвіду самостійної роботи учнів на уроці географії. Вимагає *безпосередньої участі вчителя* у здійсненні навчально-пізнавальної діяльності школярів з організацією й коригуванням кожного їхнього кроку. При цьому вчитель має вказувати учням на помилки, пояснювати їхні причини, а також звертати увагу на те, що слід робити, аби уникнути цих помилок. З огляду на таке, навчально-пізнавальна діяльність учнів на цьому етапі є самостійною вельми умовно;

2) **самоорганізаційну форму** (та адекватний їй **етап самоорганізації учнів**). Вже непотрібним є безпосереднє втручання вчителя у самостійну роботу учнів, утім учитель має *керувати* нею за допомогою *спонукальних слів-вказівок* на кшталт: "пригадайте", "розгляньте", "проаналізуйте", "складіть", "побудуйте", "дайте відповідь", "прочитайте на карті", "нанесіть на контурну карту", "обчисліть", "порівняйте", "узагальніть", "зробіть висновок", "доведіть", "дослідіть за допомогою графічно-знакової моделі" тощо. Результат такої роботи значною мірою визначається індивідуальними психологічними особливостями школярів, їхньою попередньою підготовкою й мотивацією, рівнем сформованості прийомів навчально-пізнавальної діяльності учнів і професійною майстерністю вчителя;

3) **завершально-контрольну форму організації** (та відповідний їй **завершально-контрольний етап**). Передбачає, по-перше, *опосередковане керівництво* самостійною роботою школярів, яке вчитель здійснює переважно засобами конструювання запитань і завдань, і, по-друге, *контроль* результатів цієї роботи вчителем.

Наведемо приклади організації самостійної роботи учнів з комбінуванням різнотипних завдань у процесі виконання практичної роботи "Аналіз карти часових поясів" у 7-му класі (на основі [382]):

### **I. Виконання завдання 1 на визначення місцевого часу.**

1. **Поміркуємо** (заповніть пропуски й закресліть зайві слова): Земля робить повний оберт навколо своєї осі, тобто повертається на \_\_\_° за добу або за \_\_\_ год. (цю частину завдання учні виконують **разом з учителем**).

Тоді за одну годину Земля повертається на \_\_\_°. Позаяк Земля навколо своєї осі обертається на схід/на захід, то, просуваючись на схід, стрілку годинника потрібно переводити назад/вперед і час додавати/віднімати, бо ми рухаємося із Землею в одному напрямі, а просуваючись на захід – переводити назад/вперед і час додавати/віднімати, бо ми рухаємося із Землею у протилежних напрямках (цю частину завдання учні виконують **самостійно під керівництвом учителя**).

Місцевий час – це час на одному/одній паралелі/меридіані. Щоб його дізнатись потрібно знати широту/довготу місця. На скільки градусів повертається земля за 1 год.? ( $360^\circ/24 \text{ год.} = \text{ }^\circ$ ). Скільки потрібно часу, щоб Земля повернула на  $1^\circ$ ? ( $60 \text{ хв.}/15^\circ = \text{ хв.}$ ) (цю частину завдання учні виконують **самостійно під контролем учителя**).

### **2. Вирішення задач на визначення місцевого часу.**

**Задача-приклад 1.** Котра година за місцевим часом зараз у Лондоні, якщо у Токіо 15 год.?

#### **Пояснення вчителем алгоритму вирішення задачі:**

а) *визначаємо географічні довготи двох пунктів.*

Лондон знаходиться на 0-му меридіані, Токіо – на  $140^\circ$  сх. д. (для визначення координат скористаймося "Політичною картою світу" на с.12-13 атласу для 7-го класу "Географії материків і океанів" ДНВП "Картографія");



б) визначаємо різницю довгот між пунктами.

$$140 - 0 = 140^\circ;$$

в) визначаємо часову різницю між пунктами (пам'ятаємо:  $15^\circ$  відповідає 1 год.,  $1^\circ - 4$  хв.).

$$140 / 15 = 9 \text{ год. } (135^\circ : 15^\circ) \text{ і } 20 \text{ хв. } (5^\circ \cdot 4 \text{ хв.});$$

г) до заданого у Токіо часу додаємо знайдену часову різницю, враховуючи наш напрямок руху (пам'ятаємо: на схід – "+", на захід – "-").

$$15 \text{ год.} - 9 \text{ год. } 20 \text{ хв.} = 5 \text{ год. } 40 \text{ хв.}$$

**Наступну задачу учні вирішують разом з учителем** за поясненням ним алгоритмом задачі-прикладу 1.

**Задача 2.** Котра година за місцевим часом зараз у Парижі, якщо у Києві 9 год.

**Наступну задачу учні вирішують самостійно під керівництвом учителя.**

**Задача 3.** У Києві Сонце зійшло о 6 год. ранку. Через скільки часу зможуть побачити схід Сонця жителі Лос-Анджелесу?

## **II. Виконання завдання 2 на визначення поясного часу.**

**1. Поміркуємо** (заповніть пропуски й закресліть зайві слова): Для зручності у 1884 р. на Міжнародному астрономічному конгресі було прийнято угоду про поясний час. Оскільки у добі \_\_\_ год., то всього нараховується \_\_\_ часових поясів. Ширина кожного поясу \_\_\_ ° довготи/широти, бо саме на такий кут Земля повертається за 1 год. (цю частину завдання учні виконують **разом з учителем**).

Час сусідніх поясів відрізняється на \_\_\_ год. У межах пояса домовилися обчислювати час за меридіаном/паралеллю, що проходить на початку/по середині часового поясу (цю частину завдання учні виконують **самостійно під керівництвом учителя**).

Час в межах одного часового поясу називається місцевим/поясним. Для того щоб його вирахувати, потрібно знати номер часового поясу (цю частину завдання учні виконують **самостійно під контролем учителя**).

### **2. Вирішення задач на визначення поясного часу.**

**Задача-приклад 4.** У Києві 7 год. ранку. Який час показують годинники у Пекіні?

**Пояснення вчителем** алгоритму вирішення задачі:

а) визначаємо номери часових поясів (за картою атласу "Часові пояси Землі").

Київ знаходиться у 2 поясі, Пекін – у 8-му;

б) визначаємо різницю часу між часовими поясами.

$$8 - 2 = 6 \text{ год.};$$

в) до заданого у Києві поясного часу додаємо отриману різницю часу, враховуючи наш напрямок руху (пам'ятаємо: на схід – "+", на захід – "-").

$$7 + 6 = 13 \text{ год.}$$

**Наступну задачу учні вирішують разом з учителем** за поясненням ним алгоритмом задачі-прикладу 4.

**Задача 5.** На скільки годин і в якому напрямку потрібно перевести стрілки годинника пасажиром літака, що вилетів із Сіднею, а приземлився у Парижі?

**Наступну задачу учні вирішують самостійно під керівництвом учителя.**

**Задача 6.** За картою "Часові пояси Землі" визначте, скільки разів можна зустріти Новий рік в межах: а) Росії; б) Австралії; в) Індії?

Таким чином, вчитель мусить знати особливості кожної форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у режимі самостійної роботи та враховувати характер взаємодії зі школярами на кожному відповідному етапі формування індивідуального досвіду такої самостійної діяльності.

Крім того, при плануванні й реалізації режиму самостійної роботи учнів учителю потрібно зважати на дидактичні особливості перебігу навчального процесу з географії у цілому й, зокрема, на форми проведення навчання географії, за яких організовується самостійна робота школярів.

З метою забезпечення оволодіння учнями різними підходами до самостійної навчально-пізнавальної діяльності, вчитель має створити такий системний режим самостійної роботи,

який би враховував міру *однотипності, повторюваності й поступового ускладнення змісту та відповідні способи виконання завдань* (у т.ч. запитань) для самостійної роботи.

Створюючи такий системний режим, слід враховувати, насамперед, рівень зростання складності завдань для самостійного виконання, зважаючи на те, що *складність* є об'єктивною характеристикою певного *завдання* й залежить від:

- кількості його складників, тобто вихідних даних, що зазначаються в умовах завдання та які потрібно співвідносити між собою;
- кількості й змісту необхідних для виконання завдання дій;
- кількості й логічної складності висновків, що випливають з умов завдання.

Існує пряма залежність між мірою складності самостійних завдань і кількістю зусиль, яку витрачають учні задля їхнього виконання. У свою чергу ці зусилля залежать також від інтелектуальних можливостей школярів і, як наслідок, кількості часу й нервового напруження, які потрібно їм витратити для підготовки відповідей на запитання чи виконання завдань. Розуміння рівня складності самостійних завдань учителем значною мірою визначає об'єктивність оцінювання ним результатів самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Провідним напрямом розвитку самостійності, насамперед самоорганізації, учнів у навчанні є запровадження *творчих завдань*, що належать до IV типу (*див. раніше*) й істотно відрізняються за рівнем складності. Творче самостійне мислення у процесі виконання таких завдань має прояв у тому, що школярі з'ясовують причини головних ускладнень на шляху до отримання результату та суперечності між умовами й вимогами запитань і завдань і, у цілому, здобувають нові знання, застосовуючи сформовані раніше способи й надбання навчально-пізнавальної діяльності.

Результати виконання творчих завдань не можуть оцінюватися вчителем однозначно для всіх учнів, позаяк ці результати залежать від рівня сформованості географічних знань і інтелектуальних, навчальних й практичних вмінь конкретних школярів. Такі завдання мають стати основою: самостійного пошуку шляхів їхнього виконання й формулювання правильних суджень; формування вміння учнів своєчасно помічати й виправляти помилки та критично перевіряти свої погляди тощо. Саме творчі завдання сприяють підвищенню інтересу школярів до навчання і, як результат, кращому формуванню їхніх географічних компетентностей.

### **6.1.3 Інтерактивний режим організації навчально-пізнавальної діяльності з географії**

Наразі у вітчизняній школі розповсюджується застосування форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії у інтерактивному режимі. До **визначальних рис інтерактивного режиму** організації навчання належать:

- 1) суб'єкт-суб'єктні стосунки між вчителем і учнями, за яких вони є рівноправними й рівнозначними суб'єктами;
- 2) постійна активна взаємодія всіх школярів;
- 3) співнавчання й взаємонавчання учнів між собою;
- 4) відсутність домінування одного учасника навчального процесу над іншим і однієї думки над іншою.

*Примітка.* **Інтера́кція** (від англ. *interaction* – *взаємодія*) – здатність взаємодіяти або знаходитися у режимі бесіди, діалогу з ким-небудь.

Інтерактивний режим організації навчання не є новим для української школи. Так, у 1920-ті роки у практиці радянської школи, у т.ч. на теренах України, набув поширення т.зв. *бригадно-лабораторний метод*, що передбачав співпрацю й взаємонавчання учнів. У 1980–1990-х роках застосування елементів *інтерактивного навчання географії* активно запроваджувалося М.С. Винокур і О.Я. Скуратовичем ([57]).

У 1980-х роках інтерактивні форми організації навчання активно розвивалися й вдосконалювалися у Західній Європі та США. Варто зазначити, що Національним тренінговим центром США (штат Меріленд) було проведено дослідження, які засвідчили, що інтерактивне навчання дозволяє різко збільшити відсоток засвоєння навчального матеріалу, оскільки впливає не лише на свідомість учня, а й на його почуття й волю. На основі результатів цих досліджень було побудовано наразі широко відому т.зв. піраміду ефективності навчання (рис.6.2).

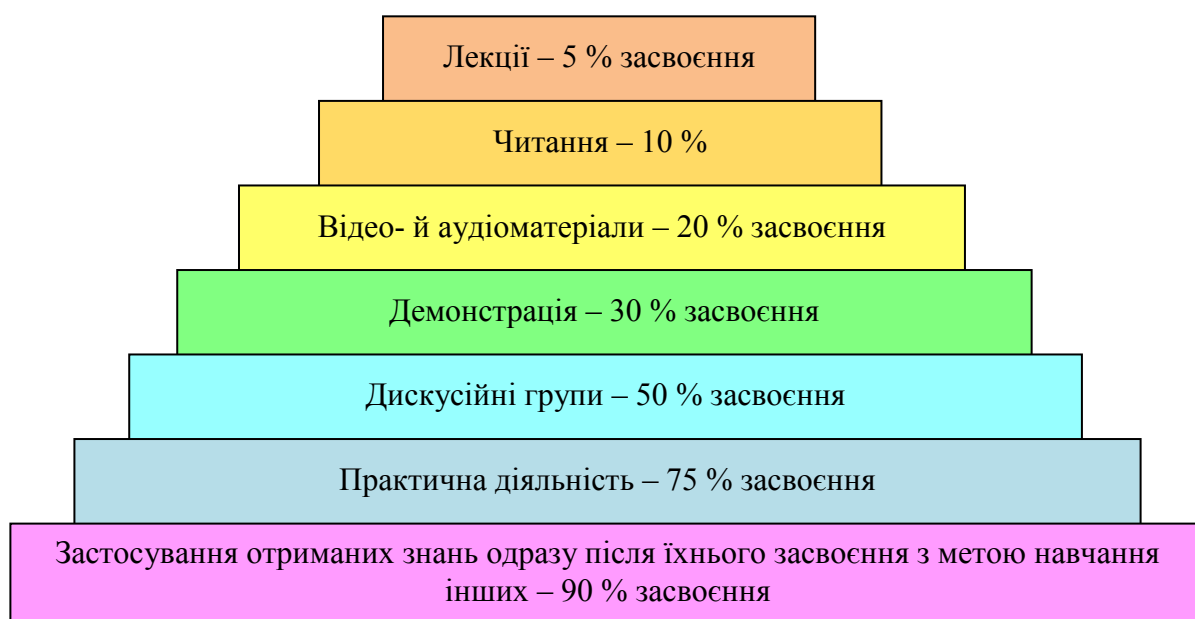


Рис.6.2 – "Піраміда ефективності навчання" (за [318])

Отже, згідно з рис.6.2, найменшою є ефективність засвоєння за умов застосування пасивного навчання (лекція – 5 %, читання – 10 %). Найефективнішим же виявляється застосування отриманих учнями знань одразу після їхнього засвоєння з метою навчання інших школярів.

Таким чином, *інтерактивний режим організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії* – це спосіб спільної навчально-пізнавальної діяльності, суть якої полягає у *взаємонавчанні*, коли всі учасники навчального процесу взаємодіють між собою, обмінюються інформацією, спільно розв'язують проблеми, моделюють ситуації та оцінюють колективні й власні дії з реалізацією загального принципу "учень здобуває знання та навчає інших". Такі підходи до навчання передбачають паритетну співпрацю й поєднання зусиль учителя й школярів задля досягнення спільного результату.

Інтерактивний режим організації навчання відрізняється від традиційного (див. п.6.1.1) власною своєрідною логікою освітнього процесу: *не від теорії до практики, а від формування нового досвіду до його теоретичного усвідомлення через застосування*. Тобто, досвід здобування знань і формування вмій учнів є джерелом їхнього взаємонавчання (табл.6.1).

Табл.6.1 – Зіставлення традиційного й інтерактивного режиму організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії у різних аспектах

Традиційний режим	Інтерактивний режим
<b>Організаційний аспект:</b>	
• алгоритмізація навчально-пізнавальної діяльності учнів	• регламентованість навчальних дій учнів
• говорить один	• говорять усі за регламентом
• спілкування учнів обмежене	• усі спілкуються
• тиша у процесі самостійної навчально-пізнавальної діяльності школярів	• робочий шум
• постійне робоче місце кожного учня	• зміна робочих міст учнем
<b>Дидактичний аспект:</b>	
• навчає професійний педагог-географ	• учні навчають один одного
• однаковий темп навчання	• різний темп навчання
• обмежена самостійність учнів	• спонукання учнів до самостійності
• обмежена співпраця школярів	• співпраця – основа навчання
• засвоєння й застосування знань і вмінь розмежовано	• засвоєння й застосування знань і вмінь максимально зближено
<b>Аспект, що розвиває:</b>	
• учитель ставить однакові навчальні вимоги до всіх, орієнтується на середнього учня	• навчальні вимоги вчителя відповідають індивідуальним особливостям учнів
• не формується вміння школярів стисло формулювати власні міркування, відстоювати їх публічно	• школярі вчаться мислити, аргументовано відстоювати й доводити свою думку, вести публічну полеміку
• учні не вміють пояснити одне одному суть географічних об'єктів, процесів і явищ, що вивчаються	• розвиток здатності учнів передавати нову географічну інформацію у доступній для інших формі
<b>Виховний аспект:</b>	
• кожен учень працює на себе	• учень співпрацює з однокласниками як з колегами
• відсутність корпоративності у стосунках школярів	• формування позитивних стосунків корпоративної залежності школярів

При застосуванні інтерактивного режиму організації навчання провідним *мотивом школяра* є необхідність передати інформацію товаришеві й навчити його тому, що знаєш і вмієш сам. Тобто, кожен учень здобуває частину географічних знань і вмінь і обмінюється ними з іншими.



**У інтерактивному режимі навчально-пізнавальна діяльність** учнів з географії має **активно-перетворювальний характер** і здійснюється за таким **алгоритмом**:

1. *Розпізнавання* нового географічного навчального *матеріалу* й *поєднання* його із засвоєним раніше.

2. Адекватне *сприймання змісту* того, що вивчається.

3. *Пояснення товаришеві* щойно отриманої *географічної інформації* шляхом:

1) адаптації цієї інформації та її трансформації у доступні для сприйняття однокласниками терміни й форми (пояснення "своїми словами");

2) інтерпретації інформації через власне тлумачення змісту географічного навчального матеріалу, його перегруповування й пояснення географічних причинно-наслідкових зв'язків;

3) екстраполяції отриманих географічних даних, зокрема через власні прогностичні рішення, що ґрунтуються на розумінні основних тенденцій географічних об'єктів вивчення, тощо.

Отже, за інтерактивного режиму організації навчання кожен учень і вчитель є рівноправними й рівнозначними суб'єктами навчання. І за таких умов провідною *функцією вчителя* є оптимальна організація саме розумової й операційної діяльності школярів, передусім на уроці географії.

Доцільно нагадати, що серед ключових географічних компетенцій учнів важливе місце посідає саме комунікативна (*див. р.1*), яку спрямовано на розвиток уміння конструктивного обміну географічною інформацією між двома (*діалог*) або більше (*полілог*) співрозмовниками. Так от, саме інтерактивне навчання базується на **комунікативній моделі формування географічних знань і вмінь**, застосування якої передбачає досягнення таких **цілей**, як:

1) розвиток критичного логічного мислення школярів;

2) вироблення їхнього вміння активно вислуховувати, висловлювати й аргументовано відстоювати власні думки;

3) формування в учнів здатності оцінювати погляди інших і співвідносити їх з власними;

4) сприяння розвитку у школярів навичок мовленнєвої культури та чеснот демократичного суспільства (толерантності, полікультурності й плюралізму).

Системне застосування комунікативної моделі у процесі навчання географії забезпечує високий рівень залучення учнів до навчально-пізнавальної діяльності, можливість школярів висловлювати й відстоювати власні погляди, а також набуття ними досвіду публічних виступів, плідної співпраці, демократичного діалогу й розумного компромісу.

Слід звернути також увагу на те, що під час реалізації всіх інтерактивних форм організації навчання (*див. рис.б.1 і далі*) у тій чи іншій мірі використовується *ситуативне моделювання*, яке, передусім, передбачає побудову навчального процесу на основі залучення школярів до *ігрового моделювання життєвих ситуацій*. У процесі такого моделювання відбувається зіткнення поглядів, що має на меті пошук ефективного розв'язання проблем чи вирішення спірних питань.

У цілому, насамперед за характером взаємодії школярів, розрізняють такі **основні форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії в інтерактивному режимі**, як *парно-трійкова інтерактивна*, *кооперовано-інтерактивна* та *дискусійно-інтерактивна* з подальшим поділом цих форм як типів на певні види (рис.б.3).

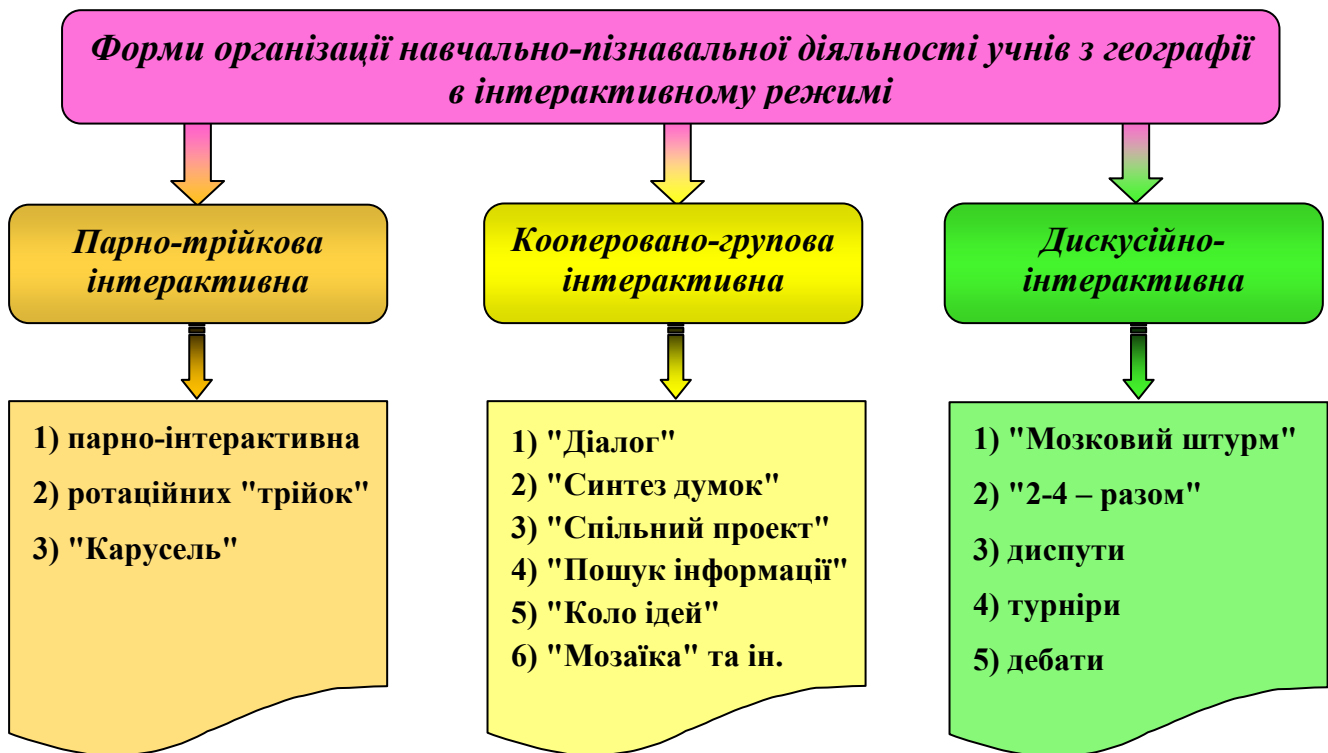


Рис.6.3 – Основні типи й види форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії в інтерактивному режимі

*Парно-триїкова інтерактивна форма організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії* передбачає, по-перше, різну кількість учасників, у т.ч. змінний їхній склад, і, по-друге, одночасне виконання одного й того самого завдання усіма школярами, об'єднаними попарно чи по троє. Ця форма організації як тип поділяється на такі її головні **форми-види**, як: *парно-інтерактивна форма, інтерактивна форма ротаційних "триїок" і інтерактивна форма "Карусель"* (див. рис.6.3).

**Парно-інтерактивна форма-вид** організації навчання вимагає запровадження *рольових вимог до навчально-пізнавальної діяльності учнів у парах*, яка здійснюється, наприклад, у вигляді: інтерв'ю зі спеціалістом (синоптиком, економістом, політиком тощо), репетиторства (один учень допомагає іншому у підготовці до тестування) тощо.

Навчально-пізнавальна діяльність школярів, організована в **інтерактивній формі-виді ротаційних (змінних) "триїок"**, як і парно-інтерактивна форма, сприяє активному ґрунтовному аналізу й обговоренню нового географічного навчального матеріалу з метою його осмислення. Для запровадження такої форми організації учнівської діяльності вчителю необхідно розробити *проблемні запитання*, що мають допомогти учням проаналізувати новий, або вже знайомий навчальний матеріал. При цьому початково школярів об'єднують по троє (у "триїки") та розташовують у класній кімнаті так, щоб усі "триїки" утворювали коло. Потім перед усіма учням класу ставиться відкрите проблемне запитання (однакове для всіх), наприклад: "Чи сприяє економіко-географічне положення України її інтенсивному економічному розвитку?" (9-ий клас). Усякий учасник кожної "триїки" мусить відповісти на це запитання по черзі і "триїка" продукує спільну відповідь. Після короткої відповіді школярі довільно отримують номери від 1 до 3 у кожній "триїці". У подальшому учні з номером 1 переходять до наступної "триїки" за годинниковою стрілкою, а учні з номером 3 переходять до попередньої "триїки" проти годинникової стрілки.

Учні ж з номером 2 залишаються на місці і є постійними членами "трійок". Результатом усього цього буде цілком новий склад усіх "трійок", за якого продовжується обговорення проблемного питання й продукування нових спільних відповідей.

**Інтерактивна форма-вид "Карусель"** "сповідує" ті ж підходи до організації діяльності учнів, що й форма змінних "трійок", а проте відповідна ротація відбувається вже стосовно школярів у парах. Цю форму організації доцільно застосовувати у класах з малою кількістю учнів.

**Кооперовано-групову інтерактивну форму організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії** застосовують у тих випадках, коли проблемне запитання чи завдання вимагає спільної для класу, а не лише індивідуально-групової діяльності. За тим учні класу об'єднуються у кілька невеликих *мікрогруп (робочих груп)*. Окрім того, з числа здібних школярів може комплектуватися *група експертів (експертна група)*. Робочі групи впродовж 5-10 хвилин готують відповіді на запитання чи виконують завдання, використовуючи необхідні джерела інформації: графічно-знакові географічні навчальні моделі, передусім карти, й підручники, довідкові видання, науково-популярну літературу, роздавальний матеріал, ресурси Інтернету тощо.

Група експертів складає свій варіант відповіді або результатів виконання завдання й контролює час їхнього виконання групами. Коли обумовлений строк минає, *представникам кожної робочої групи* за чергою надається кілька хвилин для *доповіді*. Експерти фіксують основні положення виступів і на завершення пропонують *узагальнені відповіді* на запитання або *результати* виконання завдання. Групи обговорюють ці узагальнення та, за необхідності, доповнюють їх, а до учнівських зошитів занотовується узгоджений кінцевий варіант відповідей і результатів.

Щоб організувати щойно змістово викладену навчально-пізнавальну **діяльність учнів з географії у кожній їхній мікрогрупі**, вчитель має дотримуватися такого **процедурного алгоритму**:

1. *Об'єднати учнів* у мікрогрупи з 5-6 осіб з огляду на те, що це є оптимальною верхньою межею для проведення обговорення всередині мікрогруп. При цьому слід переконатися, що школярі кожної мікрогрупи володіють географічними знаннями й вміннями, необхідними для виконання спільного завдання. Це зумовлюється тим, що якщо завдання виявиться занадто складним для більшості учнів певної мікрогрупи, то вони не докладатимуть зусиль до його конструктивного вирішення.

2. Запропонувати учням *пересісти* згідно з сформованими мікрогрупами. При цьому переконатися у тому, що школярі сидять по колу – "пліч-о-пліч", позаяк усі члени мікрогрупи мають добре бачити одне одного.

3. Повідомити учнів щодо *ролей*, які вони мають розподілити між собою й виконувати під час групової діяльності. Для прикладу, такий розподіл зазвичай може передбачати *наявність у кожній мікрогрупі*:

1) *керівника (топ-менеджера)*, який зачитує завдання мікрогрупі, організовує порядок його виконання, пропонує учасникам мікрогрупи висловитися за чергою, заохочує їх до роботи, підбиває підсумки й визначає доповідача від мікрогрупи;

2) *секретаря*, який стисло й розбірливо веде записи результатів роботи мікрогрупи;

3) *експерта з джерел географічної інформації*, який відповідає за інформаційне забезпечення діяльності мікрогрупи та, зрозуміло, має орієнтуватися у такій діяльності. За потреби окремо можна запровадити також "посаду" *експерта-картографа*;

4) *менеджера*, який має контролювати часову послідовність виконання завдання й взаємодію учасників мікрогрупи;

5) *дповідача*, який в змозі швидко зрозуміти й чітко висловити загальну думку мікрогрупи, доповідаючи щодо результатів її роботи.

Варто наголосити, що у цілому всі члени групи мають бути готовими висловити свої думки при підбитті підсумків діяльності мікрогрупи або допомогти доповідачеві від мікрогрупи.

4. Поставити перед кожною мікрогрупою *конкретне завдання (підзавдання)* й надати інструкції щодо організації його виконання (цей крок має сенс для таких видів-форм кооперовано-групової інтерактивної форми, як "Спільний проект", "Пошук інформації", "Коло ідей" тощо, *див. далі*). Зазначені інструкції мають бути максимально чіткими й лаконічними.

5. Ознайомити учнів з *системою індивідуального й "мікрогрупового" оцінювання* їхніх навчальних досягнень. При цьому доцільно окремо повідомити школярів щодо винагород за їхні спільні у мікрогрупах зусилля.

6. Підбити *підсумки* та прокоментувати *результати* індивідуальної й спільної у мікрогрупах навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Окреме й особливе значення для кооперовано-групової форми організації навчання в інтерактивному режимі має процедура власне виконання завдання, подавання мікрогрупами результатів колективної діяльності та їхнє узагальнення й узгодження з визначенням кінцевих результувальних рішень. З огляду на таке, у **кооперовано-груповій інтерактивній формі організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії** як типі вирізняють такі її головні **інтерактивні форми-види**, як: "*Діалог*", "*Синтез думок*", "*Спільний проект*", "*Пошук інформації*", "*Коло ідей*", "*Мозаїка*" та ін. (*див. рис.6.3*).

Так, суть **інтерактивної форми-виду** організації навчання "**Діалог**" полягає у спільному, толерантному до думки товаришів пошуку учнями узгодженого шляхом конструктивного обговорення рішення, що знаходить своє відображення й у переліку потрібних ознак відповіді, її кінцевому тексті, прийнятій схемі тощо. Діалогова форма організації виключає стійке протистояння школярів і "винищувальну" критику чийхось позицій, бо всю увагу зосереджено на сильних моментах у позиції інших.

"**Синтез думок**" як **інтерактивна форма-вид** є дуже схожим за метою й початковою фазою на форму-вид "Діалог". Утім, після об'єднання у мікрогрупи й виконання у них завдання учні передають свій варіант записів іншим мікрогрупам, які доповнюють його своїми думками та підкреслюють те, з чим не погоджуються. Опрацьовані у такий спосіб аркуші передаються експертам, котрі зіставляють написане з власним варіантом і роблять загальний звіт, який обговорює й узгоджує весь клас.

**Інтерактивна форма-вид "Спільний проект"** теж передбачає спільний пошук узгодженого рішення учнями всього класу. А проте, завдання мікрогрупам мають різний зміст і висвітлюють проблему за різними аспектами. По завершенні роботи кожна група звітує й записує на дошці вироблені положення. У результаті і формуються результати спільного проекту, які рецензується й доповнюються групою експертів.

"**Пошук інформації**", теж як **інтерактивну форму-вид** організації діяльності учнів через мікрогрупи, у цілому спрямовано на командний "погруповий" пошук невідомої раніше географічної інформації, що доповнює навчальний матеріал попереднього уроку чи домашнє завдання тощо й завершується відповідями на розподілені запитання. Ця форма



використовується для того, щоб поширити, поглибити й узагальнити географічні знання школярів.

Метою **інтерактивної форми-виду "Коло ідей"** є вирішення гострих суперечливих навчально-пізнавальних питань і залучення всіх учнів до їхнього обговорення. У цьому випадку всі мікрогрупи мають виконувати одне проблемне завдання, яке, втім, складається з декількох аспектів. Після завершення виконання всього завдання кожна з мікрогруп озвучує лише один аспект проблеми, що обговорюється. За таких умов учитель запрошує до слова представників усіх мікрогруп за чергою, продовжуючи послідовне "по-аспектне" опитування "за колом", доки не вичерпаються всі ідеї. При цьому він має уникати ситуації, коли перша мікрогрупа, що виступає, подає інформацію щодо всіх проблемних аспектів.

**Інтерактивна форма-вид "Мозаїка"** (інша назва "**Ажурна пилка**") використовується для створення на уроці ситуації, яка дає змогу школярам засвоювати великий обсяг географічної інформації за короткий час. Специфікою при цьому є обумовлена міграція учнів між мікрогрупами й експертними групами з відповідним обміном інформацією та накопиченням знань. Для реалізації форми-виду "Мозаїка" вчитель має використовувати такий **процедурний алгоритм**:

1. *Добрати навчальний матеріал до уроку*: фрагменти тексту підручника, географічні карти, інформаційні пакети тощо для кожної мікрогрупи. Приготувати завдання для мікрогруп і експертних груп.

За приклад такого навчального матеріалу може правити матеріал, що характеризує довкілля й економічну діяльність у межах *кожної з природних зон Африки* (7-й клас, урок з теми "Природні зони Африки").

2. *Підготувати пронумеровані й кольорові картки* з метою об'єднання учнів у мікрогрупи й експертні групи.

3. *Об'єднати учнів у мікрогрупи*, що позначаються номерами (1, 2, 3...). У кожній такій групі має бути від 3 до 5 осіб, залежно від кількості школярів у класі. Роздати картки з номерами мікрогруп, після чого власне розташувати їх за цими групами (усі, хто має карти з однаковим номером, сідають поруч). Учасники мікрогрупи мусять зберігати її номер до кінця заняття.

4. *Роздати мікрогрупам їхні інформаційні пакети й завдання*. При цьому завданням учасників мікрогруп буде опрацювати надану інформацію й опанувати її на рівні, достатньому для обміну нею з іншими учнями.

Згідно з обраним прикладом інформаційні пакети матимуть назви: "Вологі екваторіальні ліси", "Савани", "Пустелі", "Твердолисті вічнозелені ліси й чагарники (середземноморські)", "Характер висотної поясності гірських територій" і міститимуть завдання, спрямовані на визначення школярами особливостей розташування природних зон у межах материка за картами атласу, текстом підручника й додатковими навчальними матеріалами.

5. *Створити експертні групи* у такий спосіб: у кожній мікрогрупі всім учасникам необхідно роздати різнокольорові картки, за якими учні з картками одного кольору й утворять окремі експертні групи.

6. Після завершення роботи у мікрогрупах запропонувати школярам *розійтися за своїми "кольоровими" (експертними) групами*, де вони стануть експертами з певних профільних питань, які будуть вивчатися у цих групах (у кожній експертній групі має бути представник кожної мікрогрупи).

За нашим прикладом це будуть групи кліматологів, ґрунтознавців, ботаніків, зоологів і екологів.

### 7. Роздати кожній експертній групі її інформаційні пакети й завдання.

У обраному прикладі завдання для експертів будуть такі: "Порівняйте кліматичні особливості природних зон і гірських територій Африки", "Проаналізуйте особливості ґрунтового покриву Африки за природними зонами та у горах", "Дайте характеристику рослинному світу Африки за природними зонами", "Дайте характеристику тваринному світу Африки за природними зонами", "Визначте провідні види економічної діяльності у межах різних природних зон Африки й екологічні проблеми, які там виникають".

Згідно з завданнями представники мікрогруп мають розповісти все, про що вони дізналися у своїй мікрогрупі, а потому за матеріалами підручника, картами атласу й додатковими навчальними матеріалами, що подано вчителем в інформаційному пакеті, вивчати профільне питання своєї експертної групи. Причём кожен учасник групи повинен студіювати окремий аспект цього питання, а потім повідомити й пояснити отриману інформацію іншим учням своєї експертної групи.

До нашого прикладу: кліматологи досліджуватимуть кліматотвірні чинники, розподіл температур, переважаючі вітри, режим випадіння й несприятливі кліматичні явища, акцентуючи увагу на перебігу цих процесів у межах окремих природних зон; ґрунтознавці вивчатимуть чинники, що впливають на формування ґрунтового покриву Африки, різноманітність типів ґрунтів різних природних зон, властивості цих ґрунтів, у т.ч. родючість, і закономірності зміни ґрунтів з висотою у горах. За аналогічним алгоритмом працює решта експертних груп.

Таким чином члени кожної експертної групи стають експертами з профільного напрямку цієї групи.

8. Після завершення роботи експертів, запропонувати їм *повернутися у свої мікрогрупи й поділитися географічною інформацією*, яку вони отримали в експертних групах, з членами своїх мікрогруп.

Так, кожен вищезазначений у прикладі експерт характеризує відповідний природний компонент природної зони, що вивчається мікрогрупою чи закономірності його зміни в горах тощо, а решта учнів групи фіксує інформацію за допомогою текстової таблиці.

9. На останньому етапі запропонувати представникам мікрогруп *зробити презентацію проведеного учасниками мікрогрупи дослідження перед учнями класу та оцінити усні відповіді школярів і результати їхньої роботи у письмовому й графічно-знаковому (якщо такий був) вигляді*.

У нашому прикладі зазначені представники дають комплексну характеристику відповідної природної зони.

**Дискусійно-інтерактивна форма організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії** як тип поділяється на такі її головні **інтерактивні форми-види**, як: "Мозковий штурм", "2-4 – разом", диспути, турніри та дебати (див. рис.6.3). Усі ці види за своєю суттю є керованими дискусіями, що передбачають широке публічне обговорення якогось суперечливого питання.

Зокрема, **інтерактивна форма-вид "Мозковий штурм"** широко використовується для вироблення кількох розв'язань конкретної географічної проблеми. Запровадження цієї видової форми спонукає учнів до прояву уяви й творчості та дає можливість вільно висловлювати думки. *Мета власне "мозкового штурму"* полягає у тому, щоб зібрати якомога більше ідей учнів щодо обговорюваної проблеми протягом обмеженого часу. При цьому навчальний процес організовується у такій **послідовності**:

1) *презентація* вчителя за змістом географічної проблеми (див. п.4.1-4.2) з чітким її формулюванням для аналізу;

2) *висловлювання* всіма учнями *ідей*, коментарів, пропозицій і наведення ними прикладів, поєднаних з поставленою проблемою;

3) *фіксація* усіх щойно зазначених учнівських *ідей* тощо з *їхньою візуалізацією* на дошці (класній чи мультимедійній) у порядку їхнього виголошення без зауважень, коментарів чи запитань до них. При цьому:

– під час висування ідей тощо не можна пропускати жодної;

– недоцільним є оцінювання ідей під час висловлювання, позаяк учні зосередять більше уваги на їхньому відстоюванні, ніж на спробах запропонувати нові, більш досконалі;

– якнайбільша кількість ідей заохочується, оскільки наостанок ця кількість, зазвичай, спричинює якість розв'язання проблеми, до того ж за умов висування великої кількості ідей учасники "мозкового штурму" мають можливість більше пофантазувати;

4) *спонукання* всіх учнів *до аналізу, розвитку або зміни ідей* інших. При цьому вчителю слід зважати на те, що об'єднання або зміна запропонованих учнями ідей досить часто веде до висунення нових ідей, що перевершують за якістю початкові;

5) *виділення* кількох аспектів *розв'язання проблеми* та підбиття *підсумків*.

Доволі цікавою є **інтерактивна форма-вид "2-4 – разом"**. При її застосуванні після постановки вчителем географічної проблеми учні обговорюють її у парах і визначають 5-6 найважливіших на їхній розсуд аспектів чи пропозицій стосовно розв'язання проблеми. Надалі вчитель пропонує об'єднати пари у четвірки учнів (як мікрогрупи), тобто такі об'єднані дві пари мають разом обговорити проблему, що розглядається, та вибрати з запропонованого раніше кожною парою шість спільних аспектів чи пропозицій стосовно розв'язання проблеми. Потому представники кожної мікрогрупи за чергою презентують класу спільно вироблене за однієї умови: ідеї, що вже було висвітлено, не повторюються. При цьому дійсно оригінальні пропозиції фіксуються на класній чи мультимедійній дошці та в учнівських зошитах.

Підґрунтям **диспутів** з географії як ще однієї **інтерактивної форми-виду** є дискусійне зіткнення різних думок школярів. Успіх диспутів здебільшого визначається їхньою тематикою, що має містити, як мінімум, дві протилежні точки зору на розв'язання певних географічних проблем. Учитель ретельно планує завдання диспутів, їхній хід, можливі варіанти й висновки, яких учні мають дійти у результаті обговорення. Під час диспутів він має стежити за дотриманням правил їхнього проведення, надавати слово всім бажаючим учням, дотримуватися регламенту й толерантно регулювати черговість виступів. У цілому *дидактичною метою диспутів* є формування вміння учнів логічно й доказово відстоювати свою думку та всебічно осмислювати географічні причинно-наслідкових зв'язки й закономірності.

Таким чином, **головними умовами проведення диспутів** є:

1) організація спільного обговорення (обміну думками);

2) наявність спірного географічного питання (проблеми);

3) публічність обговорення (наявність аудиторії);

4) вербальна форма спілкування (діалог або полілог);

5) використання адекватних різноманітних унаочнювальних засобів навчання географії (*див. п.4.1*) та географічних навчальних моделей, насамперед графічно-знакових (*див. рис.4.1-4.2*);

6) наявність, як мінімум, двох учнів (або їхніх мікрогруп) з протилежними поглядами на географічну проблему, що виноситься на диспут.

Наразі широкого розповсюдження набуло і застосування на уроках географії такої **інтерактивної форми-виду** організації навчання, як **турніри**, що відрізняються метою, організацією й характером діяльності їхніх учасників. Проведення турнірів на уроках вимагає ретельної підготовки як учителя, так і учнів. Питання, які виносяться на обговорення на турнірах, мають бути проблемного спрямування та передбачати самостійну навчально-пізнавальну діяльність школярів у процесі підготовки й проведення турнірів, а також наявність доступних джерел географічних знань.

Маючи багато спільних рис, географічні диспути та турніри, а проте, відрізняються за цілями, поставленими перед їхніми учасниками, особливостями організації й умовами проведення (табл.6.2).

**Табл.6.2 – Зіставлення особливостей організації й умов проведення диспутів і турнірів з географії як інтерактивних форм-видів**

Ознаки порівняння	Диспут	Турнір
<b>Мета учасників</b>	Обговорення, обмін думками, висвітлення учнями своїх позицій з метою правильного вирішення проблемного питання чи завдання	Переконання суперників, отримання перемоги
<b>Особливості організації</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Потрібна попередня підготовка.</li> <li>2. Кількість груп і їхня чисельність не обмежуються.</li> <li>3. Поділ учасників на групи відбувається безпосередньо під час уроку відповідно до їхніх власних переконань, оцінок, суджень або вимог учителя. Вирішення функціональних обов'язків учнів бажане, втім не обов'язкове.</li> <li>4. Кількість питань для обговорення обмежується лише тематикою й тривалістю уроку.</li> <li>5. Бажано використовувати відповідні різноманітні унаочнювальні засоби навчання географії й географічні навчальні моделі</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимагає попередньої підготовки.</li> <li>2. У дискусії беруть участь три команди (за чергою виконують функції доповідачів, рецензентів, опонентів) і журі. Розподіл учнів за командами може не збігатися з їхніми особистими переконаннями й бажаннями.</li> <li>3. Поділ учнів здійснюється за певними функціональними обов'язками: доповідач, рецензент чи опонент (відповідно до запропонованих питань).</li> <li>4. На обговорення виносяться мінімум три питання, які повідомляються заздалегідь.</li> <li>5. Обов'язково використовуються відповідні різноманітні унаочнювальні засоби навчання географії й географічні навчальні моделі.</li> </ol>
<b>Умови проведення</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Попередня підготовка забезпечує дискусійний процес, а добирання потрібних матеріалів проводиться відповідно до власних переконань учасників.</li> <li>2. У ході дискусії можливі різні результати: згода, незгода, зміна позицій тощо.</li> <li>3. Об'єктом дискусії є, зазвичай, одне ключове спірне питання (проблема).</li> <li>4. Час може визначатися учасниками за домовленістю залежно від складності питання, кількості бажаних виступити тощо.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Попередня підготовка зводиться до підбору інформації, підготовки й фіксації виступів відповідно до функціональних обов'язків учнів.</li> <li>2. Команди доводять свою точку зору, обґрунтовують заздалегідь визначену позицію, втім можуть і змінювати їх у процесі дискусії.</li> <li>3. Кожний тур присвячено окремому питанню як складнику загальної тематики.</li> <li>4. Час турів турніру жорстко регламентовано.</li> </ol>



*Примітка.* Слід мати на увазі, що термін "турніри", з одного боку, визначається (й розглядається у цьому тексті) як інтерактивна видова форма організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці географії, а, з іншого боку, тлумачиться як систематична позакласна форма проведення навчання географії (див. рис. 6.1 і далі п. 6.6), в основу якої покладено однойменну інтерактивну форму організації.

Треба зазначити, що застосування диспутів і турнірів як інтерактивних форм-видів організації навчання на уроці у повному обсязі є можливим переважно у 9-х–10-х класах. Утім шкільна програма з географії надає можливість використовувати окремі елементи цих форм-видів і у 6-х–8-х класах.

**Дебати** є однією з найскладніших **інтерактивних форм-видів** організації навчально-пізнавальної діяльності учнів шляхом обговорення й знаходження консенсусу щодо дискусійних питань і проблем. Їх можна проводити лише тоді, коли школярі навчилися співпрацювати у мікрогрупах і засвоїли алгоритми розв'язання певних географічних проблем. У дебатах учасники займають кардинально протилежні позиції й відмінність їхніх протилежних точок зору на усвідомлення та вирішення дискусійних проблемних питань є вельми значною. З огляду на таке, учням необхідно ретельно готуватися до публічного обґрунтування правильності своєї позиції, намагаючись переконати опонентів змінити їхню позицію. А проте, інколи вчитель може поставити завдання на дебатування, яке спрямоване на спільне розв'язання обраної проблеми. У цьому випадку школярі мають не тільки відстоювати власну точку зору, а й уважно вислуховувати протилежну сторону, щоб знайти точки дотику й виробити єдине узгоджене рішення.

Насамкінець слід зазначити, що запровадження застосування таких видів дискусійно-інтерактивної форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії як диспути, турніри й дебати є актуальним не тільки для уроків географії, а й для інших, позакласних форм проведення навчання географії, передусім для наразі широко розповсюджених за проведенням щорічних географічних олімпіад, турнірів і міжпредметних дебатів (див. попередню примітку та п. 6.6).

#### **6.1.4 Диференційований підхід до організації навчально-пізнавальної діяльності з географії**

Як вже зазначалося на початку цього розділу, необхідною умовою реалізації всіх вищерозглянутих типів і видів організаційних форм навчання, що відповідають різним його режимам, є дотримання умов диференційованого підходу до організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії.

**Диференційований підхід до організації навчання** (від лат. *differentia* – різниця) визначається як цілеспрямований педагогічний вплив на певні групи учнів, який передбачає врахування їхніх схильностей, інтересів, здібностей і рівня сформованості інтелектуальних умінь і географічних компетенцій. Тобто, об'єднавши школярів в умовні *відносно однорідні* групи за рівнями розвитку й підготовки, можна домогтися більшої ефективності організації навчального процесу з географії.

При цьому слід розрізняти внутрішню й зовнішню диференціацію. Так, *внутрішня диференціація* – це розподіл учнів, "прихований" від них, усередині класу на умовні, відносно однорідні групи за мірою розвитку, сформованості прийомів навчально-пізнавальної діяльності, здатності до самостійного пізнання довкілля та навчальних досягнень з географії. При цьому вчитель може вирізнити для себе три або чотири учнівські групи певного рівня: високого, достатнього, середнього й, за потреби, початкового. З

огляду на це, він заздалегідь проектує кілька варіантів взаємопоєднаних навчальних і контрольних запитань і завдань різного ступеня складності, адекватного рівням вирізнених груп школярів. Виконання кожного з таких варіантів оцінюється відповідною кількістю балів: високий рівень – 10-12 балів, достатній – 7-9 балів, середній – 4-6 балів, а початковий – 1-3 бали. Безпосередньо ж на уроці географії вчитель пропонує учням усі варіанти запитань і завдань різної складності із зазначеною кількістю балів, а проте школярі самостійно обирають той чи інший варіант.

*Зовнішня ж диференціація* – це груповий розподіл учнів на основі не тільки їхнього інтелектуального розвитку, але й за рівнем зацікавленості предметом і інтересом до якогось виду діяльності. Така диференціація є особливо актуальною при сучасному розвитку профільного навчання, коли запроваджується поглиблене вивчення географії у загальноосвітніх навчальних закладах за певними напрямом (природничо-математичним, суспільно-гуманітарним, біологічним і екологічним тощо, *див. далі п.б.7*). Утім, при зазначеному профільному навчанні вчителі географії мають застосовувати паралельно і зовнішню, і внутрішню диференціацію.

За всіх умов, диференційований підхід до організації навчання має передбачати наявність *педагогічної тактовності вчителя (!)*, дотримання ним принципу відкритих перспектив учнів з можливістю їхнього "переходу" із групи нижчого рівня до групи вищого рівня тощо.

Слід також мати на увазі, що при диференційованому розподілі учнів на групи за вищезгаданими типологічними ознаками можуть трапитися школярі, що не відповідають критеріям вирізнення жодної групи, позаяк мають "нестандартні" індивідуальні риси (дуже високий або занадто низький інтелектуальний розвиток, інтерес до якої-небудь вузької сфери діяльності тощо). Такі учні потребують лише індивідуального підходу вчителя.

Диференційований підхід у цілому сприяє також упорядковуванню діяльності вчителя й робить більш реальним його особистісний підхід до учнів.

## **6.2 Урок – основна форма проведення навчання географії**

### **6.2.1 Традиційні види й структура уроку географії**

Як зазначалося на початку цього розділу, *головною типовою формою проведення навчання географії є урочна, тобто урок географії (див. рис.б.1)*.

У дидактиці географії *диференціацію уроків як різновидів їхнього типу* зазвичай здійснюють на основі виділення *головної дидактичної мети*.

При цьому у дидактиці загалом вирізняється *п'ять видів дидактичної мети*, які можуть стати *головними* на уроці, а саме:

- сформувати нові *знання*;
- сформувати *вміння й навички*;
- *застосовувати* вміння й навички у практичній діяльності;
- *узагальнити й систематизувати* знання;
- *перевірити* знання, вміння й навички.

Якщо урок присвячується досягненню одного з видів дидактичної мети, то його вид і отримує назву відповідно неї. Наприклад, за умови, що на уроці основним видом дидактичної мети є формування нових знань, вид цього уроку має назву "урок формування но-

вих знань". Утім, на уроці можуть реалізовуватися два чи більше приблизно однакових за своїм значенням видів мети. Наприклад, комбінується *контроль (перевірка й оцінювання) та корекція* раніше засвоєних знань і вмінь і *формування нових або формування вмінь і навичок і узагальнення й систематизація* знань: такі уроки отримали назву *комбінованих*.

Отже, з огляду на такі засновки, а також певну специфіку навчання географії доцільно виділяти такі **шість традиційних видів уроку географії**, як:

- 1) *вступний урок*;
- 2) *урок формування нових знань*;
- 3) *урок формування й застосування вмінь і навичок*;
- 4) *урок поширення, поглиблення й систематизації знань і вмінь*;
- 5) *урок контролю й корекції навчальних досягнень учнів*;
- 6) *комбінований урок*.

*Примітка.* Зазвичай у дидактиці географії поділ уроків здійснюють на *типи*, втім обґрунтована й прийнята нами схема систематизації форм навчального процесу з географії (див. рис.6.1), де урок у цілому є типом проведення навчання, зумовлює імперативну необхідність дотримання логіки назв таксонів подібного ієрархічного поділу, чому, зрозуміло, урок як тип у цьому п.6.2 диференціюється далі на його *види*, причім традиційні, позаяк нетрадиційні види уроку розглядаються далі окремо у п.6.3.

Слід зазначити також, що останнім часом практикується поділ шкільних географічних курсів на великі логічно-структуровані частини – *тематичні блоки*, які складаються з *уроків різних видів*, що взаємопоєднані й забезпечують реалізацію принципу системності у навчанні.

З іншого боку, згідно з В.А. Оніщуком ([286]), **структурна організація уроку має два виміри**:

1) **макроструктура уроку з її макрокомпонентами**. Характер останніх як *основних етапів уроку* визначається видами дидактичної мети, які потрібно досягти на уроці. Відповідно до цього кожен урок повинен мати свою, властиву тільки йому макроструктуру. Утім окремі макрокомпоненти можуть реалізовуватися у згорнутому вигляді, а інколи й взагалі бути відсутніми;

2) **мікроструктура уроку з її мікрокомпонентами**. Останні як складники макрокомпонентів відповідають *окремим дидактичним завданням кожного етапу уроку*. Мікроструктура є більш мобільною й динамічною, оскільки послідовність використання методичних прийомів, форм і засобів навчання на кожному урочному етапі може бути різною.

Таким чином, види дидактичної мети уроку визначають його *макроструктуру*, а сукупність методичних прийомів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на кожному етапі уроку – його *мікроструктуру*, яка має бути мобільною й варіативною.

А проте, перш ніж перейти до характеристики структури уроків різних видів, слід зазначити, що *одні й ті самі структурні компоненти уроку можуть виступати і як макрокомпоненти, і як мікрокомпоненти, залежно від їхнього підпорядкування провідній дидактичній меті*. Наприклад, якщо "мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів" на уроці формування нових знань може правити за окремий макроструктурний компонент, то на комбінованому уроці вона вже буде мікрокомпонентом у складі макрокомпонента "Вивчення нового матеріалу".

З огляду на таке, можна виокремити певну **узагальнену сукупність структурних компонентів уроку географії різних традиційних видів**. До таких компонентів належать:

1. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів.
2. Організація уваги й роботи учнів.
3. Актуалізація почуттєвого й практичного досвіду учнів.
4. Актуалізація опорних географічних знань учнів.
5. Актуалізація опорних знань, умінь і навичок учнів, необхідних для виконання практичних завдань з географії.
6. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів.
7. Повідомлення теми, мети й завдань уроку.
8. Активізація діяльності учнів.
9. Ознайомлення учнів з формами проведення уроку й критеріями оцінювання їхньої навчально-пізнавальної діяльності.
10. Ознайомлення учнів з критеріями оцінювання їхніх навчальних досягнень
11. Вивчення нового матеріалу.
12. Сприйняття й початкове усвідомлення учнями нового матеріалу.
13. Формування основних географічних понять.
14. Усвідомлення й осмислення учнями географічних причинно-наслідкових зв'язків і розкриття суті географічних об'єктів вивчення.
15. Ознайомлення учнів з алгоритмом практичних дій і навчальними засобами, необхідними для їхнього виконання.
16. Застосування учнями нових знань у практичній діяльності з метою подальшого усвідомлення й осмислення ними географічних термінів і їхніх визначень, причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей.
17. Початкове застосування учнями здобутих географічних знань (пробні вправи). Ознайомлення з алгоритмом дій. Формування вмінь.
18. Застосування учнями знань і практичних дій у стандартних умовах з метою формування їхніх вмінь і навичок (тренувальні вправи).
19. Перевірка й оцінювання досвіду застосування учнями знань на репродуктивному й продуктивному рівнях.
20. Перенесення знань і вмінь учнів у змінені (нестандартні) чи нові умови з метою формування нових вмінь.
21. Осмислення учнями змісту, послідовності застосування практичних дій і оформлення результатів.
22. Самостійне виконання учнями практичних завдань під контролем учителя.
23. Творче застосування учнями знань і вмінь у змінених або нових умовах з метою здобуття нових знань (творчі вправи).
24. Узагальнення й систематизація учнями результатів практичної роботи.
25. Звіт учнів щодо способів і результатів виконання практичної роботи й теоретичне узагальнення здобутих результатів.
26. Контроль і корекція рівня оволодіння учнями алгоритмом виконання практичної роботи.
27. Узагальнення окремих географічних фактів, подій і явищ.
28. Узагальнення й систематизація географічних знань і вмінь.
29. Повторення, узагальнення й поглиблення розуміння географічних понять.



30. Повторення й систематизація основних теоретичних положень і провідних ідей географічної науки.

31. Виявлення зворотного зв'язку між учителем і учнями.

32. Перевірка й оцінювання знання учнями фактичного матеріалу.

33. Перевірка розуміння учнями географічних понять і причинно-наслідкових зв'язків.

34. Перевірка й оцінювання рівня засвоєння учнями географічних понять і причинно-наслідкових зв'язків.

35. Перевірка й оцінювання знання учнями основних географічних термінів і їхнього уміння самостійно пояснити суть цих термінів і наводити найбільш вдалі приклади.

36. Перевірка глибини усвідомлення учнями знань і рівня їхнього узагальнення.

37. Контроль і корекція знань і вмінь учнів.

38. Оцінювання навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень учнів.

39. Коментоване пояснення домашніх завдань.

40. Коментоване пояснення випереджувального домашнього завдання.

41. Підбиття підсумків уроку.

Зазначимо, що педагогічна ефективність поєднання структурних компонентів уроків географії та розвиток їхнього різноманіття є результатом професійного самовдосконалення й творчості вчителя. Тому склад вищенаведеної узагальненої сукупності компонентів не є остаточно сформованим і його може бути творчо розширено й доповнено.

### 6.2.2 Вимоги до уроку географії

Проектування різних видів уроку здійснюється відповідно до основних вимог, що висувуються до уроку географії. Останній, передусім, має виконувати три основні *функції* – *навчальну, ту, що розвиває, й виховну*, тому при формулюванні мети конкретного уроку вчителі географії зазвичай і роблять це за назвами таких функцій.

Відповідно до сучасного бачення уроку як основної форми проведення навчання географії, **вимоги до уроку географії** поділяються на: *організаційні, дидактичні, психологічні, санітарно-гігієнічні й етичні*.

До **організаційних** належать такі **вимоги**, як:

- 1) попереднє проектування уроку відповідно до його виду;
- 2) чіткість визначення дидактичної мети уроку;
- 3) формулювання завдань для учнів, які відповідають освітній і тій, що розвиває, меті уроку;
- 4) раціональне планування й наступне використання часу уроку;
- 5) узгодженість тематичного й поурочного планування.

**Дидактичні вимоги** до уроку географії передбачають:

- 1) чітке визначення обсягу й змісту географічних знань, практичних умінь і прийомів навчально-пізнавальної діяльності у завданнях, що ставляться перед учнями;
- 2) відповідність навчального матеріалу уроку сучасним досягненням географічних наук;
- 3) зв'язок навчального матеріалу уроку з попередньо здобутими знаннями і життєвим досвідом школярів;
- 4) доступність навчального матеріалу можливостям сприйняття учнями відповідної вікової групи;
- 5) застосування відповідних засобів навчання географії, які відповідають сучасним методичним вимогам і науково-технічним досягненням (*див. п.4.1.1*);

6) обов'язкове дотримання принципу наочності обраних засобів навчання географії (див. п.4.1.2);

7) генералізацію географічного навчального матеріалу;

8) багаторазове повторення обов'язкового для засвоєння нового навчального матеріалу у різних формах;

9) активізацію навчально-пізнавальної діяльності школярів;

10) організацію творчої діяльності учнів;

11) цілеспрямоване формування інтелектуальних умінь школярів;

12) поєднання різних форм навчально-пізнавальної діяльності учнів (див. рис.6.1);

13) урізноманітнення методичних прийомів (див. п.3.2) і постійна зміна видів діяльності школярів (див. п.3.3);

14) застосування учнями знань і вмінь у процесі вирішення навчальних завдань на всіх етапах уроку;

15) диференційований підхід до організації навчання учнів (див. п.6.1.4);

16) дотримання міжпредметних зв'язків;

17) систематичний контроль і корекція навчально-пізнавальної діяльності й досягнень учнів;

18) підтримання зворотного зв'язку між школярами й учителем;

19) зайнятість усіх учнів упродовж усього уроку;

20) засвоєння учнями основного географічного навчального матеріалу під час уроку;

21) дотримання вимоги: "УРОК ГЕОГРАФІЇ МАЄ БУТИ ЦІКАВИМ!"

**Психологічні вимоги** до уроку географії передбачають:

1) позитивний психологічний клімат упродовж уроку;

2) урахування вікових і індивідуальних психофізіологічних особливостей учнів;

3) умотивованість навчально-пізнавальної діяльності школярів;

4) особистісно-орієнтований підхід до учнів;

5) діяльнісний характер навчання;

6) необхідність імпровізаційних змін перебігу уроку залежно від емоційного стану учнів.

До **етичних вимог** до уроку географії належать:

1) демократичний стиль спілкування вчителя з учнями;

2) активна співпраця та взаємодопомога вчителя й школярів;

3) педагогічна тактовність учителя у стосунках з учнями.

**Санітарно-гігієнічні вимоги** до уроку географії передбачають:

1) утримання приміщення, де проводиться урок, у належному санітарно-гігієнічному стані;

2) забезпечення температурного режиму цього приміщення;

3) забезпечення його норм освітлення;

4) запобігання виникненню перевтоми учнів.

### 6.2.3 Проектування традиційних видів уроку географії

При проектуванні уроку вчитель обирає ті його структурні компоненти, які оптимально забезпечують досягнення обраної дидактичної мети й дотримання всіх вимог, що висувуються до сучасного уроку географії. Кожен з традиційних видів уроку (див. п.6.2.1) має свої особливості й посідає своє визначальне місце у загальному процесі проведення навчання географії.

**Вступний урок** проводиться на початку навчального року або семестру. Його спрямовано на організацію й мотивацію навчально-пізнавальної діяльності школярів на уроках географії упродовж року чи наступного семестру. На цьому уроці вчитель повинен ознайомити учнів зі структурою географічного курсу, що вивчається, особливостями прийомів навчальної роботи, які використовуватимуться на уроках, основними засобами, у т.ч. моделями навчання географії (див. р.4) та системою перевірки й оцінювання навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень учнів.

На вступному уроці доцільно застосовувати нетрадиційні форми організації навчання (див. п.6.3), оскільки це зацікавлює й стимулює учнів до вивчення відповідного курсу географії. Корисним може бути унаочнювальний показ різноманітної довідкової й науково-популярної літератури та використання презентації як форми показу цікавої географічної інформації за допомогою сучасних апаратно- й програмно-забезпечувальних і організаційно-технологічних засобів навчання (див. п.4.1.1), а також проведення відповідних тематичних екскурсій тощо.

**Урок формування нових знань** є провідною формою-видом проведення навчання географії. Зазвичай він розпочинає комплекс уроків різних видів, спрямований на опанування тематичного блоку знань і вмінь. Домінантною дидактичною метою уроку цього виду є формування емпіричних і теоретичних знань учнів, що реалізується через усвідомлення ними географічних уявлень, понять, термінів, причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей, класифікацій тощо. Учитель повинен знайомити учнів з провідними географічними гіпотезами й теоріями та різноманітними фактами, що їх підтверджують. Викладання навчального матеріалу має носити доказовий характер і бути доступним і цікавим школярам. Завдання ж учнів полягає у свідомому й міцному засвоєнні зазначених знань.

На початку проектування уроку формування нових знань учитель повинен визначити його макрокомпоненти, а потім і їхні складники – мікрокомпоненти (табл.6.3).

**Табл.6.3 – Орієнтовна план-схема уроку формування нових знань**

Макрокомпоненти	Мікрокомпоненти
I. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів	1. Організація уваги й роботи учнів
	2. Повідомлення теми, мети й завдань уроку
	3. Актуалізація почуттєвого й практичного досвіду учнів
	4. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів
II. Вивчення нового матеріалу	1. Актуалізація опорних географічних знань учнів
	2. Сприйняття й початкове усвідомлення учнями нового матеріалу
	3. Формування основних географічних понять. Усвідомлення й осмислення учнями географічних причинно-наслідкових зв'язків і розкриття суті географічних об'єктів вивчення
	4. Застосування учнями нових знань у практичній діяльності з метою подальшого усвідомлення й осмислення географічних термінів і їхніх визначень, причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей
	5. Виявлення зворотного зв'язку між учителем і учнями
III. Узагальнення й систематизація географічних знань і вмінь учнів	
IV. Коментоване пояснення домашнього завдання	
V. Підбиття підсумків уроку	

Послідовно розглянемо **особливості проектування певних структурних компонентів уроку формування нових знань**, які наведено у табл.6.3, і послідовність яких власне й визначає орієнтовну *етапність майбутньої реалізації цих компонентів*.

Так, **організація уваги й роботи учнів** значною мірою визначає реалізацію запланованих учителем методів і методичних прийомів навчання географії. У педагогічній практиці часто можна спостерігати, що вчитель довго не може заспокоїти школярів після того, як пролунав дзвінок на урок. Причин такої ситуації декілька, серед них: *об'єктивні* – психологічні особливості учнів – і *суб'єктивні* – відсутність у школярів сформованості таких якостей особистості, як організованість і дисциплінованість.

Щоб *уникнути таких ситуацій*, необхідно:

- систематично вдосконалювати організаційні вміння учнів;
- перед кожним уроком психологічно налаштовувати школярів на роботу, відволікаючи від попередніх вражень;
- постійно виховувати в учнів зібраність, прагнення до порядку й дисципліни у навчанні та до самоорганізації.

Підготовка учителем учнів до уроку не повинна забирати багато часу й має тривати 1-2 хвилини. Її спрямовано на те, щоб надати школярам заряд психічної енергії й працездатності.

**Повідомлення теми, мети й завдань уроку** має сприяти залученню учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності, об'єктивно вимагаючи розуміння завдань, які ставить перед ними вчитель. Це має велике значення для організації самоконтролю й самооцінки, позаяк школярі можуть порівнювати як кінцевий результат своєї діяльності, так і проміжний, з тими результатами, що необхідно досягти. Тобто у цілому даний мікрокомпонент, у т.ч. як етап, потрібен для *підвищення організаційної чіткості й цілеспрямованості* навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Мета уроку, яку формулює вчитель при проектуванні уроку, та завдання, які він поставить перед учнями, не збігаються. Це пояснюється тим, що функції вчителя й учнів відрізняються. Отже, вчитель повинен не тільки ознайомити школярів із завданнями, що поставануть перед ними, але й створити умови для розуміння змісту теми уроку та усвідомлення вагомості й послідовності шляхів її вивчення, а також для спонукання до зацікавленості предметним змістом і діяльністю з його засвоєння. Усього цього можна досягти, запланувавши, зокрема:

- залучення учнів до визначання й формулювання теми уроку;
- усебічний показ учителем важливості теми уроку у курсі з географії та для школярів особисто;
- ознайомлення з проблемним питанням, яке розв'язуватиметься упродовж уроку;
- залучення учнів до визначання способів діяльності, які необхідні для досягнення проміжних і кінцевого результатів.

**Актуалізацію почуттєвого й практичного досвіду учнів** тісно поєднано з мотивацією їхньої навчально-пізнавальної діяльності (*див. далі*). Пригадування школярами подій з їхнього життєвого досвіду виступає поштовхом до подальшого пізнання. При цьому засвоєння нового матеріалу має спиратися саме на чуттєвий досвід учнів – різні *уявлення*, що сформувалися у минулому. І для того щоб цей чуттєвий досвід став основою для здобуття нових знань, його й треба *актуалізувати* у пам'яті школярів: поверхневі уявлення поглибити й доповнити, переключені – виправити й скоригувати тощо.



**Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів** може бути різною за формою й змістом. За таких умов вона значною мірою стимулюватиме зазначену діяльність школярів, посідаючи чільне місце у структурі уроку. *Мотивацією* у цілому називають використання вчителем різних способів формування в учнів мотивів учіння. Нагадаємо, що під *мотивами учіння* розуміють внутрішні імпульси, що спонукають школярів до активної навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на засвоєння знань і формування умінь і навичок (див. п.2.2.4). Учні керуються різними мотивами учіння:

- *пізнавальними* (інтерес до знань чи способу їхнього здобуття);
- *соціальними* (необхідність підготовки до обрання майбутньої професії, бажання підвищити свій статус у класному колективі, відповідальність перед членами своєї сім'ї тощо).

**Вивчення нового матеріалу** як етапний макрокомпонент у цілому має на меті формування емпіричних і теоретичних географічних знань учнів. На цьому етапі уроку зосереджено основне навчальне навантаження, поєднане з реалізацією дидактичної мети уроку. Учитель має ретельно спланувати комплекс мікрокомпонентів цього макрокомпонента (див. табл.6.3), а згодом дібрати методичні прийоми, форми й засоби навчання, які дадуть змогу дотримуватися алгоритмів формування географічних понять, причинно-наслідкових зв'язків тощо.

**Актуалізація опорних географічних знань** учнів як мікрокомпонент вивчення нового матеріалу – це пошук і встановлення зв'язку між раніше сформованими знаннями й вміннями та тими, що будуть формуватися на поточному уроці, який спирається на дидактичний принцип "від відомого до невідомого". При цьому вчитель може запланувати постановку школярам низки запитань, що спонукатимуть їх до відтворення вже сформованих знань, на яких ґрунтуватиметься формування нових.

Ключові змістові складники наступних трьох мікроелементів вивчення нового матеріалу – його *сприйняття, усвідомлення й осмислення* учнями (див. мікроелементи 2-4 у II макрокомпоненті табл.6.3) теж мають свою специфіку, яку слід враховувати при проектуванні уроку.

Зокрема, **сприйняття** учнями географічних об'єктів, процесів і явищ відіграє вельми важливу роль у навчанні. Без сприйняття не створювалися б уявлення, а без них, відповідно, неможливим є засвоєння теоретичних знань. Сприйняття навчального матеріалу може бути *безпосереднім* (чуттєвим) і *опосередкованим* (раціональним). Перше поєднують з наочно-образним відображенням об'єктів вивчення, друге – зі словом (мовою).

**Усвідомлення** виникає разом із розпізнаванням учнями географічного об'єкта вивчення й співвіднесенням його з уже відомими. У випадку, коли формується нове географічне поняття, вчитель має допомогти школярам виокремити його суттєві ознаки, структуру та внутрішні й зовнішні зв'язки. Під час роботи з текстом підручника усвідомлення полягає у розумінні учнями значення окремих слів, термінів і речень, які співвідносяться з уже сформованими у школярів уявленнями й поняттями. Усвідомлення закладає основу для опанування учнями географічних знань і їхнього осмислення.

**Осмислення** учнями географічних знань передбачає необхідність переходу школярів до *суті* того, що вивчається, й розкриття ними внутрішніх і зовнішніх зв'язків, а також відношень між об'єктами, процесами та явищами довкілля тощо, тобто, до засвоєння навчального матеріалу. Осмислення поєднано, передусім, з логічними операціями – аналізом, синтезом, порівнянням, зіставленням, абстрагуванням тощо (див. р.1).

На особливу увагу заслуговує й проектування **виявлення зворотного зв'язку між вчителем і учнями**. Цей мікрокомпонент надає змогу вчителю об'єктивно оцінити результат своєї педагогічної діяльності на уроці: визначити рівень розуміння географічного навчального матеріалу школярами й засвоєння ними географічних фактів і номенклатури; виявити ступінь сформованості відповідних уявлень, понять і причинно-наслідкових зв'язків тощо. За умови ефективного проведення виявлення зворотного зв'язку з учнями вчитель може ситуативно коригувати навчальний процес на уроці й правильно визначити зміст і обсяг домашнього завдання.

Змістом третього, передостаннього макрокомпонента уроку (див. табл.6.3) є **узагальнення й систематизація географічних знань і вмінь** учнів, які сформовано на попередньому до цього макрокомпоненті-етапі уроку. Слід зазначити, що у цілому *узагальнення* є розумовим об'єднанням об'єктів вивчення за їхніми істотними ознаками й виділення властивостей певного класу цих об'єктів з переходом від одиничного до загального. У дидактиці розрізняють кілька видів цього процесу, а саме:

- *первинне узагальнення*, що здійснюється під час сприймання й усвідомлення сприйнятого змісту, у результаті чого формується уявлення;
- *поняттєве узагальнення*, що відбувається у процесі осмислення суті сприйнятих об'єктів вивчення й веде до утворення окремих понять;
- *міжпоняттєве узагальнення*, що полягає у визначенні загальних і істотних ознак і властивостей понять, що формуються у процесі переходу від менш до більш загальних понять у системі, у розкритті зв'язків і відношень між елементами цієї системи та у розташуванні таких елементів у певному порядку й раціональній послідовності.

Узагальнення будь-якого рівня щільно поєднано із систематизацією.

*Систематизація* – це розумова діяльність, у процесі якої знання щодо географічних об'єктів, процесів і явищ доквілля організуються у системи. Така систематизація полягає у розподілі об'єктів вивчення на певні таксони систематизації, наприклад групи, підгрупи, типи, види тощо, – відповідно до їхніх спільних і відмінних рис. Результати систематизації може бути матеріалізовано учнями шляхом заповнення таблиць систематизації, виконання схематично-систематизованих малюнків, побудови графічно-знакових моделей, передусім графів, тощо (див. р.4). Отже, на третьому макрокомпоненті-етапі уроку загалом має бути визначене *місце* щойно сформованих понять у системі географічних знань.

*Домашні навчально-пізнавальні завдання* прогнозуються вчителем під час проектування уроку з урахуванням необхідності їхнього коригування у процесі проведення уроку. Завдання домашньої роботи загалом можуть повідомлятися й роз'яснюватися учням як під час реалізації будь-якого компонента уроку, так і на спеціальному макрокомпоненті-етапі "**Коментоване пояснення домашнього завдання**" (див. табл.6.3). А проте, слід пам'ятати, що цей макрокомпонент-етап не має бути останнім у структурі уроку, оскільки вимагає значної концентрації уваги школярів. Останні повинні мати достатньо часу для того, щоб за допомогою вчителя усвідомити зміст і обсяг домашнього завдання, записати його у щоденник і зрозуміти спосіб виконання.

**Підбиття підсумків уроку** має бути останнім його макрокомпонентом-етапом. Для нього передбачається, передусім, як індивідуальне оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів упродовж уроку, так і оцінювання роботи всього класу. Крім того, вчителю доцільно запроєктувати постановку учням запитань такого змісту: "Яку тему ми

вивчали на уроці?", "Що нового ви дізналися сьогодні?", "Які завдання виконали, а які – ні?" тощо. До того ж, якщо урок містить розгляд проблемного запитання, слід передбачити кінцеву відповідь на нього. У цілому бажано, щоб компонент уроку з підбиття його підсумків був тією ланкою, що з'єднує попередній урок з наступним, реалізуючи внутрішньопродметні зв'язки шкільної географії.

Після визначення структури уроку вчитель має скласти **план-конспект уроку**, який, на відміну від план-схеми (див. *приклад у табл.6.3*), конкретизує процес навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці. Такий план-конспект зазвичай містить назву теми уроку, його мету й перелік обладнання, а також зазначає вид уроку. Крім макро- й мікрокомпонентів у плані-конспекті фіксуються методичні прийоми, форми й засоби навчання (у т.ч. режими демонстрації, форми створення й застосування цих засобів, див. *п.4.1.1*), які обирає вчитель. Тут же мають бути запитання й завдання для учнів і правильні відповіді на них (за потреби), плани алгоритмічного характеру, фактичні географічні матеріали тощо. До плану-конспекту додаються графічно-знакові моделі (див. *рис.4.2*), які будуть використовуватися на уроці, а також зазначається орієнтовний час, що припадає на заплановані компоненти уроку. Наведемо зразок орієнтовного плану-конспекту уроку географії, що розглядається.

#### **Орієнтовний план-конспект уроку формування нових знань \***

ТЕМА УРОКУ: (згідно з тематичним планом).

МЕТА УРОКУ:

а) освітня: що мають знати учні (географічні факти, номенклатура, уявлення, поняття, терміни, об'єкти, процеси, явища, закономірності, причинно-наслідкові зв'язки, класифікації); чому повинні навчитися (географічні вміння й навички);

б) та, що розвиває: інтелектуальні уміння (аналіз, синтез, абстрагування, зіставлення, порівняння, узагальнення); прийоми навчально-пізнавальної роботи (робота з текстом і ілюстративним апаратом підручника, робота з картографічними матеріалами, створення графічно-знакових географічних моделей, застосування приладно-природничих засобів тощо);

в) виховна: (формування загальнолюдських цінностей і позитивного ставлення до навчання й праці; патріотичне, естетичне, економічне, екологічне й інтернаціональне виховання).

ОБЛАДНАННЯ: оформлення дошки, картографічний матеріал, атласи, демонстраційний матеріал, роздавальний матеріал, методичний апарат підручника та інші типи і види засобів навчання й географічних навчальних моделей.

ТИП УРОКУ: урок формування нових знань.

#### *ХІД УРОКУ*

#### **I. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ – 5-8 хв.**

1. Організація уваги й роботи учнів (рекомендовані методичні прийоми (РМП): інструктаж).
2. Повідомлення теми, мети й завдань уроку.
3. Актуалізація почуттєвого й практичного досвіду учнів (РМП: бесіда з використанням ілюстрацій).
4. Мотивація навчальної діяльності учнів: пізнавальна, соціальна (РМП: інструктаж, бесіда, читання тексту вголос з наступним аналізом, проблемне запитання тощо).

#### **II. ВИВЧАННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ – 23-25 хв.**

1. Актуалізація опорних географічних знань учнів (РМП: фронтальне опитування, бесіда).
2. *Варіант 1*. Навчальний матеріал поділяється на кілька змістових частин.

*План вивчення змістової частини:*

- 1) ознайомлення учнів з цільовим завданням;
- 2) формування уявлень учнів щодо географічних об'єктів, що вивчаються (РМП: розповідь, читання уривків із художньої й науково-популярної літератури, демонстрації ілюстративних матеріалів тощо);

---

\* Римськими цифрами позначено макрокомпоненти уроку, арабськими – мікрокомпоненти.

3) формування основних географічних понять, усвідомлення й осмислення географічних причинно-наслідкових зв'язків і розкриття суті географічних об'єктів вивчення (РМП: пояснення, графічно-знакове моделювання, вирішення проблемних питань і завдань, аналіз схем і таблиць, робота зі змістовим блоком підручника, робота з картами тощо);

4) виконання практичних дій з метою подальшого усвідомлення й осмислення учнями географічних термінів і їхніх визначень, причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей;

5) виявлення зворотного зв'язку між учителем і учнями (РМП: фронтальне опитування, аналіз застосованої під час пояснення графічно-знакової моделі, короткий усний тест, проблемне запитання тощо. За умови оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів доцільно зазначити обрану вчителем кількість балів).

Перехід до наступної змістової частини.

*Варіант 2.* Поетапне вивчення учнями всього нового матеріалу одним блоком з паралельним застосуванням певних структурно-логічних моделей (див. рис.4.2).

III. УЗАГАЛЬНЕННЯ Й СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ГЕОГРАФІЧНИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ – 8-10 хв. (рекомендовано застосовувати нетрадиційні форми проведення уроку: інтерактивні ігри (наприклад, робота в малих групах), ігри-змагання, виконання завдань, наведених у підручниках тощо).

IV. КОМЕНТОВАНЕ ПОЯСНЕННЯ ДОМАШНЬОГО ЗАВДАННЯ – 2-4 хв. (пояснення до виконання прийомів роботи із матеріалами підручника, акцентування уваги на окремих питаннях нового географічного матеріалу, пояснення до виконання практичних завдань за умови їхньої доцільності, психолого-педагогічні рекомендації, індивідуальні завдання)

V. ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ (оцінюється робота учнів на уроці) – 2-4 хв.

ЛІТЕРАТУРА (основна методична й додаткова, яку було використано при розробці уроку).

**Урок формування й застосування вмінь і навичок** учнів фактично поєднує два види дидактичної мети (див. п.б.2.1), які пов'язані з організацією практичної діяльності школярів. Це є закономірним через те, що роз'єднати ці види за такої діяльності неможливо, позаяк формування нових умінь і навичок ґрунтується на тлі сформованих раніше за принципом "від відомого до невідомого" (табл. 6.4).

**Табл.6.4 – Орієнтовна план-схема уроку формування й застосування вмінь і навичок**

Макрокомпоненти	Мікрокомпоненти
I. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів	1. Організація уваги й роботи учнів
	2. Повідомлення теми, мети й завдань уроку
	3. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів
	4. Пояснення критеріїв оцінювання
II. Виконання практичної роботи	1. Актуалізація опорних знань, умінь і навичок учнів, які необхідні для виконання ними практичних завдань з географії
	2. Початкове застосування здобутих учнями географічних знань (пробні вправи). Ознайомлення з алгоритмом дій. Формування вмінь учнів
	3. Застосування учнями знань і практичних дій у стандартних умовах з метою формування вмінь і навичок (тренувальні вправи)
	4. Творче застосування знань та вмінь учнів у змінених або нових умовах з метою здобуття нових знань (творчі вправи)
	5. Узагальнення й систематизація результатів практичної роботи. Звіт учнів щодо способів і результатів її виконання й теоретичне узагальнення здобутих результатів
III. Контроль і корекція рівня оволодіння учнями алгоритмом виконання практичної роботи	
IV. Коментоване пояснення домашнього завдання	
V. Підбиття підсумків уроку	



Отже, за вищенаведених умов одночасно відбувається і формування, і застосування прийомів практичної діяльності учнів, чому такий урок географії й доцільно виокремлювати як певний вид, реалізація "подвійної" головної дидактичної мети якого відбувається у процесі виконання серії поступово ускладнених вправ і завдань різних рівнів і спрямування.

При цьому на уроках формування й застосування вмінь і навичок учнів зазвичай виконуються одна чи кілька передбачених програмою практичних робіт. У цілому вчитель має змогу планувати необхідні мікрокомпоненти зазначеного уроку залежно від ступеня сформованості попередніх умінь і навичок школярів, а також видозмінювати методичні прийоми й форми організації практичної діяльності учнів з урізноманітненням засобів навчання географії.

Слід зазначити, що **формування й застосування** – це два ключові взаємопов'язані складники усіх компонентів загального процесу оволодіння вміннями й навичками. Ці складники взаємодіють, і на різних етапах уроку відбувається їхня поетапна трансформація.

Так, у процесі формування нових вмінь і розвитку навичок учні оперують опорними вміннями й засвоєними навичками, у такий спосіб глибше й міцніше засвоюючи нові, які, в свою чергу, надалі стануть опорними й дієвими і правитимуть за основу на наступних етапах навчання та учіння.

При цьому, щоб ефективно керувати **процесом формування й застосування вмінь і навичок** учнів, необхідно знати його **особливості**, зокрема, *види, рівні та форми*.

Так, розрізняють *два види* формування й застосування умінь і навичок учнів.

*Перший вид* – це застосування наявних умінь і навичок для засвоєння, осмислення й запам'ятовування нових.

*Другий вид* – це оволодіння цими новими вміннями й навичками, тобто формування географічних компетенцій школярів (шляхом розв'язання ними задач і виконання різних пізнавальних завдань).

Формування й застосування вмінь і навичок на уроках географії може також бути *двох рівнів*. При цьому *теоретичний рівень* вимагає завдань для пояснення географічних фактів, процесів, явищ і зв'язків, а *практичний* – завдань, спрямованих на відшукування способів зміни або перетворення географічних об'єктів вивчення.

Крім того, організація формування й застосування умінь і навичок може здійснюватися у *трьох формах* (на основі досліджень [246]):

а) *вербальній* (умови й хід вирішення відповідного завдання подаються вчителем словесно);

б) *вербально-унаочнювальній* (умови завдання подаються словесно, а його вирішення потребує дій з унаочнювальними невербальними засобами навчання, у т.ч. навчальними моделями);

в) *унаочнювально-діяльнісній* (умови завдання подаються через унаочнювальні невербальні засоби, а його вирішення здійснюється через виконання практичних дій).

**Урок поширення, поглиблення й систематизації знань і вмінь** учнів доцільно проводити після вивчення ними основного навчального матеріалу тематичного блоку. Головною дидактичною метою уроку цього виду є приведення засвоєних школярами знань і вмінь у злагоджену систему, що передбачає визначення діалектичних зв'язків і відношень між її елементами (табл. 6.5).

Уроки такого виду найчастіше проводять у нетрадиційній формі із застосуванням інтерактивного режиму навчання (див. рис.6.1). При цьому взаємонавчання учнів сприяє організації їхньої свідомої навчально-пізнавальної діяльності. Доцільним є також запровадження ділових ігор (див. п.6.3.3), оскільки їх спрямовано на розвиток самонавчання школярів і організацію ділових стосунків між ними, що сприяють взаємодопомозі в опануванні прийомів зазначеної діяльності.

Табл.6.5 – Орієнтовна план-схема уроку поширення, поглиблення й систематизації знань і вмінь

Макрокомпоненти	Мікрокомпоненти
I. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів	1. Організація уваги й роботи учнів
	2. Повідомлення теми, мети й завдань уроку
	3. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів
	4. Ознайомлення учнів з формами проведення уроку й критеріями оцінювання їхньої навчально-пізнавальної діяльності
II. Поширення, поглиблення й систематизація знань і вмінь	1. Узагальнення окремих географічних фактів, подій і явищ
	2. Повторення, узагальнення й поглиблення розуміння учнями визначень географічних термінів
	3. Повторення й систематизація основних теоретичних положень і провідних ідей географічної науки
	4. Творче застосування знань і вмінь учнів у змінених або нових умовах з метою здобуття нових знань (творчі вправи)
	5. Узагальнення й систематизація географічних знань і вмінь учнів
III. Оцінювання навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень учнів	
IV. Коментоване пояснення домашнього завдання	
V. Підбиття підсумків уроку	

**Урок контролю й корекції навчальних досягнень учнів** проводиться, зазвичай, наприкінці вивчення тематичного блоку, коли необхідно встановити рівень оволодіння школярами комплексом знань, умінь і навичок, проаналізувати результати навчання й прийняти певні рішення з удосконалення навчального процесу (табл. 6.6).

Урок контролю й корекції навчальних досягнень учнів передбачає застосування різних прийомів контролю (див. далі п.7.2). При цьому до основних вимог належить перевірка **рівня сформованості у школярів:**

- емпіричних знань;
- теоретичних знань;
- практичних умінь і навичок;
- інтелектуальних умінь (до аналізу, синтезу, порівняння, моделювання тощо);
- прийомів навчально-пізнавальної діяльності;
- опанування навчального матеріалу (репродуктивного, продуктивного, проблемного, творчого).

Безумовно, регламент уроку обмежує вчителя у виборі прийомів контролю навчальних досягнень – письмовий і графічний контроль переважає над усним, а фронтальний – над

індивідуальним і груповим. Утім, застосування нетрадиційних форм організації навчання сприяють урізноманітненню цих прийомів.

Слід мати на увазі, що проведення уроків контролю й корекції знань не звільняє вчителя від організації поточної перевірки навчальних досягнень учнів. Її результати мають враховуватися вчителем під час підсумкового тематичного оцінювання. Співвідношення поточного й підсумкового тематичного оцінювання встановлюється вчителем індивідуально для кожного учня, а проте у всіх випадках школярі мають знати принципи, яких дотримується вчитель, виставляючи тематичні оцінки.

Табл.6.6 – Орієнтовна план-схема уроку контролю й корекції навчальних досягнень учнів

Макрокомпоненти	Мікрокомпоненти
I. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів	1. Організація уваги й роботи учнів
	2. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів
	3. Активізація діяльності учнів
	4. Ознайомлення учнів з критеріями оцінювання навчальних досягнень
II. Контроль й корекція навчальних досягнень учнів	1. Перевірка й оцінювання знання учнями фактичного матеріалу та вміння розкривати елементарні зв'язки між географічними об'єктами, процесами і явищами
	2. Перевірка й оцінювання знання учнями основних географічних термінів, вміння самостійно пояснити їхню суть і наводити найбільш вдалі приклади
	3. Перевірка й оцінювання рівня засвоєння учнями географічних понять і причинно-наслідкових зв'язків
	4. Перевірка й оцінювання досвіду застосування учнями знань на репродуктивному й продуктивному рівнях
	5. Визначення рівня оволодіння учнями вмінь і навичок і їхнього застосування у стандартних і нестандартних умовах
	6. Творче застосування знань і вмінь у змінених або нових умовах з метою здобуття нових знань (творчі вправи)
III. Перевірка, аналіз і оцінювання виконаних учнями завдань	
IV. Коментоване пояснення випереджувального домашнього завдання	
V. Підбиття підсумків уроку	

На кожному з вищерозглянутих видів уроків переслідуються як головна тільки одна дидактична мета. Але, аналіз шкільної практики навчання географії свідчить, що найбільш розповсюдженими є **комбіновані уроки**, які можуть поєднувати декілька видів такої мети. При цьому, слід пам'ятати, що чим більше видів дидактичної мети інтегрується на одному уроці, тим важче їх реалізувати в умовах дефіциту часу. Найчастіше поєднують дві дидактичні мети – формування нових знань та контроль і корекцію навчальних досягнень учнів (табл. 6.7).

Проектування комбінованого уроку вимагає його ретельного конструювання й застосування оптимального поєднання дидактичних інструментів (методичних прийомів, засобів і форм організації й проведення навчання) (див. табл.6.7).

Табл.6.7 – Орієнтовна план-схема комбінованого уроку

Макрокомпоненти	Мікрокомпоненти
I. Організація навчально-пізнавальної діяльності учнів	1. Організація уваги й роботи учнів
	2. Повідомлення теми, мети й завдань уроку
II. Контроль і корекція навчальних досягнень учнів	1. Перевірка й оцінювання знання учнями фактичного матеріалу та вміння розкривати елементарні зв'язки між географічними об'єктами, процесами та явищами
	2. Перевірка й оцінювання знання учнями основних географічних термінів, вміння самостійно пояснити їхню суть і наводити найбільш вдалі приклади
	3. Перевірка й оцінювання рівня засвоєння учнями географічних понять і причинно-наслідкових зв'язків
	4. Визначення рівня оволодіння учнями вмінь і навичок і їхнього застосування у стандартних і нестандартних умовах
III. Вивчення нового матеріалу	1. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності учнів
	2. Актуалізація опорних географічних знань учнів
	3. Формування основних географічних понять. Усвідомлення й осмислення учнями географічних причинно-наслідкових зв'язків і розкриття суті географічних об'єктів вивчення
	4. Застосування учнями нових знань у практичній діяльності з метою подальшого усвідомлення й осмислення географічних термінів і їхніх визначень, причинно-наслідкових зв'язків, закономірностей
	5. Виявлення зворотного зв'язку між учителем і учнями
	6. Узагальнення й систематизація географічних знань і вмінь
IV. Коментоване пояснення домашнього завдання	
V. Підбиття підсумків уроку	

Одним із найважливіших результатів проектування усіх видів уроку географії є створення їхніх планів-конспектів, які суттєво відрізняються за структурою й характером застосування дидактичних інструментів тощо. Утім доцільно навести **загальні рекомендації щодо підготовки плану-конспекту уроку географії будь якого виду**, а саме:

1. Урок має бути чітко структурованим.
2. Слід обумовити часові межі реалізації кожної структурної одиниці уроку.
3. Для кожної такої одиниці необхідно зазначити рекомендовані методичні прийоми.
4. Навчальні й контрольні завдання має бути чітко сформульовано з урахуванням психолого-інтелектуальних особливостей учнів.
5. Вправи й інші практичні завдання слід наводити у тому вигляді, в якому вони пропонуватимуться школярам.
6. Для завдань, спрямованих на оцінювання навчально-пізнавальної діяльності або навчальних досягнень учнів, треба зазначити кількість балів, за якими вони оцінюються. У випадку застосування тестів подається не тільки щойно згадана кількість балів, а й позначки правильних відповідей.
7. Слід передбачити типи й види географічних навчальних моделей, насамперед графічно-знакових, які будуть використовуватися на уроці, у т.ч. форми їхнього відображення й режими застосування (див. рис.4.1-4.2).



8. Необхідний змістовий матеріал треба заносити у план-конспект у стислому вигляді.

9. Слід обов'язково наводити плани характеристик географічних об'єктів вивчення й склад їхніх структурних частин тощо.

10. Перелік типів і видів передбачених унаочнювальних засобів навчання й географічних навчальних моделей має бути занесений у список обладнання уроку.

#### 6.2.4 Аналіз і самоаналіз уроку географії як засіб підвищення його ефективності

Формула ефективності уроку містить *три взаємопов'язаних складники*, що зумовлено *мірою: ретельності підготовки* уроку, *творчості* педагогічної діяльності на ньому й *результативності* його проведення. Проектування уроку вчителем зазвичай триває значно довше ніж його проведення, втім оцінюється урок саме за його кінцевим результатом. При цьому професіоналізм учителя географії значною мірою визначається його вмінням як *аналізувати урок колег*, так і здійснювати *самоаналіз власного уроку* з визначенням, в усіх випадках, його ефективності за наслідками взаємної діяльності вчителя й учнів.

А проте, в основі творчої праці учителя лежить, передусім, вміння самоаналізу власної педагогічної діяльності на уроці, що ґрунтується на системній рефлексії та дозволяє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки: між метою й умовами своєї педагогічної діяльності та засобами досягнення освітніх цілей; між педагогічними впливами на учнів і їхніми наслідками; між способом своїх дій і кінцевим результатом уроку. Усе це й надає змогу вчителю чітко планувати та передбачати результати педагогічного процесу.

Розглянемо чинні підходи до аналізу й самоаналізу уроку географії.

Так, з *одного боку*, загальноприйнятим критерієм результативності уроку географії є ступінь досягнення навчальної, тієї, що розвиває, та виховної мети уроку. З огляду на таке, зокрема, концепція І.В. Душиної ([249]) передбачає **план аналізу уроку**, який має містити **аналіз**:

1) відповідності вибору виду уроку виду дидактичної мети й формам організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії;

2) способів постановки завдань уроку перед класом і мотивації навчально-пізнавальної діяльності школярів;

3) прийомів контролю результатів засвоєння географічного навчального матеріалу на попередньому уроці;

4) способів вивчення нового матеріалу (підготовки учнів до сприйняття нового, наявності змістових блоків і пізнавальних завдань до них, раціонального сполучення емпіричних і теоретичних географічних знань тощо);

5) міри приділення уваги формуванню географічних і загальнонавчальних умінь;

6) відповідності вибору методів навчання завданням і змісту уроку й особливостям класу;

7) ступеня уваги до психологічних аспектів навчання й створення комфортного психологічного клімату на уроці;

8) організації навчально-пізнавальної діяльності учнів на трьох рівнях: за зразком, у знайомій і новій ситуації;

9) урахування індивідуальних особливостей школярів, диференційованого підходу до навчання, а також застосування форм колективної навчальної діяльності, навчальних ігор, дискусій, проблемного навчання тощо;

10) співвідношення використання комплексу засобів навчання з метою ілюстрування та задля організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів;

- 11) встановлення внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків;
- 12) реалізації краснорядного принципу навчання географії;
- 13) зв'язку уроку з життєдіяльністю: подіями у країні й світі тощо;
- 14) наявності у роботі вчителя системи уроків.

З іншого боку, більш ефективною, на наш погляд, є схема аналізу уроку, яка враховує його структуру й перебіг застосування вчителем дидактичних інструментів. З огляду на це **алгоритм системного аналізу уроку географії** містить такі складники-етапи.

#### **I. Перевірка й аналіз загальних відомостей щодо уроку, у т.ч. щодо:**

- 1) *теми уроку* (відповідність програмі й календарно-тематичному плану вчителя).
- 2) *загального проведення уроку* (дата; школа; клас; місце уроку в розкладі; прізвище, ім'я та по-батькові вчителя; кількість учнів за списком, кількість присутніх; вид організаційно-забезпечувальних засобів проведення – клас, кабінет тощо, *див. п.4.1.1*);
- 3) *мети уроку* (відповідність вибору виду мети, тобто навчальної, тієї, що розвиває, виховної, вимогам шкільної програми);
- 4) *готовності до уроку* (санітарно-гігієнічний стан місця проведення уроку; наявність необхідного обладнання, передусім унаочнювальних засобів навчання й географічних навчальних моделей; стан робочих місць учнів; психологічна налаштованість учителя й учнів до уроку).

**II. Аналіз виду й структури уроку** (відповідність програмі, основні етапи уроку, раціональність розподілу часу тощо).

#### **III. Аналіз змісту уроку, у т.ч. аналіз:**

- 1) *відповідності змісту* географічного навчального матеріалу *програмі й віковим особливостям* учнів;
- 2) *пізнавального потенціалу уроку* та його зв'язку із сучасністю;
- 3) *генералізації навчального матеріалу* вчителем і міри раціональності сполучення емпіричних і теоретичних географічних знань;
- 4) *організації навчально-пізнавальної діяльності* школярів на трьох рівнях: за зразком, у новій ситуації, на проблемно-творчому рівні;
- 5) *доступності викладання* основного змісту уроку, опорних знань і способів дій;
- 6) наявності елементів *проблемного навчання* й формування *критичного мислення* учнів;
- 7) *діяльного підходу* до організації навчання школярів;
- 8) *корекції раніше сформованих знань і вмінь учнів* і наявності їхнього зв'язку з вивченням нового географічного матеріалу;
- 9) *зворотного зв'язку* між учителем і школярами на всіх етапах навчання;
- 10) *узагальнення й систематизації* географічних знань і вмінь учнів;
- 11) *установлення внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків*.

**IV. Аналіз використаних дидактичних інструментів учителя** (методів, методичних прийомів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів) відповідно до структурних компонентів уроку, у т.ч. *аналіз:*

- 1) *провідних методів навчання географії, використаних на уроці;*
- 2) *організаційного етапу уроку* (налаштування учнів до роботи на уроці, організації робочого місця школярів, активізації знань, постановки завдань);
- 3) *мотивації навчально-пізнавальної діяльності учнів* (ситуаційної й наскрізної);
- 4) *контролю й корекції навчальних досягнень школярів, у т.ч. аналіз:*

- форм і видів контролю (індивідуального, фронтального, групового, усного, письмового, графічного, *див. п.7.2*);
- змісту й характеру запитань і завдань (репродуктивного, продуктивного, проблемного, творчого);
- ступеня залучення учнів до доповнень, виправлень і рецензування відповідей товаришів;
- поєднання фронтальної, індивідуальної, парної, групової й кооперовано-групової роботи школярів;
- об'єктивності, прозорості й аргументованості оцінювання навчальних досягнень учнів;

– коригування знань і вмінь школярів;

**5) формування нових знань учнів, у т.ч. аналіз:**

- мотивації вивчення нової теми;
- актуалізації життєвого досвіду, знань і вмінь школярів;
- повідомлення навчальних завдань учнів;
- наявності змістовних блоків і пізнавальних завдань до них;
- різноманітності й доцільності застосування певних методичних прийомів навчання;
- рівня забезпечення принципу наочності навчання й ефективності застосування засобів навчання географії та їхніх типів і видів;
- рівня сформованості вмінь школярів користуватись сучасними засобами навчання географії, у т.ч. географічними навчальним моделями;
- доцільності застосування форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у традиційному режимі (фронтальної, індивідуальної, парної, групової й кооперовано-групової) та відповідності цих форм віковим особливостям школярів;
- застосування форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів у інтерактивному режимі;
- ролі й місця організації навчання у режимі самостійної роботи;
- індивідуальних і диференційованих завдань для школярів, що мають відповідати їхнім можливостям, віковим особливостям і рівню навчальної підготовки;
- зворотного зв'язку між учителем і учнями;
- узагальнення, систематизації й закріплення нових знань;
- прийомів підготовки школярів до виконання домашнього завдання як творчого продовження уроку (момент уроку, в який оголошено завдання, кількість часу на його пояснення, характер завдань і відповідність їхньої складності й обсягу віковим особливостям учнів);

**б) формування й застосування вмінь і навичок учнів, у т.ч. аналіз:**

- застосування географічних знань школярів у практичній діяльності;
- дотримання алгоритму формування вмінь учнів;
- використання практичних завдань репродуктивного, продуктивного, проблемного й творчого рівня.

**V. Аналіз педагогічної діяльності вчителя на уроці, у т.ч. аналіз:**

- 1) *впровадження принципів співпраці, співдружності та співтворчості* вчителя й учнів, а також школярів між собою (врахування індивідуальних особливостей, взаєморозуміння вчителя й вихованця, взаємна повага учнів і їхня взаємодопомога);

- 2) *довіри до учнів і вимогливості педагога*, вміння бачити кожного учня, захопити спільною працею й викликати почуття радості пошуку, знахідок і впевненості у собі;
- 3) *формування учителем адекватної самооцінки школярів*;
- 4) *вміння вчителя володіти собою й керувати класом*, стиля спілкування з учнями й володіння мімікою, рухами та мовою викладання матеріалу;
- 5) *записів, малюнків тощо на класній чи мультимедійній дошці* (акуратність, лаконічність, грамотність);
- 6) результатів самоаналізу педагогічної діяльності вчителя.

#### **VI. Підведення загального підсумку аналізу уроку:**

- 1) результувальний аналіз реалізації *мети, завдань уроку й вимог шкільної програми*;
- 2) результувальний аналіз *якості знань, умінь і навичок учнів*;
- 3) формулювання *побажань*.

Здійснюючи ж **самоаналіз уроку географії** вчитель дотримується **алгоритму самоаналізу** з наступними орієнтовними його складниками-етапами.

#### **I. Загальна характеристика-аналіз уроку** за такими позиціями:

1. Чи виправдала себе на практиці змодельована структура уроку?
2. Чи достатньою виявилася інформативність уроку для даного класу?
3. Чи вдалося надати уроку характер, що розвиває?
4. Чи вдалося реалізувати дидактичні принципи доступності, науковості й урахування вікових і індивідуальних особливостей учнів?
5. Чи носило навчання на уроці проблемний характер?
6. Чи достатнім виявилось матеріально-технічне й технологічне забезпечення уроку?
7. Чи правильно було сплановано час на реалізацію різних етапів уроку?

**II. Аналіз змісту й структури уроку, використаних методів, методичних прийомів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів** за такими аспектами:

1. Наскільки оптимально було здійснено організацію навчально-пізнавальної діяльності учнів?
2. Якою мірою форми й види контролю забезпечували об'єктивну перевірку й оцінювання навчальних досягнень школярів?
3. Чи використовувалися прийоми систематизації географічних знань учнів? У якій формі?
4. У якій формі проводилася корекція знань школярів?
5. Наскільки об'єктивно вдалося оцінити навчальні досягнення учнів?
6. Чи вдалося оптимально аргументувати оцінки?
7. Якими є результати актуалізації опорних знань школярів перед вивченням нового географічного матеріалу?
8. Чи правильним виявився добір методів і прийомів навчання? Чи вдалося при цьому доборі врахувати специфіку географічного навчального матеріалу й рівень навчальної підготовки учнів класу, в якому проводився урок?
9. Чи вдалося успішно організувати самостійну роботу школярів?
10. Наскільки ефективно було використано засоби навчання географії на уроці?
11. Чи вдалося зацентрувати увагу учнів на головному у процесі вивчення нового географічного матеріалу?
12. Чи відбувалася робота над засвоєнням географічних термінів?



13. Чи вдалося гармонійно поєднувати на уроці вербальні, ілюстративно-демонстраційні й прикладні методичні прийоми навчання географії?

14. Чи було реалізовано завдання з організації роботи з підручником чи іншою географічною літературою?

15. З якою ефективністю було застосовано мультимедійні інтегровані інформаційні засоби навчання географії?

16. Чи були реалізовані на уроці внутрішньопредметні й міжпредметні зв'язки? У які моменти?

17. У який спосіб формувалися інтелектуальні вміння учнів (до аналізу, синтезу, порівняння тощо)?

18. Наскільки правильно було підібрано прийоми виявлення зворотного зв'язку на кожному етапі уроку?

19. Чи приділялася увага формуванню понять? За яким алгоритмом?

20. Чи приділялася увага формуванню вмінь і навичок? За яким алгоритмом?

21. Наскільки оптимальною була робота з картою та у якому режимі її застосування й формі відображення?

22. У якій формі школярам було запропоновано домашнє завдання? Наскільки вдало було вибрано його обсяг?

23. Чи приділялась увага розвиткові мовленнєвої культури учнів? Яким чином це робилося?

**III. Аналіз власної поведінки й педагогічної діяльності на уроці** за такими моментами:

1. Чи вдалося дотримати запланований стиль спілкування з учнями?

2. Наскільки грамотною, багатою, логічною, емоційною й образною була мова навчання географії?

3. Чи вдалося гнучко реагувати на зміни ситуації під час уроку?

4. Чи було відчуття психологічної підтримки учнів на уроці? У якій формі вона виявлялася?

5. Чи були вимоги до школярів упродовж уроку достатньо чіткими, зрозумілими й послідовними?

6. Чи вдалося об'єктивно оцінювати результати навчально-пізнавальної діяльності учнів упродовж уроку?

7. Якими були об'єктивні й суб'єктивні труднощі на уроці? Якими є можливі шляхи їхнього подолання?

**IV. Аналіз поведінки й роботи учнів на уроці** за такими позиціями:

1. Якою була дисципліна на уроці? Чим це можна пояснити?

2. Наскільки організовано й успішно виконувались учнями завдання, які ставилися перед ними?

3. Яка частка школярів виконувала поставлені завдання на репродуктивному, продуктивному, проблемному чи творчому рівні?

4. Чи виявляли учні зацікавленість географією на даному уроці? У чому це проявлялося?

5. Наскільки якісною була розгорнута монологічна мова школярів?

6. Чи брали учні участь у бесідах або дискусіях? Чим це пояснюється?

7. Хто з учнів не впорався з домашнім завданням минулого уроку? Чому?

8. Які форми організації навчання виявилися найбільш цікавими й продуктивними для школярів? Які найменш вдалимими й ефективними?

9. Які інтелектуальні вміння учнів формувалися й розвивалися на уроці?

10. Які раніше сформовані навчальні прийоми застосовувалися школярами, а які прийоми формувалися?

11. На яких етапах уроку навчально-пізнавальна діяльність учнів була найбільш ефективною?

**V. Аналіз організації взаємодії вчителя й учнів** за такими аспектами:

1. Чи вдалим був діалог з учнями на уроці?

2. Чи відповідав рівень викладання нового географічного матеріалу потенційним можливостям школярів?

3. Чи відповідав запропонований темп вивчення нового матеріалу можливостям його засвоєння учнями?

4. Чи виникла на уроці атмосфера співпраці з учнями? Чим це можна пояснити?

5. Який характер мало особисте ставлення до школярів і навпаки? Цей характер був позитивним чи негативним?

6. Чи виникло власне задоволення та задоволення в учнів процесом і результатами взаємодії на уроці? Чому?

**VI. Об'єктивний аналіз загального результату власної діяльності на уроці** за такими моментами:

1. Якою в цілому виявилася власна готовність до уроку?

2. Чи вдалося успішно керувати класом у процесі проведення уроку?

3. Яка успішність засвоєння учнями нових географічних понять на уроці?

4. Наскільки успішно формувалися у школярів уміння й навички?

5. Наскільки ефективно розвивався пізнавальний інтерес до вивчення географії?

6. Чи можна назвати навчально-пізнавальну діяльність учнів на уроці географії успішною?

7. Чи реалізовано на даному уроці всі поставлені завдання?

Системний підхід до самоаналізу уроку формує об'єктивне бачення вчителем власних недоліків і досягнень і допомагає зробити висновки з метою подальшого підвищення ефективності уроку географії.

### **6.3 Нетрадиційні види уроку географії**

Уроки географії нетрадиційного (нестандартного) виду з'явилися з ініціативи вчителів як реакція на нові цілі, зумовлені розвитком особистості учнів. Усвідомлення того, що учень стоїть у центрі навчального процесу та є суб'єктом навчання, спонукало до пошуку нових засобів розвитку його особистості. Саме такий пошук змушував ще раз звернутися до психологічної теорії для більш глибокого розуміння психологічних механізмів, задіяних у навчальному процесі, – механізмів мотивації й формування запитів і потреб школярів. Шкільна практика довела, що нестандартні уроки руйнують застигли штампи в організації навчально-пізнавальної діяльності учнів і сприяють їхньому оптимальному розвитку й вихованню.

У результаті наразі серед учителів географії досить популярними стали уроки нетрадиційного виду. У цілому **нетрадиційний урок** – це урок з нетрадиційною структурою,

на якому застосовуються нестандартні форми проведення навчання географії. Такі уроки спрямовано на активізацію самостійної діяльності учнів, позаяк їхнє проведення глибоко зачіпає емоційну сферу й розвиває творче мислення школярів і формує мотивацію їхнього навчання з огляду на можливу майбутню професійну діяльність. Саме тому нетрадиційні види уроку географії найбільше й подобаються учням, викликаючи у них творчий інтерес.

Утім, ефективне запровадження нетрадиційних уроків географії вимагає від учителя дотримання *традиційного алгоритму* планування, здійснення й аналізу педагогічної діяльності, який, зокрема, має містити:

- формулювання дидактичної мети уроку;
- проектування й підготовку уроку;
- проведення уроку;
- підсумковий аналіз і самоаналіз діяльності вчителя й учнів.

Нехтування будь-яким з вищенаведених складників навчального процесу при проведенні нетрадиційних уроків може звести нанівець усі поступальні зусилля педагога.

### **6.3.1 Диференціація нетрадиційних видів уроку географії**

У цілому навіть назви нетрадиційних уроків дають певне уявлення щодо завдань і методики їхнього проведення: урок-семінар, урок-практикум, урок-залік, урок взаємоконтролю учнів, урок-гра, урок-конкурс, урок-екскурсія, інтегрований урок тощо (*див. далі табл.6.8*). Такі уроки дають змогу запроваджувати у процес навчання цікаві незвичні елементи, що поживляють думку школярів і зацікавлює їх, спонукаючи до навчання географії та сприяючи отриманню досвіду творчої діяльності.

До того ж, по-перше, нетрадиційні види уроку містять необмежені можливості щодо запобігання перевантаженню учнів завдяки урізноманітненню способів урочного вивчення нового географічного матеріалу. По-друге, за такого підходу аніскільки не зменшується необхідний рівень науковості навчального матеріалу й широко залучається додаткова географічна інформація.

Отже, на нетрадиційному уроці певний, зазвичай головний традиційний макрокомпонент уроку (*див. п.6.2.1*) реалізується у нетрадиційний спосіб, внаслідок чого його структура суттєво відрізняється від структури традиційних видів уроку. Крім цього, така реалізація компонента уроку нетрадиційним шляхом зумовлює й зміну тривалості інших компонентів.

Таким чином, особливість нетрадиційного уроку полягає у такому структуруванні його змісту й форми, яке значно підвищувало б інтерес учнів до навчання та сприяло їхньому оптимальному розвитку й вихованню.

А проте, варто зазначити, що до нетрадиційного уроку висуваються такі самі вимоги (*організаційні, дидактичні, психологічні, санітарно-гігієнічні та етичні, див. п.6.2.2*), як і до традиційного. Звідси, при проектуванні нетрадиційного уроку вчитель, насамперед, має визначити вид головної дидактичної мети уроку, а потому обирати його різновид (приклад групування існуючої наразі великої кількості нетрадиційних різновидів уроку географії за головною дидактичною метою цього уроку наведено у табл.6.8).

Розглядаючи характерні особливості нетрадиційного уроку географії можна виділити його специфічні риси, спрямовані на розвиток креативності учнів. При цьому власне

*креативність* (від англ. *creative* – *творчий*) визначає здатність школярів привносити щось нове в існуючий досвід, спроможність висувати оригінальні ідеї в умовах розв'язування проблем, змогу усвідомлювати недоліки й протиріччя, робити висновки, здійснювати аналіз і оцінку та формулювати й перевіряти гіпотези.

За таких умов, до *специфічних рис* нетрадиційного уроку належать стала активність учнів і їхнє тривале залучення до активної творчої діяльності. *Стала активність учнів* забезпечується створенням особливих умов, що стимулюють постійну необхідність і бажання активно діяти. *Творча ж діяльність* полягає у самостійному творчому винаходженні школярами різноманітних рішень і визначається підвищеним ступенем їхньої мотивації й емоційності.

**Табл.6.8 – Приклад групування нетрадиційних різновидів уроку географії за головними видами дидактичної мети уроку**

Головні види дидактичної мети на уроці *				
Формування нових знань		Формування й застосування вмінь і навичок	Узагальнення й систематизація знань	Перевірка знань, вмінь і навичок
<b>Нетрадиційні різновиди уроків</b>	урок-екскурсія, урок-змагання, урок-знайомство, "Географія навколо нас", "Світ очима географа", "Я хотів би знати...", урок-лекція, урок-конференція, урок концептивної роботи зі створення географічних баз даних, урок-подорож, урок захисту проекту, урок-диспут, інтегрований урок, сюжетно-рольова гра, ділова гра тощо	урок-практикум, ділова гра, урок розв'язання географічних задач, урок вирішення проблемних завдань, урок-дослідження тощо	урок-семінар, урок-суд, урок-телепередача "Що? Де? Коли?", "Подорож за розділом", гра урок-аукціон, "Телеміст", "Захист проекту", "Звіт в науково-дослідницькому інституті", КВК, урок-турнір, урок-вікторина, ділова гра, урок-експедиція тощо	урок-залік, урок взаємоконтролю, урок-змагання, багатоступенна естафета, урок громадського огляду знань, "Поле чудес", урок-турнір, урок-вікторина, урок-конкурс тощо

\* другий вид дидактичної мети у цій таблиці є об'єднанням двох таких видів за п.6.2.1

Утім слід зазначити, що наразі *застосування уроків нетрадиційного виду* у шкільній практиці навчання географії має суттєві *недоліки*, а саме:

- стихійність і безсистемність проведення;
- невизначеність дидактичної мети;
- відсутність конкретизації кінцевого результату навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- переважання репродуктивного методу навчання;
- переважаність навчальним матеріалом, переважно фактологічним;
- нерациональний розподіл часу та, як наслідок, його дефіцит.

Такі недоліки зумовлено тим, що при проектуванні нетрадиційних уроків учителі надто захоплюються реалізацією лише нестандартних атрибутів цих уроків, приділяючи недостатньо уваги послідовному досягненню дидактичної мети й опануванню географічного змісту учнями.



Зважаючи на необхідність усунення зазначених вад, тобто з метою поєднання критеріїв навчального результату, якого прагне досягти вчитель, і специфічних корисних нестандартних рис уроку, **диференціацію нетрадиційних видів уроку географії** для їхнього ефективного проектування й проведення доцільно здійснити за ознаками їхнього **функціонально-дидактичного спрямування**. З огляду на це, можна вирізнити такі **основні нетрадиційні види уроку географії**, як:

1) **урок компетентнісного спрямування**. Його зорієнтовано на запровадження нетрадиційних для загальноосвітніх навчальних закладів *форм-підвидів* проведення навчання географії, спрямованих на формування географічних компетентностей, а саме таких *форм-підвидів*, як: *урок-лекція, урок-практикум, урок-семінар, урок-консультація, урок-залік, урок-конференція* (див. детальніше далі у п.6.3.2);

2) **урок на інтегративній основі**. Його спрямовано на вивчення географічних об'єктів, процесів і явищ в їхній цілісності. На такому уроці відбувається аналіз споріднених навчальних матеріалів із двох (*бінарний урок*) і більше (*інтегрований урок*) шкільних предметів (географії, історії, біології, економіки, іноземної мови тощо) кількома вчителями, один з яких є провідним. Різновиди цього уроку максимально реалізують міжпредметні зв'язки шкільної географії;

3) **урок комунікативного спрямування**. Він передбачає використання максимально різноманітних мовних засобів, самостійне опрацювання географічних матеріалів, підготовку доповідей, виступи перед аудиторією, обговорення, критику, доведення гіпотез і розв'язання проблем. До *форм-підвидів* цього виду уроку належать: *усний журнал, урок-дискусія, урок-диспут, урок-прес-конференція, урок-репортаж* тощо.

4) **урок-дослідження**. Він ґрунтується на самостійній пошуковій діяльності учнів і проводиться у класі та за його межами (у бібліотеці чи музеї, на реальних географічних об'єктах вивчення та ін.). *Форми-підвиди* цього виду уроку зазвичай може бути представлено: *науково-літературним пошуком, науковим дослідженням (збором і аналізом наукової інформації), експериментально-лабораторним дослідженням, експедиційним дослідженням* (рис.6.4) тощо;



Рис.6.4 – Шацькі озера як місце проведення уроку – експедиційного дослідження

5) **урок громадського огляду знань**. Він передбачає організацію взаємоперевірки учнями географічних навчальних досягнень один одного за відсутності суб'єктивізму при такому оцінюванні (за відповідних експертів можуть правити однокласники, учні інших класів, учителі, батьки). До форм-підвидів такого виду уроків, як правило, належать: *творчий звіт, захист проекту, урок взаємоконтролю* тощо.

б) **ігровий урок**. Його конкретні форми-підвиди диференціюються за видами ігор, на основі яких будується урок (див. *детальніше далі п.6.3.3*). Такими *формами-підвидами з їхніми різновидами* є:

а) *сюжетно-рольова гра*, що поєднана з виконанням школярами певних ролей, відповідним оформленням, незвичними умовами проведення, витівками й творчими знахідками. За *різновиди* такої гри можуть правити: урок-мандрівка, урок-казка, урок-сюрприз, урок як інопланетна експедиція, урок як заочна екскурсія у минуле тощо;

б) *імітаційно-моделювальна гра*, що базується на відтворенні учнями певних реальних професійних дій і життєвих ситуацій з опануванням відповідними алгоритмами навчально-пізнавальної діяльності й розв'язанням адекватних проблем із допомогою вчителя. *Різновидами* такої форми-підвиду ігрового уроку можуть бути: урок-подорож, урок-аукціон, урок-суд, урок як дебати в парламенті тощо;

в) *гра-змагання*, що передбачає: поділ школярів на групи, які змагаються між собою; створення експертних груп; проведення різноманітних конкурсів; оцінювання результатів вчителем і експертними групами й нарахування певної кількості балів за правильність і повноту відповідей. За *різновиди* цієї гри-змагання можуть правити: урок-вікторина, урок-конкурс, урок за принципами проведення КВК, урок-турнір тощо.

г) *ділова гра*, яку засновано на: самостійному здобуванні учнями географічних знань і вмінь та їхньому поширенні, поглибленні й систематизації; взаємонавчанні й співпраці учасників гри; виконанні ролей за певним сценарієм; імітації різнопланової діяльності й життєвих ситуацій; розв'язанні відповідних гри проблем під керівництвом учителя та самостійно;

7) **урок із домінантним застосуванням мультимедійних засобів навчання**. Він базується на переважному застосуванні електронних підручників, посібників і атласів, електронних баз даних (внутрішніх, у межах шкільної інфраструктури, й зовнішніх, інформаційно-мережних) і інших електронних (комп'ютерних) інформаційних засобів навчально-географічного й геоінформаційного спрямування у поєднанні з відповідними таким засобам сучасними програмно- й апаратно-забезпечувальними, а також організаційно-технологічними засобами навчання географії (див. *п.4.1.1 і п.5.2*). Завдяки поєднанню на такому уроці анімації, текстової, графічної, аудіо- й відеоінформації географічні об'єкти вивчення та поняття щодо них, які раніше здавалися абстрактними, стають вельми конкретними й візуалізовано-унаочненими. Усе це дає змогу *істотно підвищити ефективність навчання*, зокрема через те, що:

– новизна роботи з мультимедійними технологіями викликає у школярів особливий інтерес з істотним посиленням мотивації учіння;

– багата палітра кольорів і анімаційна графіка та музичні й відеофрагменти тощо сприяють створенню яскравих образів і формуванню сталих географічних уявлень у учнів (рис.6.5);

– оптимально унаочнене відтворення результатів власної навчально-пізнавальної діяльності вчить учнів плідно її аналізувати та стимулює рефлексію;

– з'являється можливість найширшого залучення учнів до дослідницької роботи з географії;

– забезпечується індивідуалізація навчання (мультимедійні технології можуть успішно виконувати функцію особистих репетиторів для школярів, що прискорює процес навчання й робить його більш результативним) (рис.6.6);

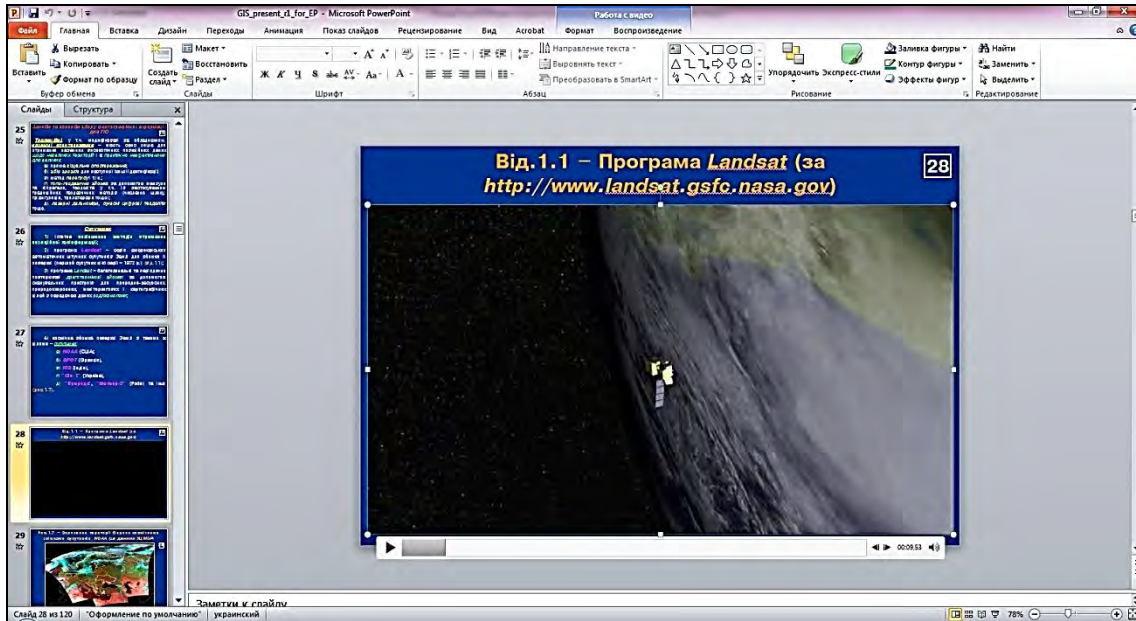


Рис.6.5 – Фрагмент презентації програми Landsat (за [475, 338], див. п.5.3.2)

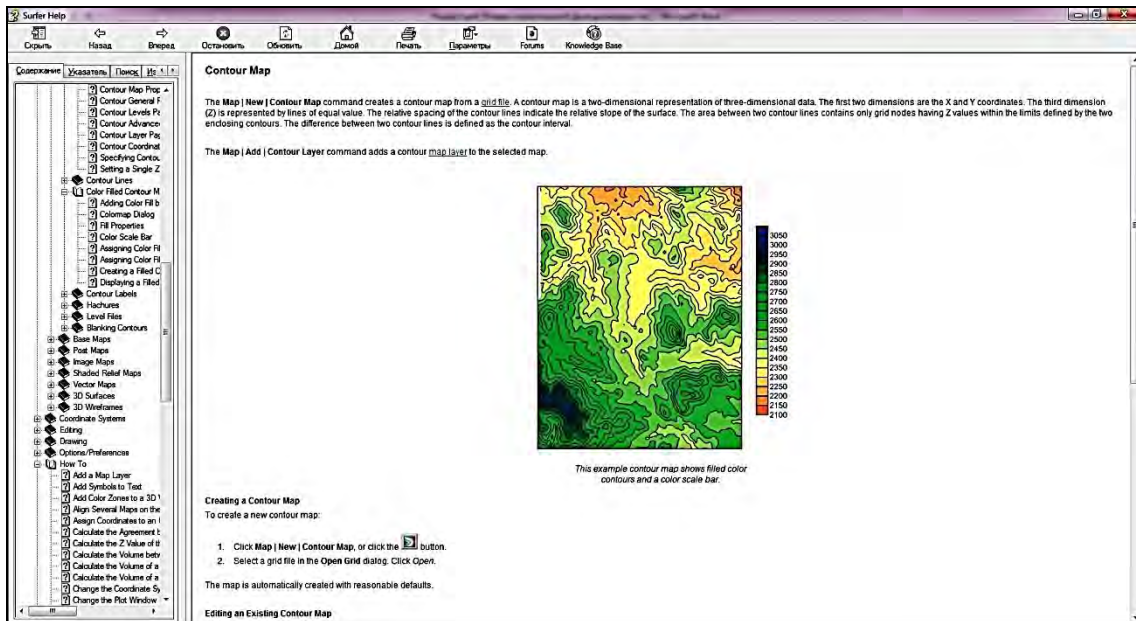


Рис.6.6 – Фрагмент автотренінгової програми корпорації Golden Software Inc. (за [490], див. п.5.3.11)

8) **комбінований нетрадиційний урок.** Його різновидами можуть бути дидактично-доцільні поєднання інших, щойно наведених у п. 1)-7) видів, наприклад, уроку компетентнісного спрямування з уроком з домінантним застосуванням мультимедійних засобів навчання, ігрового року з уроком-дослідженням тощо.

З усіх поданих вище нетрадиційних видів уроку географії вельми цікавими й специфічними за організацією, проведенням і власною структуризацією, враховуючи й поступальну перспективу їхнього розвитку, є урок компетентнісного спрямування та ігровий урок, чому їх більш детально й розглянуто далі у п.6.3.2-6.3.3.

### 6.3.2 Урок географії компетентнісного спрямування

З огляду на тези останнього абзацу й на те, що наразі *лекційно-семінарська система навчання* набуває все більшого розповсюдження у шкільній практиці навчання географії, доцільно розглянути особливості таких *форм-підвидів уроку компетентнісного спрямування*, як *урок-лекція, урок-практикум, урок-семинар, урок-консультація, урок-залік і урок-конференція*, проведення яких практикується у старших класах і має обов'язково бути *поетапно поєднаною сукупністю всіх цих форм-підвидів*.

Так, **урок-лекція** зазвичай розпочинає вивчення тематичного блоку географічного навчального матеріалу. Вибір уроку-лекції як провідної форми-підвиду проведення навчання у цілому зумовлено переважанням орієнтування на формування нових географічних знань. Саме урок-лекція надає можливість учителю викласти великий обсяг навчального матеріалу у стислому вигляді, показати зв'язок географічних теоретичних і емпіричних знань, сформулювати вміння учнів конспектувати та й загалом закласти основи розуміння школярами методології географічної науки.

Безпосередньо шкільна лекція для старшокласників, як провідний урочний макрокомпонент, має тривати 35-40 хвилин, оскільки крім неї у загальній структурі уроку-лекції мають бути присутні й інші, традиційні структурні його компоненти – організація навчально-пізнавальної діяльності учнів, коментоване пояснення домашнього завдання й підбиття підсумків уроку (*див. п.6.2.1*). А от підготовка школярів до сприймання уроку-лекції повинна починатися ще з 6-го класу, коли вчитель поступово збільшує час, відведений на розповідь і пояснення, й запроваджує елементи навчальної лекції (*див. п.3.2.1*): вчить виокремлювати й записувати головну думку у стислій формі за допомогою скорочень і умовних позначень тощо. При цьому учні послідовно навчаються *слухати й конспектувати лекцію*, тобто розуміти її зміст, виділяти головне, запам'ятовувати, структурувати й записувати у стислій формі.

Відмінність власне шкільної лекції від лекції у вищих навчальних закладах (*див. [402]*) полягає у застосуванні властивих саме першій різноманітних поступальних методичних прийомів, що сприяють формуванню мотивації роботи учнів, актуалізації їхнього життєвого досвіду й раніше засвоєних знань і вмінь та активізації навчально-пізнавальної діяльності школярів. Крім того, проведення шкільної лекції вимагає застосування *найсучасніших за унаочнюванням засобів навчання географії*, передусім у електронній формі їхнього відображення, динамічному, часто інтерактивному режимі перегляду цих засобів і їхній композиційно-інтегрованій формі показу (*див. п.4.1.1*). Особливістю лекції у школі є також вельми чіткий *зворотний зв'язок* між учителем і учнями, який здійснюється за допомогою елементів бесіди упродовж усього уроку, або під час підбиття його підсумків. За характером викладання матеріалу урок-лекцію у цілому можна додатково поділити на *різновиди – інформаційний і проблемний*, обидва з яких, зрозуміло, вимагають дуже ретельної відповідної підготовки вчителем.

Наступною формою-підвидом уроку компетентнісного спрямування, яка при цьому є і одним з етапів функціонування лекційно-семінарської системи, є **урок-практикум**, на якому запроваджується конструктивний підхід до навчання географії: виконуються практичні роботи; застосовуються та конкретизуються теоретичні й емпіричні географічні знання; формуються нові знання, вміння й прийоми самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів. На уроці-практикумі застосовуються, з одного боку, різноманітні форми організації навчально-пізнавальної діяльності учнів з географії у традиційному режи-



мі: завдання виконуються фронтально, індивідуально, попарно, у груповий і кооперовано-груповий спосіб. З іншого боку, доцільно широко застосовувати на такому уроці й різновиди організації навчання у режимах самостійної роботи та інтерактивному (див. п.6.1.2-6.1.3), позаяк їхніми особливостями є переважання самостійної прикладної роботи учнів, а також взаємонавчання й співпраця школярів. Учитель має ретельно обміркувати форми звітності й оформлення кінцевого результату навчально-пізнавальної діяльності учнів на уроці-практикумі й чітко ознайомити школярів з критеріями оцінювання.

Ще одна, семінарська форма проведення занять у цілому передбачає обговорення проблем, що стосуються щойно прочитаної лекції чи вивченої теми. Отже, **урок-семінар** як підвид уроку компетентнісного спрямування зазвичай проводиться після уроку-лекції чи наприкінці вивчення тематичного блоку географічного навчального матеріалу. Учитель має заздалегідь роздати учням запитання семінару як макрокомпонента однойменної форми-підвиду уроку, які відображають не тільки матеріал певного розділу чи теми, а й міжпредметні зв'язки. Готуючись до семінару, школярі можуть працювати над повідомленнями з окремих питань, проводити спостереження, збирати певний фактичний матеріал, опрацьовувати текст підручника й додаткову літературу, знайомитися з документами та користуватися ресурсами Інтернету тощо.

Під час уроку-семінару окремі учні виступають з доповідями й повідомленнями, а інші аналізують і доповнюють їхні виступи, ставлять запитання й беруть участь у дискусії. Важливою вимогою до таких учнівських доповідей є наявність у них невідомого іншим учням географічного матеріалу й елементів власного дослідження. Учитель же має спрямовувати обговорення семінарських доповідей школярів і ставити проблемні запитання, які викликають обмін думками й дискусію. Урок-семінар можна організувати й у такий спосіб: усі учні самостійно готують усі запитання й виступають з повідомленнями за власним бажанням, або за вимогою вчителя, який заохочує їх до пошуку додаткових матеріалів з теми та дослідницької роботи. На завершення вчитель аналізує й оцінює зміст доповідей, стисло характеризує виступи, робить, за потреби, доповнення й виправляє помилки, а також радить школярам, як працювати над проблемою надалі, якщо вона їх зацікавила. При цьому за доповіді, повідомлення й змістові доповнення він виставляє учням оцінки, а потому підбиває загальні підсумки уроку-семінару й націлює школярів на підготовку до уроку-заліку (див. далі).

**Урок-консультацію** як форму-підвид уроку компетентнісного спрямування та, одночасно, один з етапів сукупності таких форм доцільно проводити перед уроком-заліком. На уроці-консультації вчителем надаються короткі відповіді на запитання, які виносяться на перевірку й оцінювання. Різновидом консультаційного уроку також є т.зв. *урок відкритих запитань*, на якому учні можуть поставити вчителю будь-яке питання, що стосується теми, розділу чи всього шкільного курсу географії. Такий урок вимагає від учителя ретельної підготовки й проводиться, зазвичай, перед відповідним підсумковим контролем навчальних досягнень школярів.

На **уроці-заліку** власне перевіряються географічні знання й вміння учнів, що формувалися упродовж вивчення тематичного блоку, а запитання, винесені на цей залік, слід повідомити школярам ще на початку зазначеного вивчання. Учителю при цьому варто пам'ятати, що особлива увага має приділятися оцінюванню здатності учнів самостійно здобувати географічні знання. Важливо також розвивати систему взаємоконтролю учнів і формувати адекватну самооцінку школярами власних навчальних досягнень.

**Урок-конференція** є ще однією формою-підвидом уроку компетентнісного спрямування як нетрадиційного. На такому уроці учні виступають зі своїми повідомленнями, що присвячено певним питанням конкретної теми з географії. Потому відбувається обговорення цих повідомлень усіма учнями, а вчитель виконує при цьому роль координатора.

До уроку-конференції школярі готуються заздалегідь, тому доцільно використовувати таку форму-підвид уроку або на початку вивчення тематичного блоку (як нетрадиційний аналог традиційного уроку формування нових знань) або наприкінці такого вивчення (як аналог уроку поширення, поглиблення й систематизації знань і вмінь учнів). Якщо урок-конференцію присвячено саме вивченню нового географічного матеріалу, то школярі, зрозуміло, мають самостійно опрацювати цей, невідомий їм раніше, матеріал. З огляду на це, на такому уроці вчителю доведеться чимало навчального часу витратити на додаткові пояснення й корекцію географічних знань учнів. Тому доречніше проводити урок-конференцію, коли основний навчальний матеріал вивчено та є потреба у його поширенні, поглибленні й упорядкуванні.

### 6.3.3 Ігровий урок географії

Важливою вимогою до проведення сучасного уроку географії є *активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів*, яка має забезпечуватися свідомими й цілеспрямованими зусиллями учасників навчального процесу. Головною умовою активності школярів є їхня висока розумова діяльність, що виявляється через істотну швидкість логічної роботи у заданому режимі за умови поєднання самостійності із взаємодією з учителем. Саме активне навчання географії зазвичай поєднане із застосуванням *дидактичної гри* (гри навчального характеру), яка і проводиться на такому уроці нетрадиційного виду як ігровий урок (див. п.6.3.1)

У цілому ігрова діяльність вельми притаманна дітям будь-якого віку. Під час "вільної" гри на основі зміни ролей і ігрових ситуацій відбувається набуття ними певного соціального досвіду. До того ж така гра має свою внутрішню мотивацію, яку, на відміну від дидактичної гри, не потрібно створювати. У "вільній" грі діти використовують власні набуті уявлення про світ, виявляючи не тільки самостійність, але й ініціативу (щодо встановлення правил, вибору шляхів і створення умов гри, відповідальності за прийняті рішення тощо).

Утім між "вільною" й дидактичною (тією, що навчає) грою є низка суттєвих **відмінностей**, які вимагають урахування при проектуванні відповідного уроку, а саме:

- 1) дидактична гра має навчально-розвивальну мету, яка виходить за цільові межі "вільної" гри;
- 2) позаяк складні соціальні установки не є індивідуальним відбитком загальних зразків соціальної або групової поведінки, у дидактичну гру запроваджено певні правила, що обмежують діяльність і самостійність учня;
- 3) дидактична гра вимагає досягнення певного навчального результату (що у "вільній" грі не завжди є обов'язковим), який має бути зафіксовано й оцінено вчителем;
- 4) гра навчального характеру проводиться не тоді, коли цього хоче школяр, а тоді, коли це заплановано вчителем.

Без перебільшення можна сказати, що дидактична гра – один з найдавніших засобів навчання, який у поєднанні з іншими методичними прийомами й формами суттєво активізує навчально-пізнавальну діяльність учнів.

До **головних рис дидактичної гри** належать:

- 1) природна й та, що розвиває, діяльність учнів, яка реалізується лише за їхнього бажання заради задоволення як від результату, так і від власне процесу діяльності;
- 2) творчий, значною мірою імпровізований і дуже активний характер цієї діяльності (з формуванням "полів творчості");
- 3) емоційна піднесеність ігрової діяльності школярів (із стимулюванням "полів емоційного напруження");
- 4) наявність прямих і непрямих правил, що відбивають зміст гри, її логічну послідовність і плин у часі.

Географічна дидактична гра править за засіб спонукання й стимулювання учнів до навчально-пізнавальної діяльності у царині взаємодії довкілля, економіки й суспільства. Окрім того, ця гра є дієвим засобом формування інтелектуальних географічних умінь школярів. Утім, слід зважати на те, що інтерес до дидактичної гри, яка вимагає напруження мислення, проявляється не завжди і не в усіх учнів одразу. Тож пропонувати таку гру слід поступово, позаяк природа гри має такий характер, що за відсутності симпатії до неї вона перестає бути грою. Дидактична гра може захопити, а от примусити школярів захопитися грою неможливо.

Таким чином, у цілому *дидактична гра* як гра навчального характеру є *специфічною творчою формою здійснення навчання географії*, провідними **ознаками** якої є:

- 1) моделювання навчально-виховних ситуацій;
- 2) взаємодія учасників гри;
- 3) наявність спільної мети;
- 4) колективне вироблення рішень і їхня багатоальтернативність;
- 5) наявність системи індивідуального й групового оцінювання;
- 6) розподіл ролей між учасниками гри тощо.

Процес навчання географії у дидактичній грі розвивається завдяки *мові дій*, тобто всі учасники гри навчаються й навчають в результаті активних контактів одне з одним.

Усі різновиди дидактичної гри (*див. далі*) сприяють виникненню **різних мотивів учнів**, а саме:

- 1) *пізнавальних мотивів*, тому що:

- кожна гра має близький результат (закінчення), що стимулює учнів до досягнення цілі (перемоги) й усвідомлення шляхів її досягнення;
- на початку гри команди або окремі її учасники мають однакові можливості, результат же залежить від самого гравця, рівня його підготовки, можливостей, витримки, умінь і характеру співпраці у команді тощо;
- процес навчання, зазвичай знеособлений, у грі набуває вельми вагомого особистісного значення;
- ситуація успіху у грі створює сприятливий емоційний фон для розвитку пізнавального інтересу учнів. Негативний же результат сприймається ними не як особиста поразка, а як поразка у грі, що, знову-таки, стимулює пізнавальну діяльність школярів;
- органічний компонент гри – змагальність – приваблює учнів;
- у грі завжди є таємниця, якась невідома відповідь і ін., що активізує мисленнєву діяльність школярів і націлює їх на інтелектуальний пошук;

- 2) *моральних мотивів*, тому що у грі кожен учень може проявити якнайкраще свої знання, вміння, характер, вольові якості й ставлення до навчально-пізнавальної діяльності;

3) *мотивів спілкування*, тому що:

- учні, спільно розв'язуючи ігрові задачі, навчаються інтелектуально спілкуватися та зважати на думки й позиції товаришів;
- за колективного розв'язання задач інтегровано використовуються різні можливості школярів;
- спільні емоційні переживання під час гри сприяють зміцненню міжособистісних стосунків учнів.

**Географічна дидактична гра** надає навчальній діяльності учнів яскраво виражений пізнавальний характер і висуває перед її учасниками певні вимоги щодо їхніх географічних компетентностей. Вона має свою стійку **структуру**, **основними компонентами** якої є: *дидактична мета, правила, матеріально-технічне й технологічне забезпечення, пізнавальний зміст, ігрові дії, результат і оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів.*

*Дидактична мета гри* визначає характер навчально-пізнавальної діяльності учнів.

*Правила гри* регламентують порядок дій і поведінку школярів і сприяють створенню на ігровому уроці ділової атмосфери. Тож такі правила розробляються з урахуванням дидактичної мети уроку й індивідуальних особливостей учнів.

*Матеріально-технічне й технологічне забезпечення гри* спирається на застосування сучасних засобів навчання географії, у т.ч. географічних навчальних моделей (*див. р.4*).

За *пізнавальний зміст гри* правлять різноманітні навчально-контрольні завдання. Вони сприяють засвоєнню географічних знань і вмінь у процесі розв'язання навчальної проблеми, визначеної грою.

*Ігрові дії* регламентуються правилами гри й надають школярам можливість проявити свої здібності й застосувати здобуті знання. Ігровими діями керує вчитель, спрямовуючи гру у потрібне русло й, за необхідності, активізуючи її хід за допомогою різноманітних прийомів.

*Результат гри* є її закінченням, яке виявляється, передусім, у формі виконання поставленого навчально-пізнавального завдання та спричинює в учнів моральне й інтелектуальне задоволення. Для вчителя такий результат є показником рівня досягнень школярів як у засвоєнні географічних знань, так і в їхньому застосуванні.

*Оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів* здійснюється упродовж усієї гри в індивідуальній, фронтальній і колективній формі (*див. п.7.2*).

Географічна дидактична гра безпосередньо проводиться на нетрадиційному виді уроку географії – **ігровому уроці**, який, що вже зазначалося у п.6.3.1, поділяється на такі **його форми-підвиди** (з їхніми різновидами), як: *сюжетно-рольова й імітаційно-моделювальна гра, гра-змагання та ділова гра.*

Серед цих форм-підвидів проведення навчання учнів найбільшого поширення набула **сюжетно-рольова гра** з такими її найбільш поширеними **різновидами**, як *урок-мандрівка, урок-казка, урок-сюрприз, урок як інопланетна експедиція, урок як заочна екскурсія у минуле* тощо. Позаяк у всіх таких різновидах робиться акцент на перевтілення в образ, вони надають можливість відтворити практично будь-яку ситуацію у "ролях". У цілому мета сюжетно-рольової гри полягає у створенні відповідного емоційного фону ігрового уроку, який сприятиме формуванню ціннісних орієнтацій учнів. До того ж урок-гра такого характеру має гнучкіші правила та стимулює фантазію й творчість школярів, а також потребує менших затрат часу на підготовку й проведення порівняно з іншими фо-



рмами-підвидами ігрового уроку. А проте, при вирішенні різноманітних навчально-виховних задач сюжетно-рольова гра може бути надзвичайно ефективною для учнів 5-х –8-х класів, позаяк найбільше відповідає їхнім психолого-віковим можливостям і особливостям соціальної адаптації. Починаючи ж з 9-го класу інтерес школярів до сюжетно-рольової гри дещо спадає й вони неохоче беруть участь у відповідних виставах, віддаючи перевагу певним різновидам імітаційно-моделювальної гри.

**Імітаційно-моделювальну гру** спрямовано на набуття досвіду самостійної навчально-пізнавальної діяльності, формування географічних умінь і навичок, усвідомлення шляхів вирішення географічних задач і розв'язання географічних проблем. Потрібно пам'ятати, що загалом *ігрове моделювання* у навчанні географії – це створення певних ігрових моделей, що відтворюють умовний образ реальних географічних об'єктів вивчення й відповідної їм життєдіяльності людей, та маніпулювання такими моделями з метою заміни реальних поведінкових ситуацій штучно сконструйованими поведінковими зразками. Як наслідок, імітаційно-моделювальна гра теж може передбачати виконання визначених ролей, щоправда ролей здебільшого управлінсько-технологічних (керівник, спікер, секретар тощо), коли перевтілення в образ має дещо менше значення, ніж у сюжетно-рольовій грі.

Імітаційно-моделювальна гра поділяється на **декілька груп її різновидів**.

До **першої групи різновидів імітаційно-моделювальної гри** належать різноманітні навчальні ігри-різновиди, які відзначаються відсутністю спеціальних сюжетно-рольових процедур, зате наявністю ігрових дощок (розкреслені "поля"), різноманітних фішок тощо. Ці ігри-різновиди може бути використано для перевірки знання учнями певних географічних понять, номенклатури тощо. Їх доцільно застосовувати під час закріплення, повторення й узагальнення знань і вмінь учнів 5-го–8-го класів. При цьому учасники таких ігор виконують дії переважно на репродуктивному рівні, а важливим змістовим елементом і засобом проведення ігор є географічна *загадка, кросворд* (рис.6.7), *чайнворд* (рис.6.8), *криптограма, ребус* тощо.



Рис.6.7 – Географічний кросворд (за [505])

**ФУТБОЛЬНИЙ МАТЧ** NEW

**СТАДІОН**

И	К	А	П	П	А	Л	А	Ц	И	Ь	Э	К	Н	А	Р	Р		
М	К	В	Ю	Ф	В	Ш	О	В	О	Н	Ю	Е	Ч	И	Ш	В		
А	О	Е	О	Ч	А	П	Р	Ь	Т	А	Д	Н	А	У	Л	А		
Л	Р	Н	Ц	Ю	Н	Н	Т	Т	В	Ь	Т	Е	Ю	Щ	Ь	Э		
С	И	Н	А	З	И	Л	О	С	Л	С	Ч	Л	В	Ч	А	В		
К	И	К	Л	О	К	К	И	А	У	Ц	С	Ш	Е	А	О	Р	У	И
Б	Е	М	У	Ц	Ц	О	Г	Г	А	М	У	М	А	С	Р	М	Л	
О	О	Р	Й	Е	З	У	Р	У	Л	Д	Е	Л	Ь	Л	И	О	О	Н
П	П	Т	Н	Э	У	Б	Ь	И	И	А	Ы	У	Ф	Ж	Д	К		
О	О	А	А	Н	Н	Б	З	Ч	Ш	Н	З	Н	Р	Р	Н	К		
Л	Х	Ю	Т	Н	Е	Р	К	Я	Ш	Д	Т	О	Н	Г	А	А		
Ь	Р	С	С	Д	О	О	Л	А	А	Р	Б	И	Р	Г	А	М		
Я	П	Р	О	Л	И	В	Э	Р	К	Ы	В	В	А	И	Э	М		

Географічна «гра в футбол» побудована за принципом чайнворда .  
 Матч проходить в два тайми. Кожен тайм починається з однією з букв навколо центру поля.  
 Відшукуй відповідь на питання і уявно закреслюй клітинки в будь-якому напрямку - зліва направо, справа наліво, зверху вниз, знизу вверху або в будь-якій діагоналі. Головна умова: жодне слово не повинно «ламати» всередині себе (тобто змінювати напрямки). Остання буква для одного слова слугує першою для наступного. Наступне слово може йти в тому ж напрямку, а може і в будь-якому іншому. І всякий раз після чергового голу повертатися потрібно на середину майданчика. Гол зараховують, коли м'яч опинився прямо у воротах. Зміни воріт немає. З виходом м'яча за лицьову або бічну лінію закінчується тайм. Потрібно дати правильні відповіді і дізнатися, з яким рахунком закінчилася зустріч. Бажаємо удачі.

Рис.6.8 – Географічний чайнворд (за [505])

Другу групу різновидів імітаційно-моделювальної гри складають різні дидактичні ігри, що використовуються переважно для розширення, поглиблення й систематизації знань і вмінь учнів. Вони можуть мати як репродуктивний, так і продуктивний характер і використовуватися як в основній, так і в старшій школі. До цієї групи різновидів гри доцільно віднести географічну *головоломку* (рис.6.9), *задачу* географічного змісту, географічну *подорож* і *аукціон* тощо, запроектовані й проведені у формі відповідних уроків.

Справа про викрадення дитини	Справа про страховку	На міжнародному симпозиумі
Невідомий лист Кука		На закинутому ранчо
Катастрофа на Алясці	Незвичайний риболов	Спалена записка

Рис.6.9 – Географічні головоломки (за [505])

Зокрема, доречно зупинитись на детальній характеристиці **уроку-подорожі**, який доволі часто проводиться вчителями географії. Такий урок містить елементи сюжетно-рольової гри й активізує навчально-пізнавальну діяльність учнів, наслідуючи різні види дидактичної мети (див. табл.б.8). Власне на уроці-подорожі учні здійснюють *уявну мандрівку*, виконуючи певні ролі, й у такий спосіб вивчають географічні об'єкти, процеси й явища та їхнє просторове розташування; поширюють, поглиблюють і систематизують раніше отримані географічні знання, а також формують і удосконалюють свої вміння.

Структура уроку-подорожі передбачає початковий ретельний інструктаж школярів стосовно характеру їхньої участі в уявній подорожі, алгоритм якої покликано вмотивувати й стимулювати навчально-пізнавальну діяльність учнів. При проектуванні власне подорожі як макрокомпонента однойменного уроку вчитель має запровадити ігрові епізоди, що будуть сприяти актуалізації опорних географічних знань і життєвого досвіду учнів. Така подорож повинна передбачати конкретний *маршрут і зупинки*, які позначаються під час уроку, наприклад, на стінній карті за допомогою маркерів і фішок різної форми або на мультимедійній дошці, використовуючи певний вид геоінформаційних навчальних моделей (див. п.4.3.2). При цьому кожен зупинку має бути запроектовано на виконання школярами пізнавальних завдань різного дидактичного спрямування. Значущими елементами уроку-подорожі в цілому мають бути також узагальнення окремих географічних фактів і подій, формування географічних понять і встановлення причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей. Особливої уваги при проектуванні вимагає і підбиття підсумків і оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів упродовж уроку-подорожі. Важливо, щоб усі ці процедури здійснювалися у цікавій, бажано ігровій формі.

Для забезпечення уроку-подорожі вчитель має підготувати додаткові матеріали й обладнання, що сприятимуть організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів й звітуванню щодо неї (джерела додаткової географічної інформації, різноманітні настільні й контурні карти, маршрутні листи, відповідні засоби навчання для застосування геоінформаційних моделей тощо). Якщо основною дидактичною метою уроку-подорожі є формування нових знань, то потрібно передбачати ознайомлення учнів з новим географічним матеріалом під час уроку чи заздалегідь. Якщо ж це урок підсумкового контролю, що проводиться наприкінці вивчення тематичного блоку, то школярі попередньо готуються до нього як до звичайного тематичного контролю.

**Третю групу різновидів імітаційно-моделювальної гри** представлено т.зв. **стратегічною грою**. Це більш складна дидактична гра, що має певне рольове забарвлення. Тобто, дії учнів зумовлюються не лише правилами гри, а й особливостями поведінки, що накладаються на гравця його "роллю". Стратегічна гра використовується для вивчення нового географічного матеріалу, набуття нового досвіду за нестандартних умов і систематизації вже вивченого матеріалу. Вона сприяє формуванню географічних компетенцій школярів. Відповідними формами проведення стратегічної гри є: урок-телепередача, урок-телеміст, урок-суд, урок-слідство, урок як дебати в парламенті, урок як діяльність патентного бюро, урок як засідання учнівської ради, урок як наукова експедиція тощо.

Та напевно найчастіше на уроках географії використовують *гру-змагання* як ще одну форму-підвид ігрового уроку за *різновиди* якої можуть правити: *урок-змагання* між групами чи командами учнів за першочерговість і правильність надання відповіді на запитання вчителя, *урок-вікторина* (рис.б.10), у т.ч. на підвалинах організації вікторини "Що? Де? Коли?", *урок-конкурс*, *урок за принципами проведення КВК*, *урок-турнір* тощо.





Рис.6.10 – Приклади запитань уроку-вікторини "Вгадай місто" (за [505])

Яскрава й емоційна інтелектуальна гра-змагання знімає можливу напругу й дискомфорт під час виявлення зворотного зв'язку між вчителем і учнями, актуалізації знань школярів і перевірки їхніх навчальних досягнень. При цьому навіть учнів, котрих мало цікавили уроки географії, приваблює нестандартний характер завдань і нетрадиційні форми перевірки й оцінювання їхньої навчально-пізнавальної діяльності.

Особливе значення на будь-якому уроці, що реалізує гри-змагання, має об'єктивність оцінювання рівня географічних знань і вмінь учнів. З огляду на це, вчителю слід дотримуватися наступних *вимог до гри-змагання*:

- 1) жоден з учасників не повинен мати привілеїв;
- 2) систему оцінювання знань за кожним завданням має бути повідомлено на початку гри-змагання та/або безпосередньо перед виконанням завдання;
- 3) має бути виключено можливість списувань і підказок.

Гра-змагання викликає неабиякий інтерес у школярів будь-якого віку. Утім, особливо вона може зацікавити учнів 6-х–7-х класів, позаяк найбільше відповідає їхнім віковим особливостям.

У **організації й проведенні уроку як гри-змагання** виокремлюють **три основні етапи**: *підготовчий, ігровий і підбиття підсумків*.

На **підготовчому етапі** уроку, перед проведенням гри-змагання, учитель мусить поділити учнів класу на команди – на власний розсуд чи за уподобанням самих школярів. Потому вчитель оголошує тему гри, ознайомлює клас з її умовами, надає рекомендації щодо підготовки до змагання. Запитання й завдання складаються вчителем так, щоб відповіді на них учні мали змогу знайти у підручнику, атласі чи у додаткових джерелах географічної інформації. При цьому перелік потрібних для підготовки джерел географічних знань оголошується учням заздалегідь.



Наступним є **ігровий етап** зазначеного уроку. На ньому вчитель, передусім, повідомляє учням правила гри-змагання, пояснює критерії та процедуру оцінювання їхньої індивідуальної й колективної діяльності, встановлює регламент і знайомить з дисциплінарними покараннями його порушників. Зокрема, штрафні бали можуть нараховуватися за надмірний шум, сперечання з ведучим або гравцями іншої команди, а також за неухважність до відповідей суперників.

Власне гра-змагання як макрокомпонент однойменного уроку зазвичай містить декілька ігрових завдань, за кожне з яких команди отримують залікові бали. Випробування, як правило, починаються із запитань і завдань, що мають форму фронтального опитування, оскільки воно швидко організовує учнів. При цьому висока мобільність гри-змагання потребує використання у її першій фазі простих, однозначних запитань. Для прикладу, доцільно розпочати із закритих запитань, що мають лише два варіанта відповіді – "Так" або "Ні". Надалі запитання й завдання ускладнюються: визначається рівень сформованості емпіричних і теоретичних географічних знань і практичних умінь та досвіду їхнього застосування у самостійній навчально-пізнавальній діяльності школярів. Завершується ігровий етап виконанням завдань творчого характеру.

**Етап підбиття підсумків** уроку як гри-змагання має бути цікавим і надихати на подальше вивчення географії. На цьому етапі вчитель мусить реалізовувати принцип відкритих перспектив, тобто навіть у тих учнів, які не стали переможцями, повинно залишатись стійке бажання у подальшому розширювати й поглиблювати свої знання з географії.

Практика проведення різновидів **ділової гри** як ще однієї, вельми важливої форми-підвиду ігрового уроку (див. п.б.3.1) засвідчила, що використання таких різновидів істотно сприяє формуванню географічних компетенцій і підвищує інтерес учнів до навчання географії. **Особливостями ділової гри є:**

- 1) чітке спрямування на досягнення передбачуваного навчального результату;
- 2) активне застосування форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів в інтерактивному режимі (див. п.б.1.3).
- 3) навчально-пізнавальне імітаційне моделювання професійної діяльності фахівців географічного профілю;
- 4) рольова взаємодія учасників за ігровими правилами;
- 5) стимулювання зіткнення думок і їхнього активного обговорення.

При проектуванні ділової гри можна передбачати використання випробувань різних рівнів складності, втім в основу їх має бути покладено проблемні й творчі завдання. Саме така гра сприяє формуванню критичного мислення школярів, досвіду дослідницької роботи й навичок ведення дискусій. До того ж ділова гра базується на розв'язуванні різноманітних географічних проблем засобами моделювання.

Ділова гра, як правило, проводиться у старших класах, хоча, за спрощених умов, її може бути доволі ефективно застосовано і в основній школі.

Проектуючи ділову гру як урок, вчитель має зважати на **головні складники її підготовки**, такі, зокрема, як: формулювання мети, обґрунтування форми проведення, розробка сценарію й конкретних завдань, розподіл ролей, проведення інструктування тощо.

Підготовка до ділової гри вимагає дотримання таких **умов:**

- 1) чітке визначення теми, проблеми, строків проведення;
- 2) обов'язкове призначення консультацій;
- 3) підготовка адекватного навчально-методичного забезпечення;

4) вивчення особливостей класу й окремих його учнів (захоплення, потреби, мотиви, ціннісні орієнтири, інтереси тощо) з метою подальшого об'єднання їх у групи;

5) розробка запитань і завдань з урахуванням вимог до формування критичного мислення школярів.

При *формуванні груп* для ділової гри необхідно визначити кількість учнів, які утворюватимуть одну групу (оптимальна кількість – п'ятеро-шестеро), а також урахувати особисті якості, рівень географічних знань і інтереси школярів. Щоб правильно ж *розподілити ролі* у групах, доречно провести попереднє анкетування аби з'ясувати, яку роль хотів би виконувати той чи інший учень у грі й кого хотів би бачити керівником групи.

Для ділової гри, зазвичай, розробляється *загальне проблемне завдання* для всього класу, *завдання для окремих груп* і *індивідуальні завдання* – за кількістю гравців у групах. Усі завдання мають бути посилюючими для учнів і спрямованими на розв'язання основної проблеми гри. При складанні завдань учителю слід узяти за правило: чим лаконічніше й конкретніше запитання чи завдання, тим краще воно сприймається. Утім, завдання може містити й настанови до його виконання, у т.ч. вказівки щодо використання основних і додаткових джерел географічної інформації тощо.

*Консультації* – обов'язковий елемент підготовки до ділової гри. За наявності підготовчого періоду до неї початково необхідною є *настановна консультація*, під час якої повідомляється тема гри, визначається її мета, здійснюється ознайомлення з правилами й критеріями оцінювання діяльності учасників гри та даються завдання. За три ж дні до ділової гри проводиться *контрольна консультація*, на якій розглядається зміст окремих питань, конкретизується хід гри й уточнюються унаочнювальні засоби навчання, у т.ч. географічні навчальні моделі, які буде використано. Якщо ж ділова гра не передбачає підготовчого періоду, то консультацію може замінити докладний інструктаж на початку ділової гри як уроку.

У всіх випадках, учитель як керівник ділової гри має обрати її тему, визначити обсяг і види географічного навчального матеріалу, змоделювати механізм взаємодії учасників, сформулювати правила проведення гри, підготувати ігрову документацію, ознайомити гравців з їхніми функціями у тій чи іншій "ролі" й загальними їхніми обов'язками з огляду на правила гри та розробити систему оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Ділову гру бажано моделювати як макрокомпонент одного однойменного уроку й лише у виняткових випадках її може бути заплановано як макрокомпонент двох уроків.

Учні у процесі як підготовки, так і проведення ділової гри мають дотримуватись таких **загальних правил**, як: самостійність при вивчанні теми; активність під час підготовки й проведення гри; стриманість під час безпосередньої участі у грі; дотримання регламенту власних виступів тощо.

Доцільно розглянути **можливий загальний алгоритм ділової гри** на прикладі її підготовки й проведення під час вивчення шкільного курсу "Економічна та соціальна географія України". Так, в основу **урочної ділової гри "Металургійна промисловість України"** доцільно покласти економічні, екологічні й соціальні проблеми розвитку цієї галузі.

*Підготовку* ділової гри як уроку слід здійснити у *такій послідовності*:

- 1) за два тижні до гри повідомити учням її тему;
- 2) розбити клас на тематичні рольові групи (представники Кабінету міністрів, економісти, технологи, логісти, екологи, представники профспілкового комітету);
- 3) оголосити конкурс на кращу емблему галузі;
- 4) запропонувати перелік джерел інформації, у т.ч. відповідних Інтернет-сайтів (рис.6.11);

5) оприлюднити ключові запитання й завдання гри.

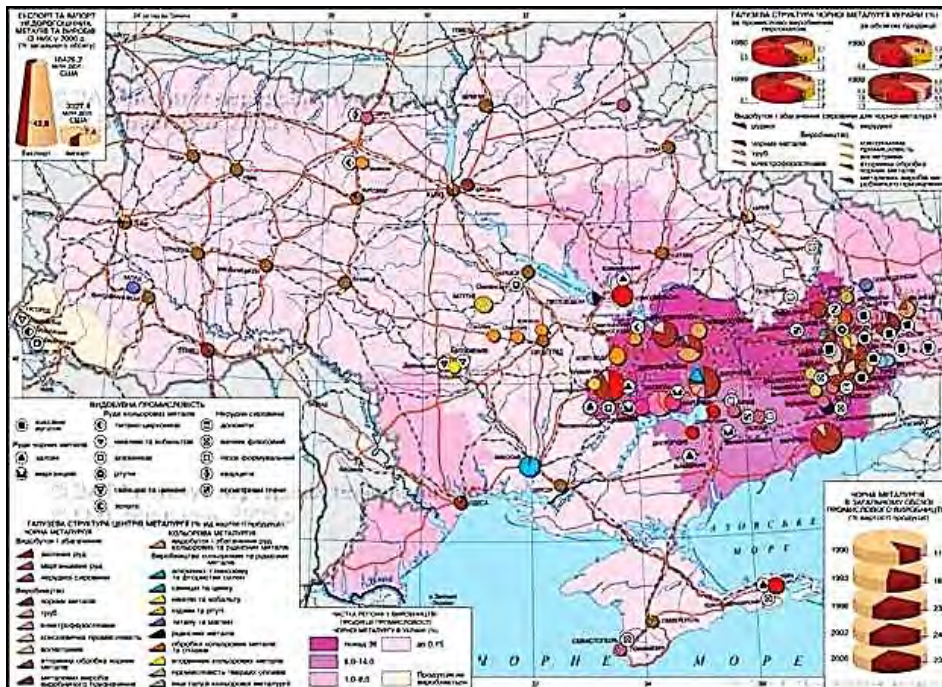


Рис.6.11 – Картодіаграма "Металургійна промисловість України" (за [506])

На одному з уроків, що передуює уроку-гри, вчитель має: розкрити сутність проблем, які розв'язуватимуться під час ділової гри; пояснити засади створення презентації "Характеристика металургійної промисловості" та ознайомити з типовими планами досліджень з огляду на специфіку роботи кожної групи учнів. Бажано, щоб зазначена презентація містила, окрім основних положень змісту, відповідні йому види графічно-знакових географічних навчальних моделей з передбаченням режимів застосування й форм відображення цих моделей (див. р.4). У визначений для підготовки строк учитель має надати *консультації* учням щодо ознайомлення з джерелами потрібної географічної інформації й алгоритмами виконання завдань. Крім того, з числа школярів, що найбільш зацікавлені вивченням запропонованої теми й мають високі навчальні досягнення з географії, може бути створено *групу консультантів*, котрі надаватимуть допомогу однокласникам при підготовці до ділової гри, а у процесі її проведення будуть мати повноваження експертів, координаторів тощо.

Під час власне ділової гри учасникам слід зайняти місця за столами, на яких є візитки, що зазначають тематичну спеціалізацію певної групи. На початку уроку з діловою грою вчитель оголошує *основне завдання гри*: "Вам треба висловити своє судження щодо значення й сучасного стану виробництва на металургійному комбінаті "Криворіжсталь". Зробіть це на основі аналізу доступної вам інформації, відповідних статистичних, картографічних і інших допоміжних матеріалів".

Після цього вчитель повинен поставити запитання й дати завдання групам учнів відповідно до їхньої спеціалізації. Такі запитання й завдання має бути спрямовано на розгляд окремих аспектів обраної теми та розв'язування поставленої на уроці проблеми.

Учасникам груп слід самостійно розподілити між собою обов'язки, конкретизувати й структурувати завдання для їхнього кооперованого виконання та готуватися до відповідей, бесід і дискусій. При цьому питання обговорюються колективно – це основна умова організації співпраці школярів. Під час опрацювання завдань учитель має надавати учням допомогу, консультуючи їх. Учні ж самі повинні обрати доповідача з досліджуваного ними питання, а *звіт групи* має бути складено за такою *структурою*:

- 1) доповідь представника групи;
- 2) доповнення членів групи;
- 3) відповіді на запитання представників інших груп і вчителя;
- 4) формулювання висновків і пропозицій, спрямованих на розв'язання поставленої проблеми.

Учитель увесь час має координувати роботу учнів, за потреби допомагати їм і в кінці гри-уроку оцінити індивідуальну й колективну діяльність школярів.



**Ділову гру** як основний макрокомпонент однойменної форми-підвиду ігрового уроку можна розмежувати на такі її *різновиди*, як *проблемна* й *проблемно-ситуаційна* ділова гра.

У **проблемній діловій грі** учні, котрих об'єднано у групи, розв'язують поставлену проблему *за умов, що не змінюються* упродовж усієї гри. Групи можуть розв'язувати загальну проблему, пропонуючи свої шляхи її вирішення, або ж працювати над її окремими її аспектами.

У **проблемно-ситуаційній діловій грі** передбачено *зміну умов*. Така гра проектується за принципом наразі вельми популярного т.зв. *квесту* (від англ. *quest* – пошук). Для цього ігровий цикл поділяється на пошукові етапи ("кроки"). Після закінчення кожного такого "кроку" учитель використовує наступні картки "випадкових подій", які описують нові умови-завдання, до яких гравці змушені адаптуватися на кожному певному етапі пошуку, що перманентно триває. Це вносить у гру певний азарт і динаміку.

Проблемну ділову гру доцільно проводити з метою формування нових знань і вмінь учнів, а проблемно-ситуаційну, що підпорядковуються більше логіці гри, ніж логіці навчально-виховного процесу, бажано проводити з метою поширення, поглиблення, систематизації й контролю географічних знань і вмінь.

Насамкінець розгляду *ігрового уроку* слід зазначити, що вчителі географії при навчанні за тематичними блоками уроків певних шкільних курсів зазвичай використовують *потемну диференціацію, у т.ч. комбінування, певних різновидів* форм-підвидів такого уроку. *Приклади* цього наведено далі стосовно *шкільного курсу "Географія материків і океанів"*.

Зокрема, *урок з теми "Географічне положення, історія дослідження й освоєння Африки"* доцільно провести як *урок-мандрівку (заочну екскурсію) у минуле* (різновид сюжетно-рольової гри) з метою з'ясування обставин відкриття й дослідження материка й основних рис його географічного положення (рис.6.12).



Рис.6.12 – Мис Доброї Надії (Південна Африка) (за [336])



На наступному уроці "Геологічна будова, рельєф і корисні копалини Африки" завдання ускладнюються: учні мають досліджувати будову земної кори у межах материка та його корисні копалини. З огляду на таке, вчитель дотримується вже "сюжетно-рольових" принципів проведення **уроку-дослідження (уроку-експедиції)** та, відповідно, розділяє клас на *групи дослідників* (геофізиків, геологів і геоморфологів) і пошукові експедиції, які будуть вивчати тектонічну й геологічну будову материка та здійснювати експедиції за різними маршрутами з метою відкриття родовищ корисних копалин.

*Перша група дослідників-геофізиків* за картами "Тектонічна карта світу" та текстом відповідних параграфів підручника з географії повинна порівняти будову земної кори Африки з іншими материками тропічних широт і спробувати зробити висновок щодо того, як і коли сформувалася територія материка. При цьому учасники групи отримають для виконання індивідуальні завдання, що будуть частинами групового. Вони письмово й графічно (на контурних, паперових чи цифрових картах) фіксуватимуть результати своєї роботи та обмінюватимуться ними з товаришами.

*Друга група дослідників-геологів* за фізичною й тектонічною картами Африки та текстом відповідного параграфу підручника має вивчити тектонічну будову материка й віднайти форми рельєфу, що відповідають основним тектонічним структурам.

*Третій групі дослідників-геоморфологів* слід ознайомитися із загальним характером рельєфу Південної Африки, й з'ясувати, які великі його форми є на материкі та як вони змінюються з півночі на південь за меридіаном 30° сх. д.

*Декілька пошукових експедицій* мають "обстежити" африканські регіони – Північну, Центральну, Східну й Південну Африку – щодо наявності родовищ корисних копалин і перспектив їхнього використання. Якщо кількість доступних для формування таких груп у класі менша, ніж кількість зазначених регіонів, розміри останніх укрупнюються.

Усі групи працюють у обмежені строки, скажімо 10–15 хв., а потім повинні звітувати перед усім класом.

Під час вивчення теми "**Австралія**" варто запропонувати учням **урок як наукову подорож-експедицію** (комбінацію уроку-подорожі й уроку як наукової експедиції, відповідно, другої та третьої групи різновидів імітаційно-моделювальної гри, *див. раніше*), який базується на відтворенні подорожжєй-експедицій групи вчених-експертів у віддалені регіони материка (рис.6.13).



Рис.6.13 – Затока Ханеймун Бей і мис Мортон (о. Мортон, Коралове море, Австралія) (за [336])

Розпочати такий урок-гру слід із вступного слова вчителя, в якому визначається мета й ставляться конкретні завдання групам експертів-географів, називаються місця висадки експедицій і характеризу-

ються ролі, які будуть виконувати їхні учасники (керівник експедиції, геолог, геоморфолог, метеоролог, гідролог, ґрунтознавець, біолог, еколог, лікар, кухар тощо). З огляду на чисельність груп-експедицій, учасники можуть поєднувати кілька ролей. Але за всіх умов учні мають самостійно розробити маршрут кожної подорожі-експедиції й змодельовати її результати у вигляді "експертної оцінки". Треба, щоб при цьому школярі не обмежувалися лише наявними у класі картографічно-геоінформаційними матеріалами та текстом підручника, а обов'язково скористалися додатковими джерелами географічної інформації, передусім ресурсами Інтернету. Бажано також, щоб зазначена "експертна оцінка" містила яскраві описи природи, дані щодо небезпечних природних явищ, господарської діяльності людей, екологічних проблем і особливостей виживання у довкіллі, яке вивчалось. На таку експертизу учням відводиться близько 15 хв., а решту часу слід використати на доповіді представників груп класу та їхнє обговорення.

З іншого боку, вивчення природи певного материка може бути проведено і в інший спосіб – у формі **уроку-конкурсу** (різновиду гри-змагання), згідно з чим учні класу представлятимуть письменників різних країн світу, котрі приїхали до **Південної Америки** на міжнародний конкурс, присвячений річниці відкриття материка. При цьому головне їхнє завдання – написати оповідання про природні умови Південної Америки (рис.6.14), спираючись на ключові слова й типовий план характеристики цих умов.



Рис.6.14 – Південна Америка (за [507])

Необхідні для виконання завдань джерела географічної інформації та плани характеристик, а також *ключові слова* для кожного обраного регіону заздалегідь готує вчитель, який і виступить одноосібним експертом зазначеного конкурсу, *наприклад*:

– *Амазонія*: екваторіальні широти, низовина, осадові відклади, значна вологість, сельва, багатоярусні ліси, ендеміки, Трансамазонська магістраль, лісозаготівля, нафта;

– *Бразильське плоскогір'я*: горбиста рівнина, щит, руди, пасати, опади, вологі тропічні ліси, савани, пороги, рослини, тварини, водоспади, плантації, пасовища, кар'єри;

– *Пампа*: низовина, тектонічний прогин, плоска рівнина, субтропіки, лісостеп, степ, напівпустеля, пампасна трава, злаки, пасовища, пшениця, кукурудза, ерозія ґрунтів;

– *Анди*: хребет, літосферна плита, область складчастості, снігова лінія, озеро Тітікака, висотна поясистість, ендеміки, лісозаготівля, гірничо-видобувна техніка, пасовища, інки.

При вивчанні теми "**Північна Америка**" неабиякі можливості має використання топоніміки, зважаючи на те, що у географічних назвах, зокрема, простежується історія відкриття, дослідження й освоєння материка. На карті можна знайти імена мало не всіх відомих дослідників Північної Америки, що надає можливість провести знову-таки **урок-вікторину** або **урок-конкурс**, головне спрямування якого полягатиме у тому, що вчитель стисло розповість щодо основних досягнень першовідкривачів якогось з регіонів і запропонує учням знайти їхні прізвища на карті (наприклад, Д. Кабот, Д. Девіс, Г. Гудзон (Гадсон), В. Баффін, Т. Джеймс, О. Маккензі) (рис.6.15) з відповідним оцінюванням результатів за принципами гри-змагання (*див. вище*).



		
<i>Джон Девіс</i> (бл. 1550-1605)	<i>Генрі Гудзон (Гадсон)</i> (бл. 1550-1611)	<i>Вільям Баффін</i> (1584-1622)

Рис.6.15 – Дослідники Північної Америки (за [508, 509])

Урок "Внутрішні води Євразії", метою якого є формування знань школярів про річки материка, учитель може провести як **урок-змагання між групами** учнів (див. *раніше*). Позаяк басейнів стоку річок при цьому п'ять (Північного Льодовитого, Тихого, Індійського й Атлантичного океанів і внутрішній), то й груп має бути стільки ж. Кожна група дає характеристику річок одного з басейнів стоку за картами атласу й текстом відповідного параграфу підручника тощо (рис.6.16-6.17).



Рис.6.16 – Верхній Дунай (Німеччина) (за [336])



Рис.6.17 – Річка Махавелі-Ганга (Шрі-Ланка) (за [336])

Учитель же не надає рекомендацій щодо організації роботи учнів всередині кожної групи, а, навпаки, наголошує, що вони самостійно мають вибрати оптимальний режим виконання завдань, який забезпечить їм перемогу у змаганні.

При цьому *план роботи* для всіх груп, що змагаються, є однаковим і містить такі *завдання*:

- 1) визначити на фізичній карті Євразії й позначити на відповідній контурній, паперовій чи цифровій, карті басейн стоку, який вивчається;
- 2) знайти великі річки та їхні притоки й надписати (надрукувати) їхні назви на контурній карті;
- 3) позначити на контурній карті межі басейнів головних річок і дати характеристику їхньої течії у верхній, середній і нижній частинах басейну;
- 4) визначити можливі джерела живлення річок;
- 5) визначити, як змінюється водність річок упродовж року та які елементи багаторічного режиму стоку характерні для них;
- 6) дати характеристику господарського використання річок і екологічних проблем, що виникають унаслідок такого використання.

Після закінчення строку виконання завдань представники кожної групи повинні подати на класній чи мультимедійній дошці перелік річок, характеристику яких вони зробили. Надалі, за чергою, учасники груп мають виходити до дошки й описувати одну річку, яку обирають із запропонованого списку їхні суперники. Потому суперники можуть задати питання стосовно щойно заслуханого повідомлення, на які дозволяється відповідати всім членам групи доповідача. При цьому вчителю слід нараховувати бали учням не тільки за правильність, але й за стислість і чіткість як повідомлень, так і відповідей. За таких умов має здійснюватися індивідуальне й групове оцінювання навчально-пізнавальної діяльності школярів, а сумарна кількість балів визначить кінцевий рейтинг груп.

Позаяк **вивчання країн Євразії** відбувається на останніх уроках, присвячених материкам, і зацікавлення учнів навчальним матеріалом дещо знижується, доречно їх проводити у більш тематично вмотивованих для такої ситуації різновидах гри-змагання. Так, при цьому, по-перше, вчитель може провести **урок-змагання між групами** учнів, запропонувавши їм "помірятись силами й знаннями" у **рекламній справі**, додавши сюди й **певні елементи ділової гри**. За таких умов клас має бути поділено на стільки груп, скільки країн вивчається на уроці. Назва головного макрокомпонента зазначеного комбінованого ігрового уроку може бути різною, на кшталт "Візитна картка країни", "Рекламний ролик", "Туристський маршрут" тощо. Кожна ж група повинна мати на меті створення яскравого й незабутнього образу певної євразійської країни з розповіддю про особливості її розташування, природи, населення, традицій, побуту й економіки (рис.6.18).



Рис.6.18 – Замок і сади Драммонд (Шотландія) (за [336])

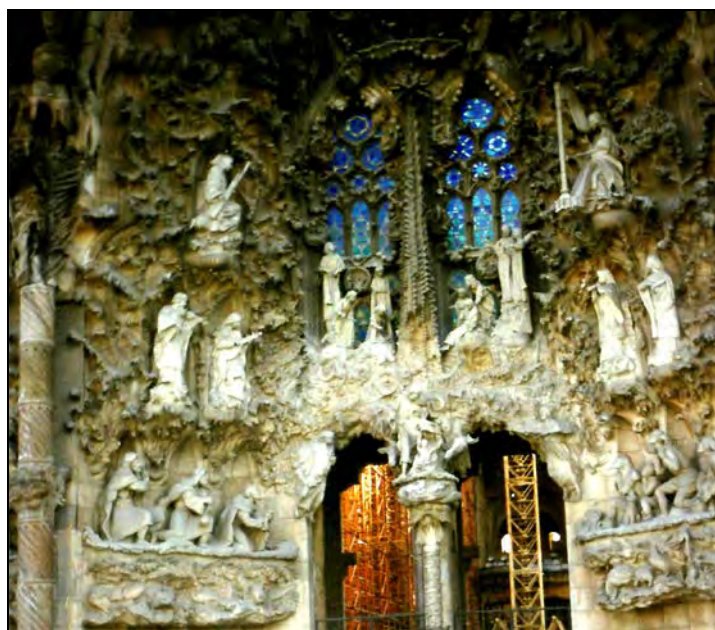
По-друге, вельми доцільним для заключного вивчання матеріалу щодо країн Євразії може стати проведення **уроку-вікторини "Най-най ..."**, що теж може посилити зацікавленість учнів. Мета такого уроку – знайти у певних країнах, що вивчаються, якісь *рекордні для материка у цілому показники*: найхолодніше чи найспекотніше місце, найдовшу річку, найсолоніше озеро, найвищу чи найнижчу відмітку поверхні



Землі (рис.6.19), найчисельніше місто, найвищу будівлю тощо. При цьому оцінюється як кількість знайдених рекордів, так і їхня екзотичність (рис.6.20). Проведення власне такої вікторини як макрокомпонента уроку потребуватиме небагато часу й, вочевидь, викличе неабиякий інтерес серед її учасників.



**Рис.6.19 – Найнижча відмітка поверхні Євразії – акваторія Мертвого моря (за [336])**



**Рис.6.20 – Собор Святої родини (Антоніо Гауді) у Барселоні (за [336])**

Підводячи підсумок усього п.6.3, можна зробити висновок, що застосування активних нестандартних форм проведення навчання веде до зміни усталених способів спілкування на уроці географії, коли вчитель викладає матеріал, опитує й оцінює учнів, а вони лише відповідають на запитання вчителя. Саме нетрадиційні види уроку географії дають змогу кожному школяру залучитися до підготовки й проведення уроку та виступити на певному його етапі у ролі вчителя. Такі уроки – один з найефективніших шляхів формування вміння навчатися, оскільки під час їхнього проведення й організації діяльності учнів відбувається не просто оволодіння знаннями, вміннями й навичками, а й обговорення навчальних дій з учителем і товаришами, що позитивно впливає на процес накопичення досвіду творчого осмислення дійсності.

При оцінюванні ефективності нетрадиційних видів уроку географії за основні її критерії правлять:

- 1) рівень вирішення навчально-виховних завдань уроку відповідно до вимог програми й дидактичної мети;
- 2) міра відповідності вибору учителем конкретних нетрадиційних видів і різновидів уроку методам навчання, адекватним поставленим цілям і можливостям конкретного класу;
- 3) якість забезпечення засвоєння навчального матеріалу на уроці й рівень досягнення запланованих результатів;
- 4) ступінь активної навчально-пізнавальної діяльності учнів без перевантаження;
- 5) міра наявності у школярів інтересу до обраного вчителем виду чи різновиду нетрадиційного уроку й до предмета у цілому.

Діяльність учителя географії на нетрадиційному уроці потребує виконання ним **нових функцій**, зокрема функцій:

- здійснення оперативного керування індивідуальною діяльністю всіх учнів класу;
- своєчасної оцінки утруднень кожного школяра, яких той зазнає під час розв'язування навчально-пізнавальних задач, з наданням необхідної допомоги;
- урахування специфічного характеру помилок, що припускаються учні.

#### 6.4 Практична робота з географії

У царині географічної шкільної освіти провідну роль відіграє практична діяльність учнів. Виконання практичних робіт забезпечує формування вміння школярів застосовувати теоретичні знання з метою самостійного отримання необхідної географічної інформації та озброює учнів такими важливими вміннями, як аналіз і зіставлення географічних карт, спостереження у довкіллі, робота із географічними базами даних тощо.

Як вже зазначалось у п.6.1, *практична робота є формою-видом проведення навчання географії*, яку можна віднести і до урочної, і до позаурочної форм-типів такого проведення у загальній схемі форм організації навчального процесу з географії (див. рис.6.1).

Таким чином, **практична робота з географії** – передбачена програмою форма-вид проведення навчання географії, яка базується на самостійній навчально-пізнавальній діяльності учнів і здійснюється ними за допомогою різноманітних засобів навчання з метою застосування географічних знань на практиці чи отримання таких знань через практичні дії й формування географічних умінь і навичок. Практична робота передбачає обов'язкове подавання школярами результатів своєї діяльності для оцінювання їх учителем.

Значущість практичної роботи полягає, насамперед, у тому, що саме у процесі її виконання формуються *інтелектуальні, навчальні та практичні вміння й навички* учнів, що є одним з найбільш значущих завдань шкільної географії (див. п.3.3.3). Окрім того, саме практична робота сприяє отриманню школярами досвіду використання різноманітних джерел географічної інформації з метою самостійного здобування знань, що забезпечує формування провідних географічних компетенцій учнів.

Перелік *обов'язкових різновидів практичної роботи* наведено у Програмі для загальноосвітніх навчальних закладів з географії. Такі різновиди у цілому зорієнтовано *на формування різноманітних умінь учнів, передусім умінь*:

- 1) користуватися текстом підручника й статистичними даними;
- 2) називати й показувати на карті різноманітні географічні об'єкти;
- 3) читати різні види карт і працювати з ними;
- 4) визначати географічні координати, напрями й відстані за картами та планами;
- 5) спостерігати за різноманітними об'єктами, процесами та явищами у довкіллі й аналізувати їх;
- 6) встановлювати географічні причинно-наслідкові зв'язки;
- 7) характеризувати природні об'єкти, процеси та явища, а також взаємозв'язки між природними компонентами;
- 8) давати фізико-географічні характеристики окремим природно-територіальним комплексам;
- 9) порівнювати географічні об'єкти, процеси та явища;
- 10) пояснювати й оцінювати взаємозв'язки між компонентами природи та економіки;
- 11) застосовувати загальні фізико- та економіко-географічні поняття у процесі аналізу конкретних географічних об'єктів, процесів і явищ;
- 12) давати комплексні характеристики підприємств, галузей економіки, економічних районів, територіально-виробничих комплексів тощо;
- 13) виявляти зв'язки природи й суспільства та їхній взаємний вплив;
- 14) аналізувати геоекологічні та екологічні ситуації;
- 15) прогнозувати можливі напрямки розвитку, змін і взаємного впливу різноманітних географічних об'єктів вивчення.

Сучасна програма з географії має спрямовувати на те, що виконання учнями *системи практичних робіт* повинно забезпечити оволодіння ними картографічно-геоінформаційними, порівняльно-історичними, геоекологічними та геосистемними підходами й методами.

Зокрема, виконання практичних робіт на *першому етапі* навчання географії у загальноосвітній школі передбачає проведення спостережень за сезонними змінами погоди, режимом водойм, рослинності й тваринного світу, а також систематичне використання карт і місцевого краєзнавчого матеріалу.

Основною метою практичних робіт *другого етапу* є оволодіння учнями прийомami, які в сукупності забезпечують уміння читати різні види карт і працювати з ними. Практичні роботи проводяться з використанням різноманітних карт, атласів, контурних карт і підручників.

На *третьому етапі* практичні роботи спрямовано на виявлення органічного зв'язку природи й суспільства у межах своєї країни та їхнього взаємного впливу.

Більшість практичних робіт *четвертого етапу* вимагає самостійного використання школярами економіко-географічних карт і статистичних даних і передбачає різноманітну роботу з текстом підручника.

У профільних класах старшої школи учні мають завершувати формування практичних вмінь і набувати досвіду їхнього застосування з метою самостійного отримання географічних знань.

Характеризуючи методику проведення практичної роботи варто зазначити, що зазвичай перед її виконанням відбувається формування відповідних емпіричних і теоретичних географічних знань. У власне ж процесі практичної діяльності школярі конкретизують і узагальнюють ці сформовані знання й отримують і закріплюють практичні вміння з їхнього застосування.

А проте, практична робота може проводитись і перед вивченням теоретичного матеріалу й спрямовуватись на самостійне здобування географічних знань учнями або на підготовку школярів до формування знань.

Так, наприклад, практична робота "Спостереження за погодою й опрацювання зібраних матеріалів: складання графіка температур, діаграми хмарності й опадів і рози вітрів, опис погоди" сприяє підготовці учнів до вивчення типів погоди та її зміни у часі.

Отже, у процесі виконання практичних робіт з географії школярі можуть конкретизувати теоретичні знання, застосовувати щойно сформовані знання чи готуватись до вивчення нового матеріалу.

Для прикладу, у першому випадку це може бути надписування чи друк назв вивчених географічних об'єктів на паперовій чи цифровій контурній карті; у другому – визначення координат за картами після вивчення географічної широти й довготи; у третьому – нанесення на карту своєї області найважливіших промислових і культурних об'єктів з метою вивчення економіки й суспільства рідного краю.

**Підвиди практичної роботи з географії** виділяють залежно від її дидактичної мети, використаних джерел інформації, способу фіксації результатів, змісту, характеру й форми навчально-пізнавальної діяльності учнів і проведення навчання географії (табл.6.9).

Табл.6.9 – Підвиди практичної роботи з географії

За дидактичною метою	За джерелами інформації	За способом фіксації результатів	За змістом	За характером діяльності учнів	За формами організації діяльності й проведення навчання
<ul style="list-style-type: none"> <li>● навчальна</li> <li>● тренувальна</li> <li>● узагальнювальна</li> <li>● контрольна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● об'єктно-натуральна</li> <li>● приладно-природнича</li> <li>● текстово-аналітична</li> <li>● візуально-образна</li> <li>● картографічна</li> <li>● графіко-діаграмна й таблична</li> <li>● геоінформаційна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● описова</li> <li>● з вирішенням географічних задач</li> <li>● з контурною картою</li> <li>● з графічно-знаковою моделлю</li> <li>● з веденням польового щоденника</li> <li>● зі створенням плану місцевості</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● хронологічна</li> <li>● з математичним апаратом карти</li> <li>● з визначання географічного положення</li> <li>● з аналізу географічних об'єктів, процесів і явищ</li> <li>● з виявлення географічних причинно-наслідкових зв'язків</li> <li>● з комплексної характеристики географічних об'єктів вивчення</li> <li>● з пояснення географічних закономірностей</li> <li>● з тематичного моделювання, у т.ч. прогнозування</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● репродуктивна</li> <li>● продуктивна</li> <li>● проектна</li> <li>● дослідницька</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● індивідуальна</li> <li>● фронтальна</li> <li>● групова</li> <li>● кооперовано-групова</li> <li>● диференційована</li> <li>● нестандартна</li> </ul>

Послідовно розглянемо найбільш характерні складники й особливості систематизації, наведеної у табл.6.9.

Так, дидактичну мету практичної роботи поєднано, насамперед, з прогнозуванням результату навчально-пізнавальної діяльності учнів і визначенням етапів формування їх-



ніх вмінь і навичок. Отже, **за дидактичною метою практичну роботу** поділяють на такі її **підвиди**, як:

1) **навчальна** практична робота, яку спрямовано на застосування сформованих географічних знань на практиці та ознайомлення й початкове засвоєння алгоритмів нових практичних дій;

2) **тренувальна** практична робота, що сприяє усвідомленню алгоритмів практичних дій і формуванню вмінь. Її орієнтовано на виконання конкретних предметних вмінь, наприклад з визначення географічних координат різних об'єктів вивчення, позначення цих об'єктів на контурній карті тощо;

3) **узагальнювальна** практична робота, яка узагальнює й систематизує вміння учнів і спрямовує їх на самостійне отримання географічних знань у процесі застосування цих умінь;

4) **контрольна** практична робота, у процесі виконання якої здійснюється перевірка й оцінювання (контроль) рівня сформованості вмінь школярів і досвіду їхнього застосування. При цьому контроль може бути *поточним* (роботи учнів перевіряються й оцінюються вибірково) та *підсумковим* (перевіряються й оцінюються роботи всіх учнів).

Аналіз шкільної практики навчання географії свідчить, що виконання різновидів практичної роботи може викликати значні ускладнення у випадку, коли вчителі не враховують відмінності практичної роботи за дидактичною метою й проводять їх безсистемно – як поодинокі, не поєднані між собою.

Формування й застосування вмінь і навичок учнів значною мірою спирається на використання одного або декількох **джерел географічної інформації**. За цією ознакою виділяють **підвиди практичної роботи**, адекватні використанню різноманітних засобів навчання географії як джерел отримання знань (*див. табл.4.1*), а саме:

1) **об'єктно-натуральна** практична робота, коли школярі працюють з реальними географічними об'єктами вивчення;

2) **приладно-природнича** практична робота, що базується на застосуванні геодезично-топографічних, метеорологічних і інших засобів навчання географії;

3) **текстово-аналітична** практична робота, що передбачає оперування учнів текстами підручників, довідників тощо;

4) **візуально-образна** практична робота, що потребує використання малюнків, фото, картин, рисунків тощо;

5) **картографічна** практична робота, коли як джерела інформації застосовуються географічні карти, картограми, контурні карти тощо;

6) **графіко-діаграмна й таблична** практична робота, коли використовується текстово-числова географічна інформація, подана у вигляді графіків, діаграм, таблиць тощо;

7) **геоінформаційна** практична робота, що ґрунтується на використанні як засобу отримання інформації новітніх геоінформаційних технологій, застосування яких у процесі навчання географії сприяє створенню вельми сприятливих умов для ефективного формування в учнів досвіду накопичення, зберігання, опрацювання, відображення й поширення географічно координованих (просторових) даних (*див. р.4-5*).

Підвиди практичної роботи можна диференціювати й **за способом фіксації результатів** власної практичної діяльності учнів, розрізняючи **практичну роботу**: *описову*; з вирішенням географічних задач; з контурною картою; з графічно-знаковою моделлю (*див. рис.4.2*); з веденням польового щоденника та зі створенням плану місцевості.

Особливе значення при цьому має такий підвид, як **практична робота**, що учні виконують **на контурній карті**, як паперовій, так і цифровій. Така діяльність, по-перше, сприяє закріпленню школярами вмінь і навичок і розвитку їхнього просторового мислення. По-друге, робота з контурною картою потребує одночасного залучення різних видів пам'яті (зорової, слухової й моторної), формує вміння аналізувати, зіставляти, порівнювати, узагальнювати та робити висновки. По-третє, виконання практичних графічно-знакових маніпуляцій з контурною картою сприяє формуванню картографічних і геоінформаційних вмінь учнів.

При *практичній роботі з контурною картою* вчитель має проінформувати учнів щодо *основних вимог*, що висуваються до оформлення такої карти:

- написи й підписи мають бути чіткими й акуратними та легко читатися;
- розмір літер і проміжки між ними повинні бути однаковими;
- написи потрібно розташовувати у вільних від зображень географічних об'єктів місцях;
- назви об'єктів, які займають на карті невелику площу, слід розташовувати у напрямку паралелей;
- площинні географічні об'єкти треба надписувати у середині їхнього зображення;
- назви річок слід розташовувати над їхнім контуром у місцях невеликого навантаження на карту або поблизу витоку, у середній частині і біля гирла, якщо річки мають велику довжину;
- розміри написів мають відповідати величині й значущості географічних об'єктів вивчення;
- будь-які умовні знаки мусять відповідати існуючій системі графічно-знакових зображень, наведеній у атласах і підручниках;
- у легенді карти вміщують умовні знаки (крім загальноприйнятих), пояснення використаних скорочень, цифрових позначень тощо.

Оперування контурною картою ні в якому разі не повинно зводитися до копіювання карт атласів тощо. У цілому практичні завдання на контурних картах мають носити конструктивний характер, а основну їхню частину учні мусять виконувати у класі. Домашнє ж завдання, пов'язане з практичною роботою з контурною картою, не повинне вимагати багато часу на його виконання та має не перевантажувати школярів.

Особливо різноманітними є підвиди практичної роботи **за змістом**, коли **практичну роботу** можна кваліфікувати як: *хронологічну; з математичним апаратом карти; з визначення географічного положення; з аналізу географічних об'єктів, процесів і явищ; з виявлення географічних причинно-наслідкових зв'язків; з комплексної характеристики географічних об'єктів вивчення; з пояснення географічних закономірностей*, а також з *тематичного моделювання, у т.ч. прогнозування стану й зміни географічних об'єктів вивчення*.

Чітке визначення підвиду практичної роботи саме за змістом забезпечує комплексну концентрацію зусиль учителя на формуванні *інтелектуальних умінь учнів*.

Зокрема, за зміст *одного з підвидів практичної роботи* править формування *вміння учнів* виявляти й встановлювати *географічні причинно-наслідкові зв'язки*, наприклад між: тектонічними рухами й формами рельєфу; елементами погоди; різноманіттям рослин і тварин і інтенсивністю економічної діяльності людей тощо.

Для формування такого вміння школярам доцільно спочатку запропонувати дати відповіді на запитання й виконати спеціальні практичні завдання на кшталт:

1. Визначте, що відбувається спочатку, а що потім, давши відповідь на запитання:
  - Що, насамперед, визначає будову й висоту гір і рівнин: внутрішні процеси чи зовнішні?

2. Визначте причину й наслідок у твердженні:

– Базис ерозії змінюється, річка заглиблює своє русло.

3. Доповніть речення, зважаючи на причину й наслідок:

– Природний приріст населення збільшується, якщо ...

4. Що необхідно визначити, причину чи наслідок, відповідаючи на запитання:

– Чому площа Сахари збільшується?

– До чого призводить зменшення кількості опадів у басейні річки?

Очевидно, що у вищенаведених початкових запитаннях і завданнях є одна причина й один наслідок. А от далі учні мають зрозуміти, що одна причина може мати кілька наслідків і навпаки, тому поступово завдання ускладнюються:

1. Назвіть причину й наслідки у географічній закономірності:

– Після побудови великого водосховища на прилеглих територіях змінився мікроклімат і рослинний покрив і погіршилися умови для вирощування традиційних для регіону сільськогосподарських культур.

2. Назвіть наслідок і причини у географічній закономірності:

– Зниження рівня Мертвого моря зумовлено кліматичними змінами й економічною діяльністю населення.

**За характером навчально-пізнавальної діяльності учнів** вирізняють такі **підвиди** як *репродуктивна, продуктивна, проектна й дослідницька* практична робота (див. табл. 6.9).

Якщо практична робота ґрунтується на застосуванні засвоєних географічних знань і вмінь у відомій ситуації й виконується за зразком, то вона кваліфікується як **репродуктивна**. Самостійність учнів при виконанні такої роботи є досить відносною, позаяк школярі здійснюють практичну діяльність за відомим планом, а вчитель при цьому ретельно інструктує їх щодо послідовності виконання дій і допомагає виконувати практичні завдання.

До **продуктивної** практичної роботи як підвиду належить та, що зорієнтована на спроможність учнів застосовувати географічні знання й вміння у нових умовах задля виконання завдань, що спрямовано на отримання нових знань. Утім, при виконанні такої практичної роботи школярі звертаються до вчителя з питаннями й він почасти керує їхньою діяльністю. У цілому практичні завдання продуктивного характеру вимагають від учнів пошуку причин або наслідків у подібній чи новій ситуації, висловлення думок щодо змісту зв'язку між причиною й наслідком і доведення правильності цих думок.

**Проектна** практична робота передбачає наявність завдань, спрямованих на вивчення конкретних географічних об'єктів, процесів і явищ на проблемному рівні. У таких завданнях визначається мета практичної діяльності учнів і етапи й строки її виконання та плануються методи й прийоми роботи, форми звітності й критерії оцінювання. Проектну практичну роботу загалом орієнтовано на організацію аналітичної діяльності школярів.

**Дослідницька** практична робота як підвид ґрунтується на виконанні практичних завдань творчого рівня, поєднаних із самостійним застосуванням знань і вмінь учнів з метою пошуку невідомих раніше шляхів вирішення задач, розв'язання проблем і отримання нових знань і способів дій. Такі практичні завдання не містять прямих інструкцій щодо їхнього виконання і учень сам визначає способи виконання дослідницької роботи.

**За формою організації навчально-пізнавальної діяльності учнів і проведення навчання географії за підвиди** практичної роботи (з їхніми різновидами) правлять *індивідуальна, фронтальна, групова, кооперовано-групова, диференційована й нестандартна* практична робота.

**Індивідуальна** практична робота вимагає від учителя підготовки окремих завдань для кожного учня. Така робота може виконуватись учнями у різні строки залежно від їхніх

індивідуальних особливостей. Крім того, вчитель має змогу на уроках різних видів вибірково давати школярам, за потреби, тренувально-практичні завдання з метою покращення їхніх вмінь.

**Фронтальною** практична робота буде за умови, коли однакові практичні завдання виконують усі учні в однакові строки. Зазвичай до такого підвиду належать практичні завдання, що виконуються упродовж кількох уроків.

За приклад фронтальної практичної роботи можуть правити такі практичні завдання, як: "Позначення й підписування на контурній карті найбільших літосферних плит, сейсмічних поясів, вулканів, гір і рівнин"; "Нанесення на контурну карту географічної номенклатури Світового океану"; "Позначення на контурній карті річок, озер, водосховищ, каналів і боліт. Аналіз забезпеченості водними ресурсами різних територій України".

**Групова** практична робота може мати свої *різновиди* за рахунок її проведення у *парах, трійках, малих (3-5 осіб) і великих групах* учнів. Групові завдання при цьому мають бути складником загального завдання практичної роботи, що виконується. Усі учасники групи виконують одне спільне завдання, опрацьовуючи різні джерела географічної інформації. Вони допомагають одне одному, разом оформлюють звітну документацію, узагальнюють результати своєї практичної діяльності й роблять теоретичні висновки.

**Кооперовано-групова** практична робота передбачає не тільки співпрацю, а й взаємонавчання учнів у групах. У такий спосіб доцільно виконувати практичні завдання, що розраховано на опрацювання значної кількості географічного навчального матеріалу й вимагають багато часу для їхнього виконання.

За приклад кооперовано-групової практичної роботи можуть правити практичні завдання на кшталт: "Складання комплексної порівняльної характеристики двох океанів"; "Складання порівняльної характеристики природних зон і країв України"; "Нанесення на контурну карту області найважливіших економічних і культурних об'єктів і складання проекту перспективного розвитку області"; "Порівняльна характеристика промисловості ФРН і Франції, Великобританії та Італії (за вибором)" і "Характеристика зв'язків України з країнами-сусідами".

При проектуванні **диференційованої** практичної роботи вчитель розробляє завдання, розраховані на умовні групи учнів різного рівня сформованості географічних знань і вмінь, інтелектуальних умінь, прийомів навчально-пізнавальної діяльності, зацікавленості предметом тощо. Завдання цього підвиду практичної роботи мають різний рівень складності й оцінюються різною кількістю балів. При цьому школярі повинні самостійно обрати ті завдання, які відповідають їхнім навчально-пізнавальним можливостям.

**Нестандартна** практична робота вимагає від учителя особливої підготовки. Варто пам'ятати, що вибір різновиду проведення такої практичної роботи безпосередньо зумовлено визначенням кінцевого результату роботи учнів: умінь, що має бути сформовано, звітної документації, що треба подавати, та теоретичних висновків, що повинно бути отримано. Так, доволі ефективним може бути проведення практичної роботи у формі *дослідження*, що ґрунтується на самостійній пошуковій діяльності учнів (експериментально-лабораторне дослідження, експедиційне дослідження тощо). До того ж, практична робота може проводитись у формі *дидактичної гри*: сюжетно-рольової (екскурсія, мандрівка тощо) або імітаційно-моделювальної (подорожі тощо). У 8-х–9-х класах учителю доцільно запроваджувати ділову гру як різновид нестандартної практичної роботи. Такий різновид передбачає самостійне здобування географічних знань і вмінь учнями, їхнє поширення, поглиблення й систематизацію та ґрунтується на взаємонавчанні й співпраці школярів і розвиткові їхніх партнерських стосунків.



Існують певні **загальні вимоги до проведення практичної роботи з географії**, незалежно від її підвиду чи різновиду, які полягають у **необхідності**:

- 1) ознайомлення учнів з метою й основними завданнями практичної роботи з конкретизацією вмінь, що школярі повинні засвоїти;
- 2) проведення мотивації практичної діяльності учнів з максимальним поєднанням її з майбутньою життєдіяльністю школярів;
- 3) актуалізації географічних знань, необхідних для застосування при виконанні практичної роботи;
- 4) пояснення форми звітування учнів щодо результатів виконання роботи;
- 5) повідомлення критеріїв оцінювання навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- 6) демонстрації школярам у доступній формі виконання нових практичних дій з попередженням щодо можливих помилок, яких вони можуть припуститися;
- 7) організації діяльності учнів, спрямованої на засвоєння нових умінь, спочатку на репродуктивному, продуктивному, а потім на проблемному й творчому рівнях;
- 8) пропонування школярам різноманітних шляхів досягнення мети зі створенням творчої атмосфери співпраці;
- 9) застосування ігрових елементів, творчих завдань і оригінальних способів фіксації результатів практичної роботи й різноманітних форм і видів контролю навчальних досягнень;
- 10) поєднання практичної діяльності з формуванням теоретичних географічних знань (через тлумачення понять, визначення й конкретизацію причинно-наслідкових зв'язків, встановлення закономірностей тощо);
- 11) здійснення індивідуально-зорієнтованого й диференційованого підходу до організації практичної роботи учнів.

Практичні роботи *контролюються* відповідно до їхнього підвиду, зокрема, навчальні й тренувальні роботи можуть оцінюватися вибірково чи фронтально (на розсуд учителя), а узагальнювальні й контрольні – фронтально.

Під час виконання практичної роботи використовуються різноманітні методичні прийоми навчання географії, але найширше, звісно, *прикладні методичні прийоми навчання* (див. п.3.2.3).

Незалежно від підвиду практичної роботи, *результати*, отримані учнями при її виконанні, фіксуються, насамперед, в учнівських зошитах, а також на паперових чи цифрових контурних картах тощо. Після проведення практичної роботи вчителю доцільно продемонструвати учням зразки найкращого виконання практичних завдань і оформлення їхніх результатів і надати школярам можливість побачити приклади творчого підходу однокласників до навчально-пізнавальної діяльності.

## 6.5 Домашня робота з географії

Урочна й позаурочна форми проведення навчання географії тісно взаємопоєднані й доповнюють одна одну. Вони є обов'язковими ланками процесу навчання географії (див. п.6.1) і не можуть проектуватися окремо.

Отже, **домашня робота (виконання домашніх завдань) з географії** – це один з головних видів позаурочної форми проведення навчання географії, який базується на навчально-пізнавальній діяльності школярів у режимі самостійної роботи, є логічним продовженням уроку географії та нерозривно поєднаний зі змістом процесу навчання.

**Дидактичними цілями домашньої роботи з географії** можуть бути:

- закріплення, розширення, поглиблення й систематизація засвоєних на уроці знань і вмінь;
- конкретизація засвоєних знань і вмінь;
- застосування засвоєних знань і вмінь на різних рівнях навчально-пізнавальної діяльності (репродуктивному, продуктивному, проблемному й творчому);
- застосування засвоєних способів діяльності: за зразком, у подібній і новій ситуаціях;
- формування вмінь самостійної навчально-пізнавальної діяльності;
- розвиток здібностей використовувати засвоєні знання й вміння задля розв'язання теоретичних і практичних завдань у сфері географії;
- підготовка до засвоєння нового навчального матеріалу.

Домашні навчально-пізнавальні завдання плануються учителем під час проектування уроку, але обов'язково коригуються у процесі його проведення.

**Управління домашньою роботою з географії** здійснюється учителем через: конструктивну побудову домашніх завдань; підготовку учнів до їхнього виконання; вдалий попередній інструктаж і коментар; перевірку результатів домашньої роботи та їхнє оцінювання.

Учні можуть впоратись з домашніми завданнями, якщо вони ефективно працювали на уроці, формуючи й удосконалюючи свої вміння й навички, та уважно прослухали рекомендації вчителя щодо виконання цих завдань.

Важливою умовою вдалої організації учителем домашньої роботи учнів як самостійної є правильно визначений *обсяг завдань*. Згідно з Державними санітарними правилами і нормами учні 5-х–6-х класів мають виконувати домашні завдання з географії упродовж 25–30 хвилин, 7-х–9-х – упродовж 30–35, а 10-х–11-х – упродовж 35–40 хвилин ([325]).

Окрім того, учитель, добираючи домашні завдання, мусить враховувати рівень підготовки учнів класу, їхні індивідуальні особливості (здібності й інтереси, рівень сформованості інтелектуальних і навчальних умінь, особливості сприйняття й пам'яті, стан здоров'я тощо). Крім того, домашні завдання мають бути дидактично ефективними для школярів за рівнем їхньої складності. Так, занадто легкі завдання не виховують наполегливості у роботі й не забезпечують розвитку учнів. Натомість надважкі завдання, що вимагають забагато часу й зусиль, можуть шкідливо вплинути на здоров'я школярів і знизити їхній інтерес до навчання.

За **види домашніх завдань з географії**, які одночасно можна розглядати як *підвиди домашньої роботи у цілому*, можуть правити:

- 1) робота з підручником з метою повторення, усвідомлення й осмислення змісту уроку;
- 2) робота з додатковою географічною літературою задля конкретизації, розширення, поглиблення й систематизації засвоєних знань;
- 3) виконання практичної роботи для закріплення засвоєних знань і вмінь (у т.ч. виконання завдань на контурних картах тощо);
- 4) виконання завдань на основі застосування різноманітних графічно-знакових географічних моделей – аналітично-ілюстративних, картографічно-геоінформаційних, структурно-логічних і комбінованих (*див. п. 4.3*);
- 5) самостійне опанування певного обсягу нових географічних знань і вмінь;
- 6) виконання фронтальних і/чи індивідуальних завдань репродуктивного й продуктивного рівня;
- 7) пошук відповідей на запитання й вирішення завдань проблемного характеру;
- 8) виконання завдань творчого рівня;

9) проведення певних дослідів, спрямованих на закріплення знань про властивості чи умови існування географічного об'єкта вивчення й формування умінь виконувати дослід за зразком;

10) проведення вивчення географічних об'єктів, процесів і явищ на проблемному рівні, тобто виконання дослідницьких і пошукових завдань.

Під час виконання домашніх завдань учні повинні працювати з *різноманітними джерелами географічної інформації*. Передусім це має бути друкований чи електронний *підручник*, користуючись яким школярі повинні бути у змозі самостійно: скласти план тексту параграфа, виокремити головне, зробити висновки, дібрати докази, дати короткі визначення термінів, поставити запитання, скласти тези, заповнити таблицю, створити графічно-знакову модель за текстом, побудувати графік чи діаграму тощо.

Також важливо, щоб учні вдома користувалися географічними картами насамперед друкованого або електронного атласу: описували географічні об'єкти (річку, гірську систему тощо), давали стислі комплексні характеристики регіонів, складала характеристики країн, аналізували розміщення галузей економіки тощо. У цілому вчителю доцільно проектувати домашні завдання, спрямовані на роботу школярів з *підручником і картами водночас* для того, щоб, наприклад, скласти характеристику населення материка чи країни, описати економіку певного регіону, порівняти природні особливості двох природних зон тощо.

Завдання, пов'язані з домашньою роботою на *контурній карті*, мають бути стислими й цікавими, на кшталт: прокласти маршрут подорожі; позначити географічні об'єкти, з'єднання яких прямими лініями дасть певну геометричну фігуру, виокремити об'єкти з рекордними показниками тощо.

При домашній самостійній підготовці тематичних *повідомлень* учням корисно користуватися, крім основної, додатковою літературою й ресурсами Інтернету географічного спрямування (рис.6.21). При цьому слід налаштувати школярів на аналітичне ставлення до географічної інформації та навчити прийомам її коректної обробки, збереження й публічного викладу.



Рис.6.21 – Географічний портал "ГЕОГРАФІКА" ([510])

Виконання *проблемних домашніх завдань*, що містять протиріччя й порушення раніше сформованих географічних причинно-наслідкових зв'язків тощо, будуть спонукати учнів до пошуку необхідної додаткової географічної інформації. Тому вчитель під час проведення інструктажу до виконання цих домашніх завдань має надавати школярам рекомендації щодо пошуку зазначеної інформації.

*Творчі домашні завдання* повинні мати переважно індивідуальний характер і виконуватися учнями за їхнім бажанням, позаяк такі завдання передбачають більше зусиль і часу на їхнє виконання. До того ж, завдання творчого рівня, зрозуміло, мають бути цікавими для школярів, на кшталт завдання з розробки маршруту подорожі й підготовки тексту екскурсії країнами певної частини світу тощо.

*Дослідницькі й пошукові домашні завдання* можуть бути як індивідуальними, так і груповими. Вони, зазвичай, носять характер проекту й спрямовані на розвиток аналітичної діяльності учнів. Строк їхнього виконання визначається вчителем. Крім того, вчитель надає школярам рекомендації стосовно планування таких підвидів домашньої роботи й добирання методів і прийомів її виконання, а також пошуків потрібних джерел географічної інформації, форм звітності тощо.

*Коментоване пояснення домашнього завдання*, як вже зазначалось, може проводитися як на будь-якому етапі уроку, так і на його спеціальному етапі. Утім, у всіх випадках, цього категорично не можна робити безпосередньо перед дзвінком на перерву або, тим паче, під час чи після цього дзвінка, позаяк у таких ситуаціях пояснення вчителя учнями не сприйматимуться. Крім того, Міністерство освіти, науки, молоді та спорту України наразі не рекомендує задавати домашні завдання на канікули та вихідні й святкові дні і такий підхід, на нашу думку, є слушним.

*Домашні завдання* мають не тільки виконуватися учнями, а й вчасно і регулярно *перевірятися й оцінюватися вчителем*. Вибір форми організації контролю (фронтальний, індивідуальний, груповий, парний контроль, взаємоперевірка чи самоконтроль, *див. п.7.2*) залежить від мети, змісту й виду домашніх завдань. При цьому систематична перевірка виконання домашніх завдань є складником поточного контролю навчальних досягнень школярів, і, насамкінець, підґрунтям тематичного й підсумкового контролю.

**Метою перевірки виконання домашнього завдання з географії є:**

- з'ясування ступеня засвоєння географічних знань і вмінь учнями;
- корекція знань і вмінь (виявлення й наступне усунування прогалин у знаннях і вміннях школярів);
- оцінювання й доведення до відома учнів рівня їхніх навчальних досягнень з географії.

Докладніше різноманітність прийомів перевірки й оцінювання різних завдань аналізуватиметься у р.7.

## **6.6. Позакласна форма проведення навчання географії**

### **6.6.1 Особливості й диференціація позакласного навчання географії**

Нагадаємо, що до форм проведення навчання географії окрім урочної й позаурочної належить і *позакласна, тобто чисельні різновиди позакласного навчання з географії*, які є важливими складниками навчально-виховного процесу у школі.



*Позакласне навчання географії* будується на підвалинах добровільності, ініціативи, активності й самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів. Таке навчання надає можливість розвивати індивідуальні інтереси школярів і їхні здібності й нахили, розширювати географічний світогляд учнів і формувати у них стійкі потреби самостійно пізнавати, охороняти й примножувати елементи довкілля.

Географія як навчальний предмет має майже необмежені можливості для проведення позакласного її навчання, позаяк зміст географії щільно поєднано з навколишнім світом, соціально-економічною діяльністю людства й міжнародними і внутрішньодержавними подіями. Необхідно, щоб позакласне навчання географії не просто дотримувалося відповідної шкільної програми, а розширювало її, стимулюючи інтерес учнів до науки й сприяючи їхньому вихованню. Позакласне навчання географії відрізняється від урочного й позаурочного метою, змістом, формами-видами та особливостями проведення.

Так, **дидактичними вимогами до позакласного навчання географії** є його:

- спрямування на формування географічних компетенцій;
- професійне спрямування;
- екологічне спрямування;
- краєзнавче спрямування;
- системність і безперервність розвитку;
- сучасність змісту й форм-видів і підвидів позакласного навчання;
- урахування вікових і індивідуальних особливостей школярів;
- поєднання педагогічного керівництва із самостійністю й "доброю волею" учнів.

За головні **педагогічні цілі здійснення позакласного навчання географії** правлять:

- 1) розширення й поглиблення знань учнів з географії та підвищення зацікавленості цим предметом;
- 2) розвиток пізнавальних здібностей школярів, їхньої самостійності, географічного мислення й творчості;
- 3) реалізація комплексного підходу до розвитку й виховання особистості учнів;
- 4) виховання любові до рідного краю та Батьківщини;
- 5) формування екологічної культури й бережного ставлення до довкілля;
- 6) організація дозвілля школярів;
- 7) закладання основ здорового способу життєдіяльності й загартовування учнів за умов поєднання краєзнавчої роботи з туристською.

У **змісті позакласного навчання** слід виокремити два основні **напрями**, а саме:

- поглиблення основних питань змісту шкільного курсу географії, які викликають у школярів особливе зацікавлення й мають велике освітньо-виховне значення;
- формування в учнів умінь і навичок дослідницького характеру під час практичної діяльності на місцевості, при роботі з різноманітними джерелами інформації у класі й застосуванні різноманітних сучасних засобів навчання.

Слід зазначити, що в усіх випадках при позакласному навчанні географії широко використовується *краєзнавчий матеріал* і формуються вміння школярів самостійно здобувати географічні знання і застосовувати їх у практичній діяльності.

У позакласному навчанні вчителі застосовують різноманітні методичні прийоми навчання географії. При цьому особливість застосування, наприклад, таких *вербальних прийомів* полягає у тому, що до спілкування з учнями залучаються науковці, спеціалісти-практики, учасники географічних експедицій і представники інших відповідних сфер ді-

яльності. На позакласних же *практичних заняттях* учні оволодівають уміннями працювати з сучасними приладами й інструментами та вчаться ставити досліди й здійснювати природоохоронні заходи.

Особливе значення при позакласному навчанні географії мають і різноманітні *спостереження*, що дають можливість вивчати дійсність у всіх її проявах і передбачають максимальну пізнавальну активність школярів. Так, на екскурсіях і у походах вони закріплюють деякі дослідницькі методи географічної науки: вчаться спостерігати, збирати для наступного оформлення колекції гірських порід і мінералів, накопичувати просто на місцевості нову географічну інформацію, користуватися картами й планами походів і орієнтуватися на місцевості.

Саме позакласна форма проведення навчання географії створює широкі можливості щодо організації *дослідницько-експериментальної* діяльності учнів. Доволі продуктивним може бути також застосування *конструювання й моделювання*, у процесі яких учні розробляють різноманітні навчальні моделі, що можуть у подальшому використовуватися на уроках географії.

*Вивчання географічних літературних джерел* відіграє помітну роль у самостійній позакласній діяльності учнів і застосовується на різних етапах дослідження географічних об'єктів, процесів і явищ. Готуючи анотації, реферати й доповіді за допомогою додаткової науково-популярної географічної літератури, періодичної преси, державних документів тощо, учні удосконалюють уміння працювати з книгою: виокремлювати основну думку й добирати факти для підтвердження теоретичних положень.

Особливістю позакласного навчання географії є також активне здійснення *міжпредметних зв'язків* з іншими шкільними предметами – біологією, історією, економікою, фізикою, хімією тощо. Реалізація міжпредметних зв'язків веде до цілісності й комплексності у змісті й формах-видах проведення позакласного навчання.

Позакласне навчання географії може здійснювати **на різних рівнях**, які визначаються характером взаємодії вчителя й учнів, а саме:

– **1 рівень**, коли вчитель епізодично організовує позакласне навчання учнів з метою усунення прогалин у їхніх географічних знаннях і вміннях переважно на репродуктивному рівні;

– **2 рівень**, коли вчитель систематично проводить позакласні заходи за участю стабільної кількості учасників на основі врахування їхніх уподобань, ініціативи й індивідуальних особливостей, що сприяє підвищенню зацікавленості та самостійності школярів;

– **3 рівень**, коли вчитель відіграє керівну й спрямовувальну роль і сприяє оволодінню учнями раціональними способами позакласної навчально-пізнавальної діяльності на основі доступних для них методів наукового пізнання.

Як вже початково зазначалося у п.6.1, вирізняють **три основні види позакласного навчання географії** з відповідним набором їхніх форм-підвидів, а саме:

1) **перманентне позакласне навчання** з такими його формами-підвидами, як: географічні факультатив і гурток, шкільний краєзнавчий музей, географічний клуб, співпраця з МАН України, шкільний осередок Географічного товариства України, шкільний географічний сайт тощо;

2) **систематичне позакласне навчання**, що містить такі форми-підвиди, як: тиждень географії, географічні конференція, вечір, олімпіада, турнір, дебати тощо;

3) **епізодичне позакласне навчання** з такими його формами-підвидами, як: географічна екскурсія, туристський похід, екологічний рейд, дидактична гра на кшталт квесту, КВК тощо.

### 6.6.2 Перманентне позакласне навчання географії

Серед форм-підвидів *перманентного позакласного навчання географії* розглянемо, передусім, географічні *факультатив* і *гурток*, яким належить провідна роль, а також деякі інші форми-підвиди.

Таким чином, **географічний факультатив** – це *форма-підвид перманентного позакласного навчання*, яка безпосередньо змістово поєднана з урочними заняттями, продовжує їх і впливає на якість цих занять.

Факультативні заняття організують і проводять зі школярами переважно одного віку, а власне факультативні курси відповідають шкільним курсам географії, які опановують учасники факультативу.

Освітньо-виховне значення географічного факультативу визначається тим, що він:

- поглиблює, розширює й систематизує здобуті географічні знання;
- озброює учнів прийомами навчальної діяльності, необхідними для подальшої самоосвіти;
- знайомить школярів із географічними професіями.

За умовами організації й проведення вирізняють такі *різновиди*, як *шкільний* і *позашкільний* географічний факультатив. Перший такий різновид може бути реалізовано як семінар, практикум, зустріч зі спеціалістами, консультацію тощо, другий – як екскурсію, практичну роботу, спостереження й дослідження на місцевості тощо.

Слід зазначити, що особливе зацікавлення серед школярів викликає залучення до проведення факультативного заняття фахівців у сфері дослідження й охорони довкілля: географів, гідрологів, метеорологів, геологів, геоекологів, екологів, економістів тощо. Їхні виступи й бесіди, зазвичай, викликають великий інтерес в учнів, пожвавлюють хід занять і несуть профорієнтаційне навантаження.

Учителю слід вести заняття за затвердженою програмою факультативного курсу, а проте він може варіювати, змінюючи порядок вивчання окремих розділів цієї програми. Утім будь-який факультативний курс має враховувати певні *загальні вимоги*, а саме:

- постійне використання краєзнавчого матеріалу;
- самостійний характер навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- переважне застосування лекційно-семінарської системи навчання (*див. п.6.3.2*);
- формування прийомів самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів (через конспектування лекцій, опрацювання додаткової літератури, роботу з інформаційними мережами, дослідження об'єктів довкілля тощо).

Структурно факультативне заняття має бути поєднанням теоретичних і практичних його складників, утім саме практичний складник цього заняття особливо зацікавлює школярів і активізує їхню діяльність.

**Географічний гурток**, як ще одна провідна *форма-підвид перманентного позакласного навчання географії*, є організаційним центром такого навчання у школі, який реалізує "у позакласному варіанті" групову форму організації навчально-пізнавальної діяльності учнів (*див. п.6.1.1*). Різноманітне спрямування географічного гуртка (або його секції) – загальногеографічне, краєзнавче, природничо-методологічне,

гідрологічне, туристське тощо – зумовлює виконання ним (нею) специфічних функцій, які не можуть забезпечити інші форми проведення навчання з огляду на мету виховання активності й самостійності школярів з формуванням їхніх діяльних пізнавальних інтересів.

*Дидактичними цілями* роботи географічного гуртка є розширення й поглиблення географічних знань, засвоєння елементарних умінь дослідницької діяльності, поглиблення пізнавального інтересу учнів до вивчання довкілля, розвиток індивідуальних здібностей і нахилів школярів і оволодіння ними практичними вміннями й навичками природоохоронної діяльності.

При організації географічного гуртка обов'язковою умовою є, насамперед, врахування спільних інтересів гуртківців. Організувати такий гурток можна для школярів різного віку, утім найдоцільнішою ця форма позакласного навчання буде для учнів основної школи. Як правило, гурток має об'єднувати 15-20 осіб. Однак, слід зауважити, що чисельність членів гуртка (чи його секції) залежить, передусім, від виявленого учнями інтересу до того чи іншого аспекту географічних знань.

Функціонування географічного гуртка може бути спрямовано й на поглиблене вивчення окремих тем або розділів навчальної програми, до яких школярі виявили особливий інтерес. Розглядаючи певну обрану географічну проблему, учитель повинен спланувати роботу гуртка (не менше двох занять на місяць). При цьому виявлені індивідуальні інтереси учнів можуть вплинути на відбір географічних об'єктів поглибленого вивчання, методів проведення навчальних досліджень, а також на способи поєднання форм організації навчально-пізнавальної діяльності гуртківців.

Існують певні *різновиди географічного гуртка* з огляду на зміст його функціонування, а саме:

1) *гурток, що зацікавлює*, проведення якого спрямовано на залучення школярів до вивчання географії. Участь у такому гуртку сприяє, переважно, розвиткові інтересу учнів до географії, не маючи на меті її поглиблене вивчання. За таких умов важливо розрізняти зацікавленість і забавляння учнів. Так, мотивація зацікавленості, впливаючи на емоційну сферу школярів, передбачає їхнє залучення до аналітичної діяльності, а от підтримка забавляння обмежується лише емоційним впливом і не спонукає учнів до пізнавальної активності. Тому різноманітна тематика роботи гуртка, що зацікавлює, та участь у ньому має обов'язково налаштувати школярів на подальше більш глибоке вивчання складних географічних питань;

2) *гурток з поглибленого вивчання програмного матеріалу*. Його організація й проведення відповідає за змістом програмі основного шкільного курсу географії, втім завданням такого гуртка є вдосконалення знань і вмінь школярів, отриманих на уроках географії. При цьому, щоб підтримувати інтерес учнів до вивчання географічних об'єктів, процесів і явищ, учитель мусить використовувати відповідні елементи мотивації учнів: нетрадиційні форми організації навчання, дуже цікаву географічну інформацію тощо;

3) *гурток практичного спрямування*, який створюються з метою формування знань, умінь і навичок з певних компонентів шкільної географії: метеорологічних, фенологічних, картографічних тощо. При цьому, окрім практичних умінь і навичок, в учнів мають розвиватися пізнавальні інтереси й прийоми самостійної пізнавальної діяльності. У цілому основою занять такого гуртка мають стати практичні завдання, тематика яких є важливою, насамперед, для його учасників;



4) *спеціалізований гурток*. Його функціонування присвячено вивчання окремих наскрізних тем шкільної програми з географії, наприклад, етнографічних, екологічних, з географії релігій, із застосування геоінформаційних технологій, з розв'язання глобальних проблем людства тощо. Участь у такому гуртку сприяє поглибленому й комплексному вивчання профільних розділів географії школярами різного віку, які об'єднані спільними інтересами.

Організація будь-якого різновиду географічного гуртка має починатися з виявлення інтересів, схильностей, рівня сформованості прийомів навчально-пізнавальної діяльності учнів і їхніх інтелектуальних умінь. З цією метою корисно провести *анкетування* його потенційних учасників.

Ефективність гурткового навчання здебільшого залежить від того, наскільки вдало було сплановано роботу гуртка і як вона здійснюється на практиці. Зазвичай, таке планування початково здійснюється вчителем і активом гуртка, а потім обговорюється й затверджується на першому засіданні. Власне заплановані заняття географічного гуртка проводяться під безпосереднім керівництвом учителя з постійним складом учнів 1-2 рази на місяць у встановлені адміністрацією школи дні. Фіксований план роботи гуртка зазвичай охоплює шкільне півріччя або навчальний рік у цілому й обов'язково передбачає суспільно корисну працю. Звітне засідання гуртка проводиться наприкінці навчального року.

Географічний гурток може бути структуровано на декілька *секцій*, наприклад, краєзнавчу, екологічну, фізико-географічну, економіко-географічну, картографічну, геологічну тощо.

У цілому саме на заняттях географічного гуртка вчитель отримує змогу поєднувати групову й індивідуальну роботу учнів, розвивати їхні творчі здібності, та орієнтувати на професії, що поєднано з географією. Крім того, учасники гуртка мають активно залучатися до організації інших масових позакласних форм проведення навчання географії.

Створення й діяльність **шкільного краєзнавчого музею** як *форми-підвиду перманентного позакласного навчання географії* спрямовано на розвиток творчої самостійності та суспільної активності школярів у процесі накопичення, дослідження, обробки й оформлення матеріалів, що характеризують розвиток і сучасний стан довкілля. Організуючи музей, слід враховувати, що основою його створення є краєзнавча робота, яка спирається на самоврядування й ініціативу учнів.

До ініціативної групи (ради музею) повинні входити представники кожного шкільного класу. При цьому доцільно за кожним розділом музею закріпити окремий клас, який відповідає за поповнення й збереження фондів, дослідження й оформлення експонатів і проведення екскурсій. Шляхи збору матеріалів до краєзнавчого музею є різноманітними, передусім це *краєзнавчий пошук*, до якого залучаються школярі різного віку та їхні батьки, які допомагають поповнювати музей експонатами.

Діяльність краєзнавчого музею має бути щільно поєднано з навчальним процесом з географії у школі. Проектуючи урок географії із залученням експозицій шкільного краєзнавчого музею, вчителю слід ретельно обмірковувати, які теми треба вивчати на прикладах музейних експонатів у шкільній класній кімнаті (кабінеті географії), а які безпосередньо у самому музеї (рис.6.22). Під час створення краєзнавчого музею й використання його експонатів учитель географії повинен тісно співпрацювати з учителями з інших шкільних предметів, позаяк на базі шкільного краєзнавчого музею можна вдало реалізувати міжпредметні зв'язки й розвивати інтеграцію у навчанні географії.



Рис.6.22 – Експонати шкільного краєзнавчого музею Григорівської ЗОШ (Барвінківський район Харківської області) (за [511])

**Географічний клуб** – це одна з найперспективніших і цікавих *форм-підвидів перманентного позакласного навчання географії*, яка має широкі можливості популяризації географічної науки й залучення школярів різного віку до її вивчення. Створення такого клубу вимагає об'єднання зусиль учнів, учителів і адміністрації школи, а також підтримки батьківського комітету.

Географічний клуб структурно об'єднує споріднені секції та/або гуртки (географічний, туристської пісні, екологічний, любителів кіноподорожей, етнографічний тощо). Очолює клуб голова, який обирається його членами. До ради клубу входять керівники (представники) різних секцій (гуртків), з якими тісно співпрацюють учителі різних предметів.

*Мета* роботи географічного клубу – систематичне дослідження довкілля, економіки й суспільства рідного краю, вивчення питань охорони природних ресурсів, набуття практичних умінь зі збереження тварин і рослин і здійснення заходів з популяризації екологічних знань.

Заняття географічного клубу реалізуються як лекції, зустрічі, перегляди відеоматеріалів, екскурсії, туристські походи, конференції, агітаційні театралізовані виступи й вистави, тематичні ігри й змагання. У роботі клубу в усіх випадках чітко виокремлюються два напрями – екологічний туризм і краєзнавча робота. У цілому у клубному навчанні більша увага приділяється практичній діяльності та організації суспільно-корисної праці й відносно менша – теоретичним методам навчання.

Учні, які мають нахил і здібності до наукової діяльності з географії, можуть брати участь у конкурсі науково-дослідних робіт *Малої академії наук (МАН) України*. Там вони в змозі отримати досвід дослідницької пошукової діяльності, навчитися захищати свої ідеї й обстоювати власну позицію та самовизначитися у професійній царині. Отже, Мала академія наук є творчим об'єднанням учнівської молоді, яке допомагає як обрати майбутню професію, так і поглибити інтелектуальний і духовний потенціал школярів. У МАН є відділення історії, філософії й суспільствознавства, а також географії, в якому працюють такі секції, як: географії та ландшафтознавства; геології, геохімії та мінералогії; кліматології та метеорології. Участь у роботі цих секцій може бути вельми цікавою й корисною для учнів, котрі захоплюються географічними науками (рис.6.23).



Рис.6.23 – Web-сайт Малої академії наук України ([512])

*Шкільний осередок Географічного товариства України* (рис.6.24) є ще однією формою-підвидом перманентного позакласного навчання географії. У цілому цей осередок має на меті пропаганду географічних знань серед учнів і популяризацію географічних спеціальностей. Він об'єднує школярів, котрі захоплюються географічною наукою й намагаються реалізувати своє захоплення у практичній діяльності. Керівниками шкільного осередку Географічного товариства України можуть бути вчителі школи, викладачі вищих навчальних закладів і науковці регіональних географічних установ.



Рис.6.24 – Логотип Українського географічного товариства (за [509])

Основними формами роботи зазначеного осередку є лекційна, пошукова й дослідницька. На відміну від інших форм-підвидів перманентного навчання географії навчально-пізнавальна діяльність членів осередку товариства носить переважно індивідуальний характер і вимагає роботи з географічною науковою літературою, картами, архівними матеріалами, ресурсами Інтернету тощо. За необхідності члени осередку товариства проводять опитування місцевих жителів, беруть інтерв'ю у спеціалістів і консультуються зі співробітниками науково-дослідницьких установ і вищих навчальних закладів. При цьому результати своїх досліджень учні можуть публікувати у спеціальних фахових збірниках і журналах, а також захищати на конкурсних засіданнях Малої академії наук (див. вище).

### 6.6.3 Систематичне позакласне навчання географії

Розглянемо такі форми-підвиди *систематичного позакласного навчання географії* як *тиждень географії, географічна конференція, географічний вечір і географічна олімпіада*.

Так, перша із вищезазначених форм-підвидів – **тиждень географії** – є загалом інтеграцією низки форм-підвидів, у т.ч. супутніх, як власне систематичного, так і епізодичного (що залучається до систематичного) позакласного навчання географії. Така інтеграція ґрунтується на поєднанні індивідуальної, групової й масової форм організації навчально-пізнавальної діяльності школярів, приваблюючи їх емоційністю й можливістю творчо проявити себе.

*Завдання тижня географії* – розвиток зацікавленості учнів у вивчанні географії, підтримка їхньої орієнтації на географічні професії й виховання любові до рідного краю та Батьківщини.

Тиждень географії може *системно реалізовуватися шляхом*:

- підготовки й оформлення плану проведення тижня;
- підготовки й проведення Дня географії у кожному класі (у сукупності класів);
- виготовлення тематичних презентацій з конкурсом на кращу презентацію;
- проведення екскурсій у музеї, на підприємства, до метеостанцій тощо;
- демонстрації науково-популярних і художніх фільмів;
- проведення масових дидактичних ігор: квесту, турніру, КВК тощо;
- проведення тематичних конкурсів;
- організації географічної конференції;
- зустрічі з науковцями, мандрівниками та іншими представниками професій географічного спрямування;
- організацію конкурсу туристської "бардівської" пісні;
- здійснення туристських походів;
- проведення географічних вечорів;
- проведення диспутів і/чи дебатів.

План проведення тижня географії має бути розміщено на шкільному географічному сайті й вивішено у вестибюлі школи за кілька тижнів до початку тижня. Програма тижня у цілому визначається можливостями школи та може містити найрізноманітніші форми організації навчального процесу.

**Географічна конференція** ("самостійна" чи у складі тижня географії) як *форма-підвид систематичного позакласного навчання географії* дає змогу ретельно вивчати цікаві й актуальні питання, залучати до самостійної навчально-пізнавальної роботи широке коло учнів і систематизувати й узагальнювати знання з географії та інших, поєднаних з нею дисциплін. Найчастіше конференція організовується для школярів старших класів, а проте до неї потрібно залучати й учнів основної школи.

Проведенню географічної конференції передують копітка підготовча робота. Зазвичай, за місяць-півтора до цієї події вчитель повідомляє учням проблему, що виноситься на конференцію, та її план, список обов'язкової й додаткової літератури, теми доповідей і співдоповідей і строки проведення консультацій. Учні пишуть реферати з теми конференції й готують їхні презентації в електронній формі. Успіху конференції може сприяти створення спеціального *web*-сайту, на якому може міститися вся необхідна інформація щодо неї.



Для проведення конференції доцільно застосовувати нетрадиційні форми проведення навчання, зокрема із залученням елементів дидактичної гри (див. п.6.3.3). Тобто при цьому, відповідно до теми конференції, учні матимуть змогу виступати у ролі журналістів, політиків, спеціалістів-практиків, науковців тощо.

На географічній конференції школярі мають робити доповіді, ставити й відповідати на запитання, відстоювати свої погляди й аналізувати контраргументи опонентів. У цілому конференція має проходити у формі жвавого спілкування й коректного диспуту і тільки за таких умов буде досягнуто її дидактичної мети.

**Географічний вечір** як *форма-підвид систематичного позакласного навчання географії* теж, як і конференція, може проводитися як у складі тижня географії, так і окремо від нього. Тематику такого вечора найчастіше поєднують з видатними географічними датами, святами рідного міста (селища, села) тощо.

Рекомендована *послідовність дій при організації географічного вечора* містить:

- визначення тематики вечора;
- добір необхідної географічної інформації;
- написання сценарію;
- оформлення приміщення, де відбуватиметься вечір;
- підготовку музичного супроводу;
- запрошення гостей (за потреби);
- вирішення організаційних питань.

Тематика географічного вечора визначається, зазвичай, вчителем і учнями, які відвідують географічні факультативи чи гуртки, з огляду на те, що вони мають брати активну участь у його підготовці. Якщо вечір проводиться вперше, то основну роботу з проектування його сценарію бере на себе вчитель. Надалі це можуть робити самі старшокласники. Підготовча робота розпочинається за півтора-два місяці до проведення вечора, щоб уникнути перевантаження школярів, які беруть участь у його організації.

Винятково цікавим може стати для учнів географічний вечір, на який запрошуються видатні вчені-географи, мандрівники й письменники. Освітньо-виховне значення такого вечора багатоаспектне: це і поглиблення інтересу до географії, і професійна орієнтація, і знайомство з історією й сучасним розвитком географічної науки.

Слід зазначити також, що і географічний вечір, і географічна конференція наразі у школі є фактично епізодичними формами позакласного навчання, хоч вони були б значно дидактично ефективнішими як систематичні.

Наступною, "дидактично потужною" *формою-підвидом систематичного позакласного навчання географії* є **географічна олімпіада**, яка Л.М. Булавою ([37, 39]) кваліфікується і як масовий вид інтелектуальних змагань учнів. Метою проведення такої олімпіади є залучення великої кількості учнів у позакласну навчально-пізнавальну діяльність з географії, підвищення інтересу школярів до географічних знань і удосконалення специфічних для географії вмінь учнів. Участь у географічній олімпіаді дає змогу школярам вирішити питання щодо вибору шкільного географічного курсу для поглибленого вивчання, що у подальшому може допомогти їм навіть визначити майбутню професію. Окрім того, участь великої кількості учнів у подібному інтелектуальному змаганні сприяє підвищенню статусу географії як шкільного предмета.

Географічна олімпіада може проходити на *шкільному (I етап), районному чи міському (II етап), обласному (III етап) та всеукраїнському (IV етап) рівнях*. Під час підготовки

учнів до олімпіади різних рівнів учитель має, з одного боку, підвищувати загальний інтерес школярів до географічних знань, а з іншого – виявляти тих, хто у майбутньому поєднає свою професійну діяльність з географією.

Важливе значення для підготовки географічної олімпіади має складання її запитань і завдань. Оскільки провідною метою шкільної географічної освіти є формування в учнів географічного бачення світу, то під час створення завдань для олімпіад слід враховувати знання й вміння школярів, які формувались не тільки упродовж поточного навчального року, а й протягом усіх попередньо вивчених курсів.

У I (шкільного рівня) етапі географічної олімпіади беруть участь учні 7-х–11-х класів за їхнім бажанням, без обмежень кількості учасників і у строки, визначені наказом адміністрації школи.

На цьому етапі рекомендована загальна кількість теоретичних і практичних географічних запитань і завдань становить не більше чотирьох. Запитання й завдання мають бути доступними для більшості учасників, але за змістом і рівнем складності вони мають відрізнятися від тих, що є у підручнику. Відповіді учнів не можуть зводитися лише до переказу змісту параграфів. Тобто, слід обирати запитання й завдання проблемного характеру, тобто такі, що вимагають творчого підходу до відповідей на них і їхнього виконання. Бажано, щоб два-три запитання чи завдання відповідали програмі поточного року, а одне-два – програмі попередніх курсів шкільної географії. Тільки на цьому етапі олімпіади вчитель може дозволити школярам користуватися картографічно-геоінформаційним матеріалом.

За результатами перевірки робіт учасників учитель мусить, зібравши учнів, проаналізувати відповіді, зазначити оптимальні шляхи вирішення завдань, виправити типові помилки й назвати переможця, який братиме участь у наступному етапі географічної олімпіади. Необхідно піклуватися про те, щоб при цьому панував позитивний психологічний клімат і виникало бажання учнів і надалі поліпшувати та поглиблювати свої знання й вміння.

У II етапі (районного чи міського рівня) географічної олімпіади беруть участь учні 7-х–11-х класів – переможці шкільних олімпіад (як правило, по одному від кожної школи). На цьому етапі рекомендується не більше п'яти завдань: два-три теоретичні й два-три практичні. Бажано, щоб: одне-два завдання були доступними для виконання більшістю учасників (були адекватні програмі з географії відповідного класу); два-три ґрунтувалися на географічному аналізі, синтезі, порівнянні й узагальненні знань, здобутих за весь попередній період вивчення географії, а одне теоретичне чи практичне завдання частково виходило за межі шкільної програми.

Користування картографічно-геоінформаційним матеріалом, будь-якими посібниками, кишеньковими комп'ютерами, мобільними телефонами тощо під час вирішення завдань учасникам II-го етапу олімпіади категорично забороняється. Члени оргкомітету після закінчення виконання учнями всіх завдань шифрують авторство їхніх робіт і у такому вигляді передають їх на перевірку членам журі. Роботи, як правило, перевіряються у день змагань. Після оголошення результатів, кожен з учасників у визначений оргкомітетом час (зазвичай упродовж доби після оприлюднення результатів) має право оскаржити їх. При цьому у письмовій апеляційній заяві, поданій учнем до оргкомітету (на ім'я голови апеляційної комісії) слід чітко визначити питання, з оцінкою якого він не погоджується.

У III етапі (обласного рівня) географічної олімпіади беруть участь учні 8-х–11-х класів – переможці попереднього етапу. Змагання проводяться у два тури: теоретичний і

практичний. Вимоги до організації й проведення цього етапу принципово нічим не відрізняється від вимог до попереднього.

Для проведення змагань рекомендується 6-7 завдань. У теоретичному турі доцільно запропонувати 3-4 теоретичні завдання й 20 тестових чи експрес-завдань, у практичному – 3-4 практичні завдання. Зміст завдань, спрямованих на застосування міжпредметних зв'язків і перевірку знання актуальних географічних проблем сучасності, має бути продуктивного, проблемного чи творчого рівня. Орієнтовна тривалість виконання завдань першого туру має становити 3 години, а другого – 2-3 години.

За результатами обласної олімпіади двох-трьох учнів, представників від кожного з 8-го–11-го класів, які посіли найвищі місця, викликають на відбіркові збори як кандидатів до обласної команди для проходження додаткової підготовки й тренувань. Із їхнього числа на конкурсній основі обирають остаточний склад обласної команди для участі у *IV (всеукраїнського рівня) етапі географічної олімпіади*. При цьому кількість учасників обласної команди залежить від рейтингу виступів представників області на всеукраїнській олімпіаді за попередні два роки.

Успіх учнів на різних етапах олімпіади з географії здебільшого залежить від того, які запитання й завдання пропонує їм учитель при урочному й позаурочному навчанні. З огляду на це, учителям за такого навчання необхідно брати до уваги й вимоги до моделювання запитань і завдань олімпіади різного рівня складності, які передбачають певний характер навчально-пізнавальної діяльності й рівень сформованості географічних знань і умінь учнів (табл.6.10).

**Табл.6.10 – Вимоги до моделювання запитань і завдань географічної олімпіади різного рівня складності (розроблено у співавторстві з Л.М. Булавою, [37])**

Рівень складності запитань і завдань	Характер навчально-пізнавальної діяльності учнів	Рівень сформованості географічних знань і вмінь учнів
I – репродуктивний	Засвоєння навчального матеріалу за підручником і зі слів учителя; його відтворення за відомим зразком	Знання фактичного матеріалу, типових планів і характеристик, розуміння понять і термінів
II – продуктивний	Самостійне засвоєння знань і вмінь; їхнє відтворення у змінній ситуації	Уміння застосовувати здобуті знання на практиці, наводити приклади, розпізнавати об'єкти, процеси та явища довкілля за аналогією
III – проблемний	Самостійне застосування здобутих знань і набутих умінь за виникнення суперечностей у заданій проблемній ситуації (реальній чи змодельованій)	Уміння виявляти, пояснювати причинно-наслідкові й просторові зв'язки у довкіллі (у межах запропонованої проблемної ситуації)
IV – творчий	Самостійне застосування здобутих знань і набутих умінь у проблемній ситуації, яка є прихованою, і яку слід виявити із зазначенням (запропонованням) шляхів її вирішення	Уміння виявляти та пояснювати причинно-наслідкові й просторові зв'язки у довкіллі, яке відповідає сформованому загальному географічному баченню світу

#### 6.6.4 Епізодичне позакласне навчання географії

Як зазначалося вище, **епізодичне позакласне навчання географії** представлено такими його формами-підвидами, як *географічна екскурсія, туристський похід, екологічний рейд*, певна *дидактична гра* тощо. Утім, з огляду на те, що шкільна програма з географії передбачає обов'язковий мінімум *екскурсій* у довкілля, на промислові чи агропромислові виробництва, на транспортні підприємства тощо, зупинимося на характеристиці особливостей екскурсійної форми-підвиду.

Таким чином, **географічна екскурсія** – одна з вельми важливих і обов'язкових форм-підвидів епізодичного позакласного навчання географії. Під час екскурсії відбувається накопичення учнями змістових уявлень, які правлять за основу для формування фізико-географічних і економіко-географічних понять. Разом з тим екскурсія забезпечує зв'язок теорії з практикою й дає змогу показати учням ті географічні об'єкти, процеси та явища, безпосереднє вивчення яких у класі унеможливлене.

*Примітка.* Екскурсія також може бути й формою-підвидом нетрадиційного уроку географії (див. п.6.3.1).

**Диференціація географічної екскурсії на її різновиди** може здійснюватися за такими ознаками:

1) *за змістом проведення екскурсії з вирізненням фізико-географічної (у довкілля) та економіко-географічної (на підприємство) екскурсії;*

2) *за кількістю тем екскурсії з виокремленням однотої й багатотемної екскурсії;*

3) *за відповідністю структурі тематичного блоку програми з географії, коли екскурсія може бути вступною, поточною й підсумковою.*

Особливості організації й проведення навчальної географічної екскурсії визначаються адміністрацією школи й вчителем географії залежно від місцевих умов. У всіх випадках цей процес потребує ґрунтовної підготовки, специфіку якої розглянемо далі на прикладі екскурсії у довкілля та на підприємство.

Так, **підготовка вчителя до проведення географічної екскурсії у довкілля** має містити такі етапи:

1) формулювання мети й завдань екскурсії;

2) складання маршруту й ознайомлення з ним на місцевості, вивчення довкілля району екскурсії та його визначних географічних об'єктів;

3) визначення об'єктів спостережень і/чи досліджень і кількості й місцезнаходження зупинок під час екскурсії;

4) розробка змісту й прийомів роботи учнів на кожній зупинці;

5) визначення загального завдання та індивідуальних і групових (бригадних) завдань школярам;

6) розробка рекомендацій учням з підготовки приладів і обладнання для проведення спостережень і/чи досліджень;

7) розробка рекомендацій до виконання групових (бригадних) і індивідуальних завдань учасників екскурсії;

8) визначення характеру й форми звітної документації школярів, а також критеріїв її оцінювання.

Формулювання мети й завдань географічної екскурсії у довкілля залежить від вимог шкільної програми з географії. Під час підготовки до екскурсії вчитель ознайомлюється з маршрутом, уточнює розташування зупинок, зміст пояснень і завдань учням, форму й



обсяг записів, а також готує ескізи-зразки малюнків і схем, що їх мають зробити учні під час екскурсії. Необхідно заздалегідь вибрати оптимальний варіант розміщення *бригад (груп) учнів*, що надасть можливість порівнювати й узагальнювати результати практичної роботи учнів у цих бригадах (наприклад, робіт з нівеліром, з визначання глибини, ширини й швидкості течії річки тощо). Оскільки чим менше таких бригад, тим легше вчителю контролювати їхню роботу, кількість бригад і їхніх членів має бути оптимальною, а проте кожен школяр мусить увесь час бути задіяним у виконанні групового завдання.

Ознайомлення учнів з темою географічної екскурсії у довкілля (як і на підприємство) та випереджувальний інструктаж щодо підготовки до неї школярів проводиться заздалегідь. А от **алгоритм власне проведення географічної екскурсії у довкілля** містить такі **складники**, як:

- 1) повідомлення безпосередніх завдань навчально-пізнавальної, насамперед практичної діяльності учнів на екскурсії;
- 2) інструктаж щодо дотримання правил поведінки (безпеки) учнів під час екскурсії;
- 3) актуалізація знань і життєвого досвіду школярів, необхідних для виконання завдань на екскурсії;
- 4) об'єднання учнів у бригади (групи);
- 5) пояснення прийомів і порядку виконання бригадних (групових) завдань і способів фіксації результатів роботи у польових умовах;
- 6) проведення екскурсії з відповідною організацією діяльності учнів;
- 7) коментоване пояснення домашнього завдання (щодо виду оформлення звітної документації, характеру підготовки висновків й узагальнень тощо);
- 8) попереднє підбиття підсумків екскурсії.

Остаточна ж перевірка, аналіз й оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності школярів на географічній екскурсії у довкілля проводиться у класі (кабінеті географії) у визначений учителем строк.

**Географічна екскурсія на підприємство**, зазвичай місцеве, передбачає досягнення таких **цілей**, як:

- 1) ознайомлення з виробничим процесом у відповідній галузі чи секторі економіки та з технологією й організацією певного виробництва;
- 2) вивчання сировинної бази й ринків збуту продукції підприємства;
- 3) вивчання шляхів підвищення ефективності праці на підприємстві й зниження собівартості його продукції;
- 4) ознайомлення зі змістом праці людей різних професій;
- 5) аналіз дієвості заходів зі збереження довкілля на підприємстві;
- 6) розширення знань учнів про спеціалізацію, концентрацію й кооперування виробництва.

**Підготовка вчителя до проведення географічної екскурсії на підприємство** повинна містити такі **етапи**:

- 1) вивчання літератури, де йдеться про галузь (сектор) економіки, до якої (якого) належить підприємство, куди планується здійснити екскурсію;
- 2) відвідування підприємства з визначенням об'єктів, що підлягають вивченню на екскурсії;
- 3) складання плану проведення екскурсії з передбаченням послідовності вивчання виробничих об'єктів, змісту пояснення вчителя й екскурсовода, запитань і завдань учням для спостереження та збору матеріалу;

- 4) обговорення, разом з екскурсоводом, питань, які потребують особливої уваги;
- 5) організація повторення школярами теоретичного матеріалу, що стосується галузі (сектора) виробництва, до якої (якого) належить підприємство;
- 6) формування бригад (груп) учнів (кількість учнів у бригаді залежить від кількості цехів, модулів або ділянок виробництва, які вивчатимуться);
- 7) розробка бригадних (групових) і індивідуальних завдань з розподілом їх між бригадами (групами) й окремими учнями;
- 8) розробка форми звітної документації й критеріїв оцінювання роботи учнів і ознайомлення школярів з ними.

*Бригадні (групові) запитання й завдання* учням на екскурсію на підприємство можуть бути такого змісту:

- "Зберіть відомості щодо цеху, який ви відвідали";
- "З'ясуйте, які саме виробничі процеси здійснюються у цеху";
- "Яке місце належить цеху у структурі підприємства?";
- "Дайте характеристику виробничим зв'язкам цеху з іншими ланками (модулями) підприємства";
- "Яку сировину використовують у цеху?";
- "Яку продукцію виготовляють у цеху?";
- "Що можна зробити для підвищення ефективності виробництва?";
- "Які заходи з охорони праці й здоров'я працівників і екологізації виробництва реалізуються у цеху?"

Окрім того, кожен школяр отримує конкретне *індивідуальне завдання*, наприклад: описати професійні обов'язки й види діяльності представника однієї з професій відвіданого цеху тощо.

Після власне проведення екскурсії на підприємство з відповідною організацією навчально-пізнавальної діяльності учнів згідно з щойно наведеними підходами, вчитель насамкінець нагадує школярам про види оформлення результатів екскурсійного дослідження й спосіб, у який вони звітуватимуть про ці результати згодом у школі. Одразу ж по завершенні екскурсії на підприємство підбиваються попередні її підсумки: учитель відзначає найактивніших учнів і орієнтує їх на подальше вивчення економіки свого краю з метою полегшення вибору ними шляхів подальшого навчання й майбутнього працевлаштування.

## 6.7 Профільне навчання географії

**Профільне навчання у старших класах школи** є прогресивним кроком у перебудові традиційної шкільної освіти, оскільки воно дозволяє найбільш повно враховувати схильності, здібності й життєві інтереси учнів. Створення профільних класів дає змогу старшокласникам поглиблено вивчати саме ті дисципліни, котрі їм необхідні для вступу до вищих чи інших навчальних закладів, що забезпечать випускникам шкіл можливість отримати обрану професію.

Підґрунтям профільного навчання є *диференційоване навчання* (від лат. *differentia* – різниця, не плутати з диференційованим підходом п.6.1.4), яке у загальноосвітній школі полягає у розподілі навчальних планів і програм старшої школи з виокремленням й посиленням провідних, профілюючих навчальних предметів, що не суперечить принципіві

єдності школи, оскільки при цьому забезпечуються встановлені державні стандарти загальноосвітніх знань з усіх предметів і не збільшується тижневе навантаження ([91]).

Отже, **профільне навчання географії** – це вид диференційованого навчання географії у старшій школі з урахуванням освітніх потреб, нахилів, здібностей і індивідуальних пізнавальних інтересів учнів з метою створення умов їхнього професійного самовизначення, що забезпечується за рахунок змін у цілях, змісті, структурі й організації навчального процесу.

Зазначені нові підходи до організації освіти у старшій школі закладено у Національній доктрині розвитку освіти (2002 р.), Законі України "Про загальну середню освіту", Концепції загальної середньої освіти та Концепції профільного навчання у старшій школі (2009 р.), в якій *ідею профільності старшої школи* було теоретично обґрунтовано групою науковців Інституту педагогіки НАПН України.

Упровадження географічної освіти у профільній старшій школі – це кардинальний шлях до оновлення шкільної географії у сучасних умовах. Набуті за таких умов географічні компетентності, що ґрунтуються на знаннях, діяльнісних уміннях і середовищесоцінних навичках бачення довкілля, мають істотно допомогти випускникам школи успішніше адаптуватись до обраних професій у царині географії.

У профільній старшій школі передбачено вивчення курсів географічного змісту на **трьох рівнях**, які мають сприяти розвитку самостійності учнів у набутті й оцінці власних навчальних досягнень. Такими рівнями є:

1) **рівень профільної підготовки**, який забезпечує поглиблену підготовку учнів до отримання майбутньої професії. До нього відносяться, насамперед, курси географічного змісту у природознавчому, географічному, історико-географічному, гео- й соціоекологічному, біологічному, економічному, туристсько-краєзнавчому, країнознавчому та інших профілях природничо-математичного й суспільно-гуманітарного напрямів (*див. далі*). Тобто ними є ті курси, що передбачають підготовку учнів до майбутньої природничо-наукової або суспільно-політичної професійної діяльності у сфері географії, екології, історії, політології, економіки, дипломатії тощо або до роботи у галузі туризму, підприємницької діяльності тощо;

2) **академічний рівень**, що передбачає вивчення курсу "Географія" на рівні, достатньому для забезпечення успішного проведення учнівських досліджень, організації подальшого самонавчання й вступу випускників шкіл до вищих навчальних закладів. На цьому рівні "Географія" вивчається як базовий загальноосвітній курс в усіх профілях окрім тих, де її обрано для поглибленого вивчення;

3) **рівень стандарту**, який передбачає засвоєння обов'язкового мінімуму змісту географічних курсів, подальше вивчення яких (у вищому закладі тощо) не передбачається.

Зміст навчання географії на всіх щойно зазначених рівнях визначається на основі Державного стандарту базової та повної середньої освіти й рекомендацій вищих навчальних закладів і науково-дослідних установ з урахуванням побажань усіх суб'єктів навчально-виховної діяльності (учнів, учителів, батьків, опікунів, опікунських рад тощо).

*Профіль навчання географії* окреслюється з урахуванням освітніх потреб замовників освіти за одним з передбачених *напрямів профілізації*, наприклад, природничо-математичним, суспільно-гуманітарним тощо. Концепція профільного навчання у старшій школі визначає **перелік напрямів профілізації з їхніми профілями** (а отже й відповідними їм профільними класами), за якими можна організувати **поглиблене вивчення географії у загальноосвітніх закладах**, а саме:

1) **природничо-математичний напрям з профілями:** природокористування, геоекологія, природознавство, біогеографія, астрономія, краєзнавство тощо;

2) **суспільно-гуманітарний напрям з профілями:** країнознавство, суспільна географія, економічна географія, історична географія, історичне краєзнавство, географія релігій, географія населення тощо;

3) **біологічний, медично-біологічний і екологічний напрям з профілями:** екологія, взаємодія суспільства й природи, медична географія тощо;

4) **спортивний напрям з профілями:** туристське краєзнавство, рекреаційна географія, туризм тощо;

5) **художньо-естетичним напрям з профілями:** географія культури світу, країнознавство тощо;

6) **технологічний напрям з профілями:** конструктивна географія, географія агротехнологій, географія технологій виробництва тощо.

7) **географічні інформаційні системи (ГІС) з однойменним профілем.**

**Зміст профілю навчання географії** конкретизується у специфічній **комбінації таких курсів, як:**

- базові загальноосвітні;
- профільні загальноосвітні;
- елективні (за вибором учнів).

*Базові загальноосвітні географічні курси* правлять за інваріантний складник змісту середньої освіти та є обов'язковими для всіх профілів.

*Профільні загальноосвітні географічні курси* є професійно й практично спрямованими та вивчаються, зрозуміло, на поглибленому рівні. Вони мають бути обов'язковими для всіх учнів, котрі обрали відповідний профіль. Такі курси у системі профільного навчання може бути представлено:

- як цілісний наскрізний курс "Географія";
- як група навчальних курсів географічного змісту, що логічно поєднано теоретичним і прикладним компонентами.

*Географічні елективні курси (за вибором учнів)* реалізуються за рахунок годин варіативного компонента змісту освіти. За обсягом і складністю вони поділяються на:

1) *ознайомчі елективні:* "Географія країн Європейського Союзу", "Географічні інформаційні системи", "Соціальна географія", "Історична географія", "Географія економічних систем світу", "Країнознавство" тощо;

2) *поглиблені елективні:* "Медична географія", "Географія туризму", "Краєзнавство", "Географічні інформаційні системи", "Природничо-наукове бачення світу", "Географія економічних систем світу" тощо;

3) *базові елективні:* "Соціальна географія", "Країнознавство", "Географія країн Європейського Союзу", "Географія культури Європи", "Краєзнавство" тощо.

З метою здійснення професійної орієнтації учнів 8-х і 9-х класів і сприяння подальшому вибору ними профілю навчання у старшій школі здійснюється *допрофільна підготовка* за рахунок варіативної складової змісту загальної середньої освіти.

Слід зазначити, що організація профільного навчання старшокласників відбувається **поетапно** і є індивідуальним процесом для кожного навчального закладу. **Першим етапом** цього процесу є підготовка педагогічного колективу до профільного навчання. На цьому етапі потрібно спрямовувати підготовчу роботу за *двома напрямками:*



- визначення педагогічного потенціалу колективу навчального закладу;
- вивчання актуальних освітніх потреб учнів 8-х і 9-х класів.

Реалізація *першого напрямку* здійснюється адміністрацією й методичними об'єднаннями шкіл. Вони ретельно аналізують Державний стандарт базової та повної середньої освіти, типові навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів, чинні державні програми для старшої школи з метою виявлення можливостей розвитку змісту навчання й допустимого навантаження учнів на тиждень. Завдання *другого напрямку* виконуються психологічною службою навчального закладу й класними керівниками.

Обов'язковою умовою **другого етапу** – власне підготовки й викладання профільних курсів – є розширення форм організації й проведення навчання, застосування комп'ютеризованих технологій і проведення нетрадиційних уроків. Зокрема, доцільно застосувати лекційно-семінарську систему навчання, яка передбачає логічне викладання великого за обсягом навчального матеріалу вчителем і формування в учнів навичок конспектування під час лекцій. При цьому організація семінарських занять має ґрунтуватися на самостійній підготовці школярів до здійснення доповідей, виступів, участі у дискусіях тощо.

Саме при поглибленому вивчанні географічних курсів вчитель має змогу широко застосовувати форми організації навчання в інтерактивному режимі та вдосконалювати навички взаємодії й взаємонавчання учнів. До того ж, системне проведення різновидів дидактичної гри дозволяє оптимально реалізувати впровадження методів високого рівня навчально-пізнавальної діяльності школярів: проблемного викладання матеріалу, частково-пошукового й дослідницького.

Організація профільного навчання надає широкі можливості формування в учнів загально-навчальних і спеціальних умінь і навичок самостійного здобування знань із різних джерел географічної інформації. Крім того, саме поглиблене вивчання географічних дисциплін дозволяє вчителю організувати системне спостереження за географічними об'єктами, процесами та явищами, студіювати природні й антропогенні ландшафти свого краю, досліджувати наслідки економічної діяльності тощо.

Необхідно також зазначити, що провідною метою профільного навчання географії є створення умов для *індивідуалізації* й *диференціації* навчального процесу (див. п.б.1.4), що має забезпечити урахування професійно-пізнавальних інтересів і здібностей старшокласників.

Зокрема, *оцінювання* навчальних досягнень учнів при профільному навчанні географії здійснюється з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей і передбачає диференційований підхід до його організації. Критерієм оцінки роботи школярів при цьому є не стільки обсяг навчального географічного матеріалу, що залишився у пам'яті, скільки вміння його аналізувати, узагальнювати, систематизувати, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, відстоювати власну позицію, використовувати у життєвих ситуаціях географічні знання й вміння та самостійно здобувати знання.

Провідною метою *контролю* досягнень учнів при профільному навчанні географії має бути залучення мотиваційного потенціалу школярів: авансування успіху та спонукання до самоаналізу, адекватної самооцінки й самопізнання.

Насамкінець слід зазначити, що профільне навчання географії у цілому покликано зробити навчальний процес особистісно-значущим для учнів.

## 7 КОНТРОЛЬ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ Й РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### 7.1 Засновки контролю й корекції навчальних досягнень з географії

Визначення рівня географічної компетентності школярів, який характеризує міру оволодіння учнями емпіричними й теоретичними географічними знаннями й вміннями та навички й досвід оперування ними, є важливим складником реалізації процесу навчання географії у загальноосвітній школі (див. п.2.2.1). Здійснюється це визначення за допомогою контролю виконання учнями навчально-пізнавальних дій і результатів їхнього навчання. Контроль є обов'язковим складником процесу навчання географії й організовується та проводиться вчителем на основі встановлення *рівня навченості учнів* (див. п.1.2).

За правильної організації навчально-виховного процесу контроль сприяє розвитку пам'яті, мислення й інтелектуальних умінь школярів. Він допомагає вчителю здобути об'єктивну інформацію (через зворотний зв'язок) щодо перебігу й розвитку навчально-пізнавальної діяльності учнів.

Таким чином, **контроль результатів навчання географії** – це перевірка (виявлення й встановлення рівня) та оцінювання навчальних досягнень учнів, тобто, визначення обсягу, міри та якості засвоєння школярами географічного навчального матеріалу та виявлення успіхів у навчанні й прогалин у знаннях, уміннях і навичках окремих учнів і всього класу для внесення необхідних коректив у процес навчання з метою вдосконалення його змісту, методів, методичних прийомів, засобів і форм організації.

**Корекція** (від англ. *correction* – виправлення, поліпшення) **результатів навчання географії** – це часткове або повне виправлення недоліків раніше сформованих знань і вмінь учнів. Корекція знань і вмінь школярів є неодмінною умовою процесу контролю їхньої навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень. Утім вона має здійснюватись на будь-якому етапі навчання географії. Тобто вчитель повинен завжди обґрунтовано виправляти помилкові відповіді чи виконання завдань учнями, коментувати результати письмових і графічних робіт тощо. Конкретні методи й прийоми коригувальної роботи вчителя географії визначаються у кожному випадку видом помилок і індивідуальними особливостями школярів, які припускаються цих помилок.

До **основних завдань контролю** навчальних досягнень учнів з географії належать:

- 1) виявлення міри правильності (коректності), обсягу, глибини й міцності засвоєних учнями географічних знань і вмінь;
- 2) отримання інформації щодо характеру навчально-пізнавальної діяльності школярів і рівня їхньої самостійності й активності у навчальному процесі;
- 3) визначення ефективності методів, методичних прийомів, засобів і форм організації навчання, які застосовано вчителем.

Отже, *контроль* входить органічною частиною у процес навчання географії та складається з *перевірки* й *оцінювання* навчально-пізнавальної діяльності та навчальних досягнень школярів.

**Перевірка навчальних досягнень учнів** править за складник контролю, завдання якого полягає у виявленні рівня знань, умінь і навичок школярів, досвіду їхньої творчої діяльності й емоційно-ціннісного ставлення до довкілля та порівняння цього рівня з вимогами навчальної програми з географії.

Зазначимо, що *й перевірка, й оцінювання* навчальних досягнень учнів мають виконуватися за допомогою **контрольних запитань і завдань**, які створюються саме на основі врахування міри навченості школярів, тобто:

1) **репродуктивних** запитань і завдань, *що використовуються для контролю сприйняття, розпізнавання, запам'ятовування й відтворення учнями географічної навчальної інформації та застосування ними знань і вмінь у знайомій ситуації*. Тобто за допомогою запитань і завдань цього рівня перевіряється й оцінюється міра навченості учнів: розпізнавати, називати, згадувати, описувати, наводити приклади, розрізняти, знаходити й позначати на карті географічні об'єкти вивчання; формулювати зміст основних географічних понять і термінів; демонструвати об'єкти на карті; виконувати дії за зразком тощо;

2) **продуктивних** запитань і завдань, *що мають на меті контроль розуміння й застосування учнями відомих алгоритмів діяльності під час вирішування стандартних завдань і володіння школярами елементарними вміннями й навичками*. А отже, за запитаннями й завданнями цього рівня перевіряється та оцінюється ступінь навченості учнів: визначати, характеризувати, пояснювати й порівнювати з виявленням відмінностей географічні об'єкти вивчання; добирати й користуватися географічною інформацією з різних джерел; готувати повідомлення; орієнтуватися в докільді; спостерігати, фіксувати й виокремлювати основні риси об'єктів вивчання; вимірювати певні параметри цих об'єктів і графічно-знаково ілюструвати отримані результати; наносити на карту вибірккову інформацію тощо;

3) **проблемних** запитань і завдань, *що використовуються для контролю перенесення й самостійного вибудовування учнями низки міркувань і доведень, виконання ними нестандартних завдань і продуктивного застосування географічних знань і вмінь*. Тобто, на основі запитань і завдань цього рівня контролюється міра навченості школярів: аналізувати й оцінювати об'єкти вивчання; встановлювати географічні причинно-наслідкові зв'язки; висловлювати судження; виконувати нестандартні завдання, для вирішування яких треба самостійно створювати алгоритми; ефективно користуватися джерелами різноманітної географічної інформації;

4) **творчих** запитань і завдань, *що націлено на контроль наявності в учнів досвіду застосування знань і вмінь у новій, змінній ситуації та вміння їх трансформувати з метою здобування нових знань і визначення оригінальних способів дій*. Звідси, за допомогою запитань і завдань цього рівня перевіряється й оцінюється ступінь навченості школярів: робити висновки; узагальнювати й екстраполювати, у т.ч. прогностично, інформацію щодо географічних об'єктів вивчання; давати соціально-економічну оцінку; встановлювати нові й пояснювати географічні причинно-наслідкові зв'язки; застосовувати прийоми географічного моделювання з аналізом і верифікацією (перевіркою застосовності на фактичних даних) відповідних моделей; обґрунтовувати й проектувати хід досліджень; виявляти закономірності й пропонувати шляхи розв'язання географічних проблем тощо.

Учитель, котрий організує та проводить перевірку й оцінювання навчальних досягнень учнів з географії, має дотримуватися низки **дидактичних вимог**. По-перше, це *врахування учнівських вікових і індивідуальних особливостей*, на підставі аналізу яких учитель має своєчасно виявляти відставання окремих учнів чи груп школярів і надавати їм необхідну допомогу. По-друге, це те, що перевірка й оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності школярів має бути *систематичною, всебічною й об'єктивною*. Тобто, учитель має здійснювати контроль кінцевих результатів навчання учнів з усіх тем

програми, виявляючи навчальні досягнення як кожного учня, так і всього класу. Потретьє, при оцінюванні учнів учитель мусить дотримуватися *принципу відкритих перспектив*, тобто, школярі повинні за будь-яких умов мати можливість поліпшити свої навчальні результати. Нарешті, по-четверте, вчителю важливо пам'ятати, що виставлення оцінок учням має носити *вмотивований і відкритий характер*. Тобто школярі повинні розуміти, за якими критеріями оцінюються їхні знання й вміння з географії та у чому полягають досягнення чи недоліки їхньої навчально-пізнавальної діяльності. До того ж, при оцінюванні вчитель має виявляти педагогічну тактовність і культуру.

Отже, заключним актом контролю має бути виставлення вчителем певної оцінки (бала). При цьому **оцінювання** визначає вельми важливий аспект контролю навчальних досягнень, оскільки характеризує рівень засвоєння та якості знань і вмінь, здобутих учнями у процесі навчання, а також їхню готовність до застосування цих знань і вмінь на практиці. Крім того, певна виставлена оцінка, крім найвищої, показує відмінність між тим, що учень знає з певних питань програми, і тим, що він повинен знати з цих самих питань у певний момент навчання. Іншими словами – оцінка має демонструвати рівень сформованості географічних компетентностей школярів.

**При оцінюванні** навчальних досягнень учнів учитель географії зазвичай керується кількома **групами критеріїв**, серед яких:

1) *нормативні критерії*, які регламентують оцінювання з огляду на відповідність знань нормам, що встановлюються чинними шкільними програмами з географії та на основі рекомендацій з оцінювання за дванадцятибальною системою, які надаються відповідними державними установами;

2) *порівняльні критерії*, які спираються на оцінювання на основі порівняння навчальних досягнень одного учня з аналогічними результатами інших школярів;

3) *особистісні критерії*, які відповідають таким принципам оцінювання, за яких результат перевірки навчальних досягнень певного учня зіставляється з його минулими результатами й у такий спосіб встановлюється динаміка успішності навчально-пізнавальної діяльності школяра.

У практиці навчання географії оцінювання результатів навчання учнів досить часто здійснюється саме на основі порівняльного критерію. Однак, це може призвести до порушення принципу індивідуалізації контролю досягнень, позаяк порівняння успіхів одного учня з успіхами іншого може носити недостатньо об'єктивний характер з огляду на різні психофізіологічні особливості школярів і, загалом, мати неетичний і навіть образливий характер. Тому найдоцільніше поєднувати нормативний критерій оцінювання з особистісним.

У цілому **під час оцінювання** навчальних результатів учнів з географії передусім ураховуються такі **ознаки**, як:

- 1) *правильність і науковість* викладання географічного матеріалу;
- 2) *повнота розкриття* географічних понять, причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей;
- 3) *точність* вживання географічної, у т.ч. картографічної, термінології;
- 4) *ступінь самостійності* відповіді;
- 5) *логічність і доказовість* у викладанні матеріалу;
- 6) *рівень сформованості* інтелектуальних умінь і прийомів самостійної навчально-пізнавальної діяльності.



**Додаткові вимоги** ставляться до виконання школярами **письмових і графічно-знакових робіт**, під час оцінювання яких ураховується:

- 1) *дотримання планів і алгоритмів* характеристик географічних об'єктів вивчення;
- 2) *грамотність* написання географічних назв і термінів;
- 3) *відповідність і акуратність* записів;
- 4) *дотримання вимог* до заповнення контурних карт;
- 5) *точність, логічність і акуратність* використання та/або створення графічно-знакових моделей;
- 6) *своєчасність* виконання завдань.

Дотримання вчителем дидактичних вимог до проведення контролю навчально-пізнавальної діяльності й навчальних досягнень школярів сприяє формуванню навичок **самоконтролю навчальної діяльності й навчальних досягнень учнями**, який реалізується як самоперевірка ними ступеня засвоєння вивченого географічного матеріалу й правильності виконання вправ шляхом зворотних дій, самооцінки реальності отриманих відповідей у задачах тощо. Контроль педагогами й самоконтроль учнями досягнутих у процесі навчання результатів є важливими стимулами до навчання. Органічне поєднання таких різновидів контролю може сприяти формуванню вагомого мотиву, який зумовлено інтересом до навчання географії, почуттям задоволення від успіхів і радістю від подолання труднощів і досягнення мети.

*Самоконтроль навчальної діяльності й навчальних досягнень учнями* теж можна умовно поділити на два відповідні та взаємопоєднані складники: *самоперевірку навчальної діяльності й самооцінку навчальних досягнень*. При цьому **самоперевірка навчальної діяльності учнями** буде полягати в усвідомленому регулюванні ними своєї діяльності задля забезпечення таких її результатів, які відповідали б поставленим цілям, вимогам, нормам, правилам і зразкам. А отже за мету такої самоперевірки буде правити саме запобігання помилкам і їхнє виправлення.

**Самооцінка ж досягнень учнями** має передбачати їхнє критичне ставлення до своїх здібностей і можливостей і об'єктивне, у т.ч. порівняльне, чисельне оцінювання досягнутих власних результатів за певними кількісними та/або якісними критеріями, спрямоване на покращення навчальних здобутків. З таких позицій школярів можна поділити на тих, *хто переоцінює себе, недооцінює себе й оцінює себе адекватно*.

Для формування складників самоконтролю учнями вчителю доцільно вмотивовано пояснити виставлену ним певному учневі оцінку, запропонувати йому оцінити свою відповідь, організувати у класі взаємоперевірку й взаєморецензування відповідей школярів тощо.

Самоперевірку й самооцінку навчальної діяльності та навчальних досягнень учнями слушно стимулювати стосовно тієї частини географічних знань, умінь і навичок, рівень засвоєння яких можуть легко визначити самі школярі (наприклад, щодо географічних назв, фактів, термінів тощо). Для організації самоконтролю діяльності й досягнень доцільно ознайомити учнів з нормами та критеріями перевірки й оцінювання знань, звертаючи увагу на те, що помилки можуть бути істотними й менш істотними з огляду на критерії та мету контролю. Результати самоконтролю знань з окремих тем корисно фіксувати у класному журналі. Це робить їх більш вагомими й значущими, впливаючи на посилення відповідальності школярів за їхню навчально-пізнавальну роботу та на виховання почуття власної гідності й інших чеснот.

Насамкінець зазначимо, що позаяк контроль і корекція учнівських результатів навчання забезпечують функціонування зворотного зв'язку у навчальному процесі, тобто отримання учителем інформації щодо характеру проблем учіння школярів і типових недоліків їхніх навчальних результатів, то саме ці контроль і корекція й зумовляють необхідність внесення змін до наступної педагогічної діяльності вчителя на уроці географії.

Отже, контроль і корекція навчальної діяльності, знань і навичок учнів є невід'ємним структурно-функціональним складником навчального процесу з географії у цілому. Виходячи з логіки такого процесу, зазначені контроль і корекція можуть бути, з одного боку, завершальним компонентом оволодіння учнями певним змістовим блоком, а з іншого, – своєрідною ланкою, що об'єднує навчально-пізнавальну діяльність школярів у єдину систему.

## 7.2 Методика перевірки й оцінювання навчальних досягнень з географії

Як зазначалось у попередньому підрозділі, контроль – це обов'язковий складник процесу навчання географії, який забезпечує наскрізний зворотний зв'язок між учителем і учнями. При перевірці й оцінюванні навчальних досягнень школярів застосовуються різноманітні методи, прийоми, форми, способи й види контролю.

Контроль діяльності, знань, умінь і навичок учнів як органічна частина загального процесу навчання географії може здійснюватися на всіх його етапах. Однак, повністю всі функції контролю реалізуються на спеціально організованому, самостійному етапі, *головною метою* якого є не лише перевірка й оцінювання, а й коригування та вдосконалення знань і вмінь школярів для спонукання й налаштування їх до сприйняття нового географічного матеріалу.

Відповідно до цього, **перевірка й оцінювання** навчальних досягнень учнів з географії виконують такі **функції**, як:

- 1) *діагностична*, що передбачає виявлення прогалин у знаннях і вміннях учнів;
- 2) *мотиваційна*, що сприяє усвідомленому налаштуванню школярів на виконання навчально-пізнавальних дій;
- 3) *стимулювальна*, зумовлена психологічними особливостями людини, що проявляється у бажанні кожної особистості отримати оцінку результатів певної діяльності, зокрема навчально-пізнавальної, та поліпшити її у майбутньому;
- 4) *навчальна*, що виявляється у забезпеченні певного зворотного зв'язку як передумови дієвості й ефективності процесу навчання. Позаяк у ньому беруть участь два суб'єкти – учитель і учні, система навчання може ефективно функціонувати лише за умов дії прямого й зворотного зв'язків між ними. Здебільшого у процесі навчання чітко виявляється прямий, безпосередній зв'язок (учитель знає, який обсяг знань має сприйняти й усвідомити учень), але складно та поступово налагоджується й зворотний зв'язок (з інформацією щодо обсягу знань, умінь і навичок, які реально засвоїв кожен учень);
- 5) *коригувальна*, що дає змогу визначати недоліки навчального процесу з географії й усувати їх з виправленням помилок і заповнюванням прогалин у знаннях і вміннях учнів;
- 6) *та, що розвиває*, як функція з формування вміння школярів самостійно перевіряти й оцінювати ефективність власної навчальної діяльності та здобутків;
- 7) *власне контрольна*, що дає змогу вчителю виявити й оцінити рівень навчальних досягнень учнів у певний момент;

8) *поточно-інформаційна*, що забезпечує отримання вчителем й учнями інформації щодо реального рівня досягнення кінцевого результату навчання на різних етапах його здійснення;

9) *виховна*, що полягає у впливі контролю навчально-пізнавальної діяльності школярів на формування у них низки соціально-психологічних якостей: організованості, дисциплінованості, відповідальності, сумлінності, працьовитості, наполегливості й здатності до адекватного самоконтролю.

**Методи контролю** навчальних дій і досягнень учнів з географії визначаються заданим рівнем самостійної навчально-пізнавальної діяльності, на якому школярі виконують контрольні завдання. А отже, це:

1) **метод репродуктивного контролю**, за допомогою якого контролюється міра відповідності рівню діяльності учнів, який забезпечує: розпізнавання географічного навчального матеріалу й відтворення результатів його засвоєння; знання фактичного географічного матеріалу, типових планів і характеристик; розуміння географічних понять і термінів тощо, а також вміння виконувати дії за запропонованим зразком;

2) **метод продуктивного контролю**, який використовується для контролю школярів на: здатність відтворювати результати самостійного засвоєння географічних знань і вмінь і застосовувати їх у змінній ситуації; вміння реалізувати здобуті знання на практиці; спроможність здобувати нові знання, наводити приклади, розпізнавати об'єкти, процеси та явища довкілля за аналогією;

3) **метод проблемного контролю**, за допомогою якого перевіряється й оцінюється рівень здатності самостійного застосування здобутих знань і набутих умінь учнями за виникнення суперечності у конкретизованій проблемній ситуації та міра їхнього вміння виявляти й пояснювати географічні причинно-наслідкові та просторові зв'язки у довкіллі (у межах запропонованої проблемної ситуації);

4) **метод творчого (дослідницького) контролю**, який є інструментом перевірки й оцінювання рівня спроможності школярів: самостійно встановлювати географічні причинно-наслідкові й просторові зв'язки; робити узагальнення й висновки; застосувати здобуті географічні знання та сформовані вміння у проблемній ситуації, яку вони мають самостійно виявити й розв'язати, що й має віддзеркалити їхню міру сучасного географічного бачення світу.

**Дидактичні види контролю** навчальних досягнень школярів з географії визначаються місцем цих видів у навчальному процесі й обсягом знань і вмінь, що перевіряються. Тому, залежно від дидактичної мети вирізняють такі зазначені **види контролю**, як: *попередній, поточний, тематичний (періодичний) і підсумковий*.

**Попередній контроль** носить діагностичний характер. Перед вивченням певної теми, засвоєння якої має ґрунтуватися на вже розглянутому матеріалі, вчитель мусить з'ясувати рівень розуміння учнями опорних географічних знань і актуалізувати їх задля того, щоб з'ясувати стан готовності школярів до сприймання нового матеріалу й успішного руху вперед. Цей контроль може проводитися як бесіда, фронтальне опитування, географічний диктант чи тест тощо.

**Поточний контроль** передбачає перевірку й оцінювання якості засвоєння знань і вмінь учнів у процесі вивчення тематичного блоку географічного навчального матеріалу. Проводиться, зазвичай, у першій половині уроку – для виявлення рівня засвоєння попереднього матеріалу, або наприкінці уроку – для з'ясування ефективності роботи школя-

рів під час уроку (в обох випадках – як усне опитування, робота з картою, тест, виконання пізнавальних завдань тощо).

**Тематичний (періодичний) контроль** – це перевірка й оцінювання рівня знань, умінь і навичок учнів в обсязі тематичного блоку географічного навчального матеріалу. Він проводиться по закінченню вивчення такого блоку на уроках контролю й корекції навчальних досягнень школярів зазвичай у вигляді письмової фронтальної й індивідуальної перевірки, роботи на контурних картах, контрольного виконання фрагментів поточних практичних робіт, створення чи відтворення графічно-знакових моделей, тесту, усного взаємоконтролю тощо.

**Підсумковий контроль** має своїм завданням з'ясувати рівень засвоєння учнями географічного навчального матеріалу у кінці семестру, навчального року або по завершенню вивчення усіх шкільних курсів географії. Він проводиться за допомогою комбінування елементів тематичного контролю, заліку, іспиту чи зовнішнього незалежного оцінювання із застосуванням тестування.

**Організаційні форми контролю** досягнень учнів визначаються характером організації перевірки знань, умінь і навичок школярів і представлені: *фронтальним, індивідуальним, диференційовано-груповим і колективним контролем.*

**Індивідуальний контроль** передбачає перевірку й оцінювання навчальних досягнень кожного учня окремо за індивідуальними завданнями чи запитаннями. **Фронтальний контроль** здійснюється одночасно для усього класу чи великих груп школярів (за варіантами) на основі однакових запитань чи завдань. **Диференційовано-груповий контроль** полягає у тому, що вчитель готує запитання чи завдання різного рівня складності, які відповідають можливостям учнів, що належать до умовних груп, визначених учителем за рівнем сформованості географічних знань і вмінь школярів. Варто наголосити, що при цьому учні мають самостійно обирати посильний для них набір контрольних випробувань з метою отримання відповідної, наперед визначеної кількості балів. **Колективний контроль** ґрунтується на взаємоперевірці результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів і передбачає звітування школярів перед однокласниками й відповіді на їхні запитання, а проте оцінювальну функцію при цьому виконує учитель.

Розрізняють також **способи контролю** навчальних досягнень учнів з географії, а саме *усного, письмового (у т.ч. тестового), графічно-знакового та комп'ютеризованого контролю.*

**Спосіб усного контролю** тривалий час був найпоширенішим у шкільній практиці. Відповідаючи на запитання усно, учні вчаться логічно мислити, аргументовано висловлювати свої думки й набувають досвіду відстоювати свої погляди.

**Спосіб письмового контролю** полягає у письмовій перевірці географічних знань і вмінь школярів. Визначаючи обсяг письмової контрольної роботи, слід урахувати потрібний для її виконання час: відповідно до призначення вона може тривати від 3-5 до 20-25 хвилин.

Отже, *контрольна письмова робота* має містити запитання й завдання для перевірки та оцінювання різних видів знань і практичних умінь учнів. За її результатами вчителі мають змогу аналізувати якість навчальних досягнень школярів, вживати заходів з усунення їхніх помилок і недоліків і коригувати подальший процес навчання географії. Проведення такої контрольної роботи надає можливість за короткий час перевірити знання та вміння багатьох учнів, оцінити й зберегти результати перевірки та виявити деталі й



неточності у відповідях учнів. Утім, такий письмовий контроль вельми часто може виявити лише рівень засвоєння географічного навчального матеріалу, а не здібності школярів. Тож слід уникати письмових запитань і завдань, що вимагають лише механічного запам'ятовування й відтворювання фактичного матеріалу без його аналізу.

Різновидом письмового контролю навчальних досягнень учнів з географії, є контроль, що здійснюється за допомогою письмових тестових завдань, і який буде розглянуто окремо (див. далі п.7.3).

**Спосіб графічно-знакового контролю** передбачає перевірку й оцінювання: виконання учнями завдань на контурній карті та інших картографічно-геоінформаційних моделях; побудови ними таблиць, графіків і діаграм, а також створення школярами структурно-логічних і комбінованих моделей (див. р.4), що відображають певні взаємозв'язки між географічними об'єктами, процесами та явищами.

**Спосіб комп'ютеризованого контролю** дозволяє застосовувати до всіх учнів стандартизовані підходи, що забезпечується використанням однакових за кількістю й складністю контрольних запитань і завдань. При цьому, хоч аналіз учнівських відповідей і результатів роботи, вивід і фіксація оцінок тощо і здійснюються за допомогою відповідних програмно-забезпечувальних засобів навчання (див. п.4.1.1), загальні вимоги до перевірки й оцінювання навчальних здобутків школярів залишаються такими ж, як і при решті способів контролю.

Для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, підвищення їхнього інтересу до навчання географії та поліпшення успішності школярів використовують різноманітні прийоми перевірки й оцінювання рівня сформованості знань, умінь і навичок учнів. Ці **прийоми контролю** навчальних досягнень передбачають поєднання різних способів і організаційних форм контролю, з урахуванням дидактичних його видів, на основі застосування різноманітних засобів навчання та безпосередньо диференціюються на:

1) *прийом усного індивідуального контролю*, який базується на опитуванні, що надає змогу встановити рівень географічних знань і вмінь кожного учня на основі його усної відповіді на розгорнуте запитання;

2) *прийом усного фронтального контролю*, який теж засновано на опитуванні, що надає змогу встановити рівень знань і вмінь школярів вже усього класу чи значної їхньої частини за допомогою коротких, стислих запитань, які пропонуються усім учням одночасно й на які вони відповідають усно;

3) *прийом усного колективного контролю (взаємоконтролю)*, який хоч і теж уособлює опитування, але вже учнів учнями, тобто взаємоперевірку їхніх знань і вмінь з наступним оцінюванням відповідних результатів учителем;

4) *прийом письмового й графічно-знакового індивідуального контролю*, застосування якого надає змогу виявити географічні навчальні досягнення кожного школяра на основі результатів виконання письмових і графічно-знакових завдань, що різняться за змістом і обсягом;

5) *прийом письмового й графічно-знакового фронтального контролю*, використання якого уможливорює встановлення рівень знань і вмінь учнів усього класу чи значної їхньої частини на основі результатів виконання письмових і графічно-знакових завдань, однакових за змістом і обсягом;

6) *прийом письмового й графічно-знакового диференційовано-групового контролю*, спрямований за змістом на визначення навчальних досягнень окремих груп учнів за до-

помогою різнорівневих письмових і графічно-знакових завдань, які вони обирають на власний розсуд;

7) *прийом нестандартного колективного контролю з його різновидами (колективна експрес-гра тощо);*

8) *прийом тестового контролю (детально розглянуто у п.7.3);*

9) *прийом комбінованого (уцільненого) контролю, який є варіаційним поєднанням різноманітних вищезгаданих прийомів перевірки й оцінювання навчальних досягнень школярів;*

10) *прийом комп'ютеризовано-інтегрованого контролю, застосування якого надає можливість об'єднувати як індивідуальну, фронтальну, диференційовано-групову й колективну форму контролю, так і комп'ютеризувати будь-який з розглянутих вище прийомів, у т.ч. прийом комбінованого контролю.*

Розглянемо певні *особливості* щойно перелічених *прийомів контролю навчальних досягнень учнів з географії*.

Так, традиційним і доволі ефективним є **прийом усного індивідуального контролю** у вигляді *відповідного опитування учнів*. Як правило, воно проводиться біля дошки та дає змогу найбільш ґрунтовно й всебічно визначити ступінь засвоєння кожним школярем достатньо значного за обсягом географічного матеріалу. Запитання й завдання, що використовують за такого опитування, поділяють на:

- основні;
- додаткові;
- допоміжні.

*Основні запитання чи завдання* мають охоплювати певну, значну за обсягом, частину навчального матеріалу й вимагати від учнів виявлення емпіричних і теоретичних географічних знань і демонстрування вмінь, у т.ч. бути стислими, зрозумілими й конкретними у відповідях. Утім, ці запитання чи завдання не мають повторювати назву відповідного розділу підручника.

За приклад щойно згаданих основних запитань і завдань можуть правити такі:

1. Поясніть, чому утворюються дрібні форми рельєфу? Покажіть на карті райони з різновидами таких форм (6-й клас).
2. Проаналізуйте вплив різних повітряних мас на формування клімату України, а також на погоду у різні пори року. Покажіть на карті напрями їхнього переміщення (8-й клас) (рис.7.1).

*Додаткові запитання чи завдання* повинні допомагати учням конкретизувати й доповнити їхню основну відповідь.

Прикладами можуть бути додаткові запитання чи завдання на кшталт:

1. Чим дюни відрізняються від барханів (рис.7.2)?
2. Проілюструйте вплив атлантичних повітряних мас на клімат України за допомогою показників коефіцієнта зволоження.

*Допоміжні запитання чи завдання* мають спрямувати школярів на правильну відповідь, допомагаючи пригадати плани географічних характеристик, навести потрібні приклади й факти, виправити помилки, яких вони припустилися, тощо.

За приклад допоміжних запитань можуть правити такі:

1. Які форми рельєфу утворюються внаслідок дії тимчасових водних потоків (рис.7.3)?
2. Чому арктичні повітряні маси спричиняють на території України зниження температури повітря взимку?

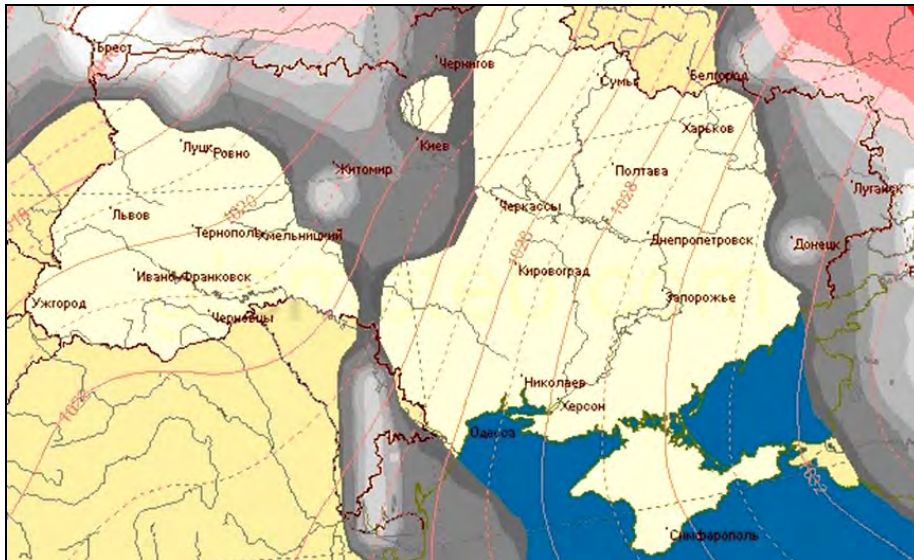


Рис.7.1 – Прогнозна карта погоди (хмарність і атмосферні фронти) (за [513, 336])



Рис.7.2 – Дюни на о. Мортон (Коралове море, Австралія) (за [336])



Рис.7.3 – Форми рельєфу, утворені внаслідок діяльності тимчасових водних потоків (національний парк Чобе, Ботсвана) (за [336])

*Алгоритм і особливості усного індивідуального опитування* учнів за однойменного прийому контролю є такими.

1. Перед початком відповіді вчитель повинен повідомити учня про те, скільки часу має той (зазвичай 3-5 хв.), щоб біля дошки упоратися із запитанням чи завданням: обмеження у часі спонукатиме школяра до точності й конкретності відповідей.

2. Решті учнів класу слід запропонувати бути уважними слухачами. За умови неповноти чи неточності відповіді товариша вони надалі можуть поставити йому додаткові й спрямовувальні запитання (що допоможе йому виправити помилки й отримати кращу оцінку), або зробити доповнення. Будь-яку допомогу такого типу має бути оцінено вчителем певною кількістю балів.

3. Учитель мусить уважно слухати відповідь разом з школярами, не зупиняючи того, хто відповідає.

4. Після закінчення часу основної відповіді учні класу переходять до постановки додаткових і допоміжних запитань тому, хто відповідав, а також до доповнення його відповіді.

5. Учитель перманентно аналізує роботу учня біля дошки та його товаришів і надалі аргументовано її оцінює, уточнюючи, за потреби, правильну відповідь.

Недоліком щойно розглянутого прийому контролю є те, що він вимагає багато часу й учитель має змогу викликати до дошки лише 3-х–4-х учнів. А проте, тільки за вищевикладеним алгоритмом можна реалізувати всі функції такого прийому.

*Нестандартними різновидами усного індивідуального опитування* учнів є т.зв. *магнітофонне* та *тихе*.

*Магнітофонне опитування* проводиться паралельно із традиційним: учитель пропонує певному учню запитання у письмовому вигляді, а той свою відповідь записує на магнітофон чи диктофон, не заважаючи роботі однокласників. На перерві ж чи після уроків учитель разом з цим учнем має змогу прослухати й оцінити його записану відповідь, що надає можливість її ретельного аналізу, корекції й самооцінки.

*Тихе опитування*, що, як правило, проводиться під час виконання класом письмової роботи, полягає у тому, що учнів (зазвичай з мовними вадами чи психологічними проблемами) за чергою викликають до столу вчителя на контрольну співбесіду.

Поширеним є й **прийом усного фронтального контролю**, який, зрозуміло, базується на *усному фронтальному опитуванні*. Воно надає змогу виявити географічні знання та вміння за допомогою стислих запитань чи завдань. На відміну від усного індивідуального опитування, цей спосіб перевірки й оцінювання розвиває вміння школярів висловлювати свої думки найбільш точно та лаконічно.

Усне фронтальне опитування проводиться у такій *послідовності*. Учитель розбиває матеріал на кілька невеликих за обсягом запитань і завдань, що логічно поєднані між собою й нашттовхують школярів на певні висновки. Ці запитання й завдання у відповідній черговості пропонуються всьому класу. Учні за власним бажанням чи за вибором учителя дають відповідь на них (з огляду на економію часу, краще це робити з місця). Інші учні доповнюють і коригують відповіді товаришів, а учитель дає необхідні пояснення. Наприкінці усного фронтального опитування, яке, зазвичай, триває 5-7 хв., учитель підбиває підсумки, робить узагальнення й називає кількість балів, які отримали учні.

Прикладом запитань і завдань усної фронтальної перевірки можуть бути такі (6-й клас):

1. Що називають вітром?
2. Чому дме вітер?



3. Від чого залежить сила вітру?
4. Як визначити напрямок вітру?
5. За допомогою якого приладу та як визначити напрямок і силу вітру?
6. Які вітри ми називаємо бризами?
7. Чим відрізняється денний бриз від нічного?
8. Які вітри називають мусонами?
9. Чому мусони двічі на рік змінюють напрямок?
10. Для чого слід спостерігати за силою й напрямком вітру (рис.7.4)?
11. Вітри якого напрямку переважають у нашій місцевості взимку?
12. Зробіть висновок щодо значення вітру у природі й для потреб людства (рис.7.5).



Рис.7.4 – Автоматизована метеостанція на місі Точковий (Південна Африка) (за [336])



Рис.7.5 – Новоазовська вітрова електростанція (за [514])

**Прийом усного колективного контролю (взаємоконтролю)** застосовується після завершення вивчення тематичного блоку географічного навчального матеріалу на уроці тематичного контролю й корекції навчальних досягнень учнів. Контрольні ж запитання й завдання пропонуються школярам заздалегідь – на перших уроках тематичного блоку. На початку контрольного уроку учні мають самостійно обрати *рівень перевірки й оцінювання їхніх навчальних досягнень*: високий (10-12 балів), достатній (7-9 балів) чи середній (4-6 балів), і, відповідно, зайняти місця першого, другого чи третього ряду парт.

Школярі, котрі обрали *високий рівень контролю*, відповідають першими й не мають змоги користуватися будь-якими географічними навчальними матеріалами. Вони за чергою виходять до дошки й відповідають на контрольні запитання чи виконують завдання, які можуть ставитися як учителем, так і учнями. Оцінюються ці відповіді вчителем, утім учні класу можуть мати дорадчий голос щодо оцінювання навчальних результатів своїх

товаришів. При цьому, якщо учень оцінив рівень власної підготовки неадекватно (завищив його), він може бути переведений на нижчий рівень чи отримати незадовільну оцінку (на розсуд учителя).

Після того, як учні високого рівня дадуть відповіді на всі контрольні запитання й завдання, вчитель переходить до контролю знань і вмінь наступної групи, що обрала *достатній рівень перевірки й оцінювання* їхніх навчальних досягнень, що здійснюється за аналогічним високому рівню алгоритмом. У цей час школярі, котрі прозвітували, починають співпрацювати з однокласниками, які обрали середній рівень контролю. Вони об'єднуються у різнорівневі пари та опрацьовують разом контрольні запитання й завдання.

Учитель, після перевірки й оцінювання знань і вмінь учнів групи достатнього рівня, вибірково задає запитання чи завдання кожному учаснику групи *середнього рівня контролю* та, враховуючи думку однокласника, який займався з опитуваним, виставляє контрольні оцінки.

*Різновидом* прийому усного колективного взаємоконтролю є *прийом усного диференційовано-групового взаємоконтролю*, який спрямовано на визначення навчальних досягнень окремих груп учнів за допомогою контрольних різнорівневих усних запитань і завдань, що колективно обговорюються у групах в обмежені строки. По закінченню обговорення представники груп звітують щодо результату колегіальної роботи групи. Вчитель оцінює цей результат і виставляє всім учасникам групи однакові оцінки. Важливою умовою застосування такого прийому контролю є самостійність школярів у виборі рівня контролю, на адекватність якому вони претендують, і, відповідно, групи, в якій вони будуть працювати. Суттєвим недоліком такого контролю є неможливість обліку й оцінювання внеску кожного учня до спільного результату роботи групи.

Використання **прийому письмового й графічно-знакового індивідуального контролю** надає змогу повною мірою реалізувати індивідуальний підхід до учнів. Прийом полягає у тому, що школярам роздають картки із запитаннями чи завданнями, на які вони мають дати письмову відповідь. Зміст карток може бути найрізноманітнішим – це описові, аналітичні, зображувальні, графіко-діаграмні, табличні, картографічні (на контурних картах), розрахункові, вимірювальні й тестові завдання, а також завдання, що зацікавлюють (наприклад, кросворди тощо) (рис.7.6). Окрім запитань і завдань картки можуть мати додаткову інформацію (для розширення географічних знань учнів) і містити алгоритм виконання завдань, коментарі тощо. У такому разі вони виконують не тільки контрольну, а й *дидактичну функції*, що є дуже важливим для школярів, котрі мають прогалини у знаннях з тієї чи іншої теми. У цілому такі картки, що виконують дидактичну чи контрольну функції, належать до *роздавального дидактичного матеріалу*.

Прийом письмового й графічно-знакового індивідуального контролю може бути застосовано на різних етапах уроку, але найчастіше його здійснюють одночасно з усним індивідуальним опитуванням: учитель роздає картки 5-6 учням (ім пропонується заздалегідь пересісти за перші парти) й доки у класі триває усне опитування ці учні працюють з картками. При цьому, по-перше, при плануванні запитань і завдань на індивідуальних картках учителю варто пам'ятати, що хоча їх і потрібно скласти на основі чинної програми з географії, не слід пропонувати школярам запитання й завдання, які спрямовано лише на відтворення тексту підручника. По-друге, оскільки запитання й завдання на картках виконуються письмово, відповіді учнів мають бути стислими й конкретними. По-третє, ва-

жливо враховувати вікові особливості школярів, зокрема їхнє вміння користуватися письмовою мовою. По-четверте, необхідно привчати учнів відповідати за суттю запитання чи завдання, не заохочуючи їхнє бажання описувати деталі в той час, коли ще не розкрито основний зміст.

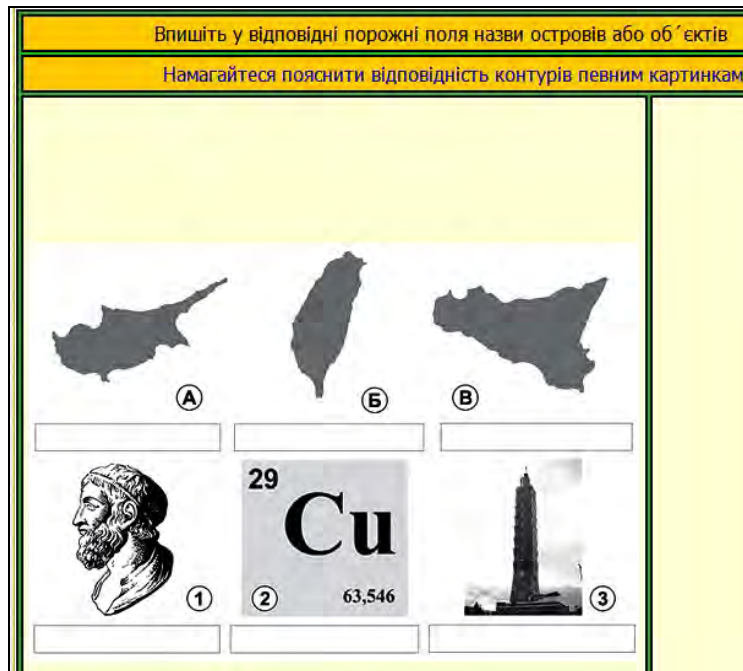


Рис.7.6 – Приклад картки із запитаннями й завданнями при письмовому й графічно-знаковому індивідуальному контролі навчальних досягнень (за [505])

Застосування прийому письмового й графічно-знакового фронтального контролю надає змогу визначити рівень географічних знань учнів з широкого кола питань, з'ясувати загальну ситуацію у засвоєнні класом певних тем курсу й своєчасно виявити типові недоліки у засвоєнні понять, умінь і навичок. На підставі результатів такого контролю учитель вносить корективи у навчальний процес з географії й організовує повторювання тих питань, які засвоєно недостатньо.

Особливим об'єктом використання прийому письмового й графічно-знакового фронтального контролю є різноманітні вміння й навички учнів. У зв'язку з цим традиційно й проводяться фронтальні контрольні письмові та графічно-знакові роботи з метою перевірки цих умінь і навичок. При цьому учням може бути запропоновано *запитання й завдання на:*

- читання карти (перевіряються й оцінюються вміння складати різні географічні характеристики та описи на базі паперових чи цифрових карт);
- нанесення географічних об'єктів на паперові чи цифрові контурні карти (контролюються знання географічної номенклатури й вміння визначати місцезнаходження об'єктів за картою);
- застосування графічно-знакових моделей (перевіряються й оцінюються вміння користуватись усіма основними різновидами таких моделей, *див. п.4.3*);
- аналіз теоретичного географічного матеріалу (контролюються вміння давати комплексні та порівняльні характеристики за матеріалами підручника й картами);
- аналіз фактографічного матеріалу (перевіряються вміння опрацьовувати такий матеріал, будувати відповідні графічно-знакові моделі та робити узагальнення й висновки);



– визначення позиції й вимірювання атрибутів географічних об'єктів вивчення за картами (визначення координат, вимірювання відстаней, висот, глибин тощо) (рис.7.7).

Прийом контролю, що розглядається, можна застосовувати у вигляді: короткотривалих письмових контрольних робіт, що бажано проводити після усного поточного контролю на комбінованих уроках; картографічних диктантів (на контурних картах); географічних диктантів (де запитання й завдання передбачають вельми стислу відповідь, рис.7.8) тощо.

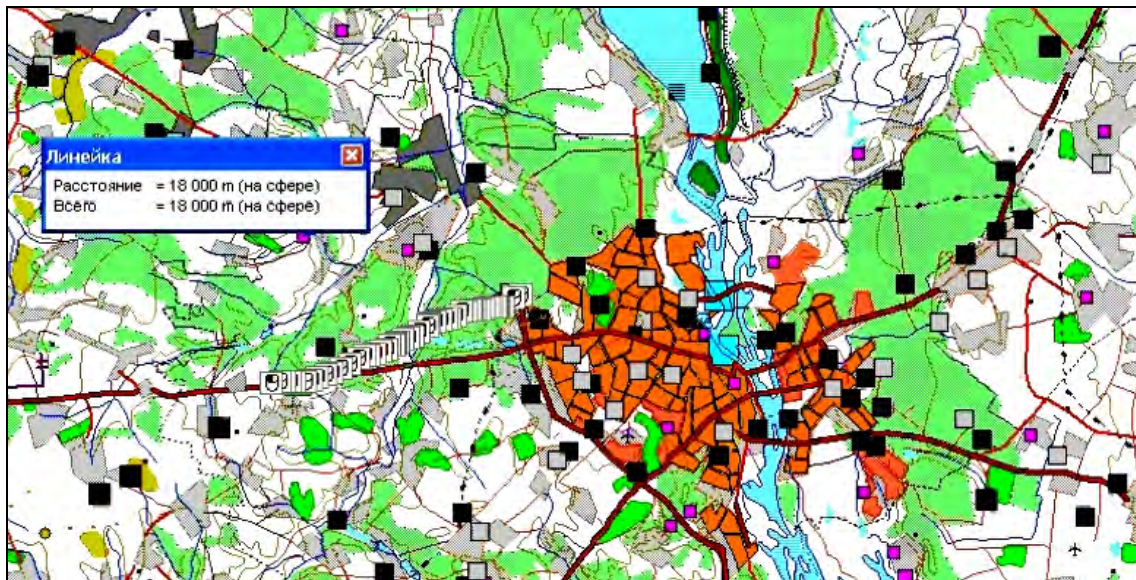


Рис.7.7 – Вимірювання відстаней за допомогою ГІС-інструментарію (за [336])

Літосфера NEW	
1.	Як відомо, літосфера не є суцільною оболонкою. Як називаються величезні блоки, із яких вона складається?
2.	До чого призводять повільні горизонтальні рухи літосферних плит, що рухаються одна до одної?
3.	Скільки великих літосферних плит виділяють географи? Як вони називаються?
4.	Як називаються відносно нерухомі ділянки земної кори, що є основою літосферних плит?
5.	Чому, як правило, літосферні плити мають назву материків?
6.	Хто вперше обґрунтував гіпотезу дрейфу (переміщення) материків?
7.	Як називався величезний єдиний північний материк, який виник після розколу Пангеї?
8.	Скільки років, на думку вчених, налічує планета Земля?
9.	Що таке догеологічний час? Чому він приблизно дорівнює?
10.	Яку геологічну еру називають ерою «середнього життя»?

Рис.7.8 – Варіант географічного диктанту (за [505])

Суть використання **прийому письмового й графічно-знакового диференційовано-групового контролю** полягає у тому, що вчитель формує запитання й завдання різного рівня складності, які учні можуть обирати для виконання відповідно до самооцінки власних вмінь і навичок. При цьому важливо, щоб школярі знали наперед, яку кількість балів вони можуть отримати, обираючи той чи інший набір контрольних випробувань.

Наразі набувають поширення й різновиди **прийому нестандартного колективного контролю**, зокрема такі, як *експрес-змагання*, *громадський огляд знань* тощо.

Так, *експрес-змагання* як прийом може застосовуватися під час поточного контролю навчальних досягнень учнів. Таке змагання може бути організовано між трьома-чотирма групами школярів класу. У його процесі перевіряються географічні знання й уміння, сформовані на попередньому уроці, а також результати домашньої роботи учнів. При цьому оцінювання їхньої роботи відбувається за накопичувальною системою: за кожне



правильно виконане завдання чи відповідь учитель видає учасникам змагання фішки різного кольору "номіналом" 1–3 бали.

*Типовий алгоритм застосування прийому експрес-змагання* може містити такі складники.

1. Учитель поділяє учнів на групи, повідомляє їм правила проведення експрес-змагання та пояснює критерії й загальну процедуру оцінювання відповідей і результатів виконання завдань. Задля оцінювання, як вже зазначалось, використовуються різнокольорові фішки "номіналом" 1–3 бали.

2. Потім відбувається роздавання індивідуальних запитань і завдань (письмових чи графічно-знакових) кільком членам кожної групи, які займають перші парти й будуть давати відповіді на отримані запитання та виконувати поставлені завдання упродовж змагання. При цьому вчитель обов'язково називає максимальну кількість балів, на яку можуть розраховувати школярі за надавання відповідей на кожне запитання й завдання.

3. Надалі вчитель ставить запитання учасникам першої з груп. При цьому відповідає той учень, хто першим підняв руку, а школярі цієї ж групи можуть доповнювати товариша. Якщо відповіді першої групи на її запитання й завдання є неправильними чи неповними, то до відповідей на ці запитання й завдання залучаються члени наступної групи. У всіх випадках за потреби вчитель може ставити додаткові уточнювальні запитання. За правильні відповіді вчитель дає учням фішки відповідного "номіналу".

4. У такий самий спосіб відбувається опитування учасників кожної іншої групи.

5. Наступні ж випробування проводяться водночас для представників усіх груп школярів. Кожен з них виходить до дошки та виконує завдання різного спрямування й рівня складності. При цьому вчитель може запропонувати багатоетапні завдання, що потребують участі кількох учнів.

6. Під час підбиття підсумків експрес-змагання учні називають кількість балів, накопичених у вигляді фішок, на підставі чого вчитель виставляє їм індивідуальні оцінки. До того ж, за загальною кількістю балів, які заробили всі учасники групи, визначається й група-переможець.

Головною проблемою застосування прийому експрес-змагання є дефіцит часу, що не дає змогу оцінити у повному обсязі навчальні досягнення всіх школярів. З огляду на це, учитель може виставляти оцінки за результатами низки експрес-змагань, які проводяться кілька уроків поспіль.

*Громадський огляд знань* як різновид прийому нестандартного колективного контролю доцільно використовувати у кінці семестру чи навчального року. Підготовчий період до цього містить розробку вчителем переліку запитань, завдань, практичних і графічно-знакових видів робіт, які учні отримають на громадському огляді знань, причім їхнє оприлюднення у цілому має відбутися щонайменше за місяць до проведення такого огляду.

Тривалість підготовчого періоду залежить від обсягу й складності географічного навчального матеріалу, що буде контролюватися під час громадського огляду знань. При цьому клас заздалегідь розбивають на команди по 4-6 осіб на чолі з консультантом і вчитель співпрацює саме з цими консультантами, керуючи через них підготовчою навчально-пізнавальною діяльністю учасників команд. Утім, за потреби, вчитель може надавати "настановні" консультації й окремим учням.

Власне відкриття громадського огляду знань має проходити урочисто. Бажано, щоб журі огляду складалося з учителів географії, представників адміністрації школи й пере-

можців олімпіад з географії. Члени цього журі розташовуються за своїм окремим столом так, щоб бачити дошку й увесь клас. Перший же із загальних рядів столів залишається вільним, позаяк його призначено для самостійної роботи школярів. Члени кожної команди сидять за власними постійними столами поруч зі своїм консультантом.

На початку огляду представники команд беруть участь у жеребкуванні – у такий спосіб вони отримують конкретні контрольні запитання й завдання із загального, оприлюдненого наперед їхнього переліку. Надалі частина учнів виконує завдання біля дошки, частина – сидячи за столами для самостійної роботи, а частина може брати участь у огляді, відповідаючи безпосередньо з постійних місць, наданій кожній команді. Після кожної відповіді біля дошки чи з місць самостійної роботи, якщо ця відповідь недостатньо повна, учні з місць власної команди можуть доповнювати й уточнювати її. Усі відповіді, виправлення й доповнення оцінюються членами журі. Крім того, додатково може бути передбачено й фронтальну роботу (короткий географічний диктант, географічний текст з помилками, а також тест, задача тощо, розв'язання яких потребує небагато часу). Результати громадського огляду знань зачитує перед усім класом голова журі. Разом з оцінками, які отримує кожен учень, повідомляються результати, які характеризують діяльність кожної команди.

Упровадження застосування прийому **комп'ютеризовано-інтегрованого контролю** навчальних досягнень учнів є нагальною вимогою сьогодення, зважаючи і на те, що це застосування актуально модернізує будь-який з розглянутих вище прийомів контролю, у т.ч. їхнє поєднання стосовно будь-якої організаційної форми перевірки й оцінювання знань. Наразі постійно розробляється нове програмне забезпечення для контролю навчальних досягнень учнів, яке підтримує багатоваріантні завдання з географії, які учні можуть виконувати, працюючи у інтерактивному режимі за умов, коли на моніторі водночас може відтворюватися текст завдання й поєднані з ним відповідні засоби, у т.ч. навчальні географічні моделі (див. р.4), а також результати роботи, оцінки, аналіз помилок, необхідні пояснення й коментарі тощо. Зрозуміло, що використовувати зазначений прийом найбільш доцільно на основі комп'ютеризованої локальної системи підтримки навчання, див. п.4.1.1 і п.5.2).

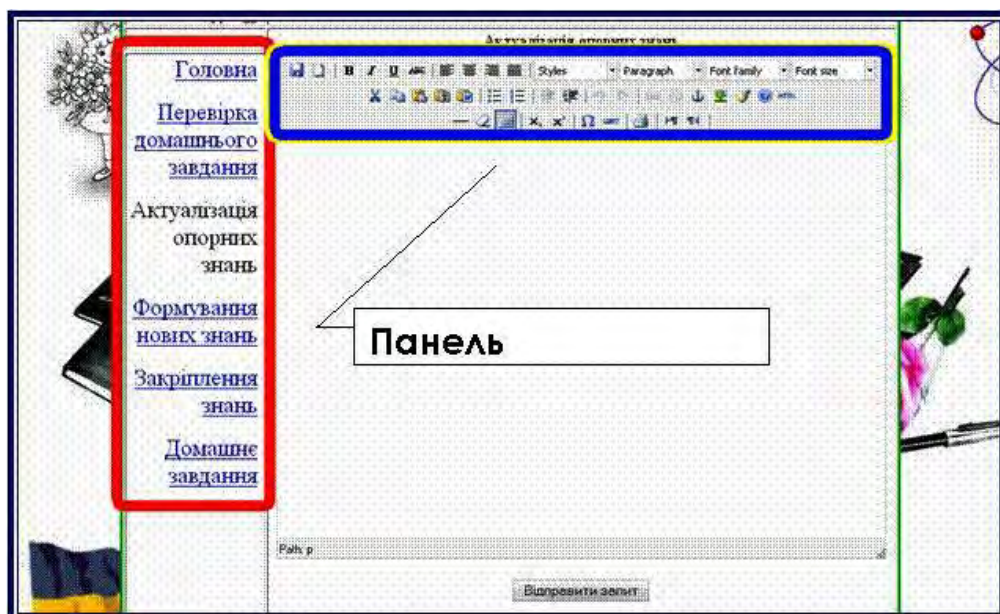


Рис.7.9 – Приклад інтерфейсу комп'ютеризованої локальної системи підтримки навчання (за П.Г. Шевчуком, [515])

Прийоми контролю навчальних досягнень учнів з географії – це необмежена царина творчості вчителів-практиків. Важливо, щоб такі прийоми сприяли вдосконаленню різноманітних умінь школярів, а саме: стисло й лаконічно формулювати думку, грамотно й логічно її висловлювати, адекватно оцінювати власні знання й вміння, критично ставитись до себе, бути толерантними та об'єктивно оцінювати навчальні досягнення товаришів. Крім того, у процесі контролю вчителю важливо розвивати культуру мовлення учнів в усній і письмовій формах і сприяти вдосконаленню їхніх практичних умінь і навичок.

### 7.3 Тестовий контроль результатів навчання географії

Наразі у практиці навчання географії широко використовується *прийом тестового контролю* результатів навчання з його різновидами. Цей прийом є вельми універсальним, позаяк є застосовним для всіх методів, видів і форм і більшості способів контролю знань учнів, а також як додатковий інструмент використання значного числа інших прийомів цього контролю (див. п. 7.2).

Зокрема, учителі географії наразі використовують тестові запитання й завдання для проведення попереднього, поточного, тематичного й підсумкового контролю знань, здебільшого створюючи їх самотужки. Утім, слід зазначити, що при цьому не завжди враховуються вимоги теорії тестування до проектування таких запитань і завдань, а отже, проблема аналізу витоків і теоретичних засад тестового контролю залишається актуальною.

У цілому *тестування* (з англ. *test* – перевірка, іспит, контрольна робота) як *експериментальний метод психодіагностики* було запроваджено в емпіричних соціологічних дослідженнях, а також як метод вимірювання й оцінювання різних психологічних якостей, знань і станів індивіда. Виникнення тестологічних процедур було зумовлено потребою зіставлення індивідів за рівнем розвитку чи ступенем виразності різних психологічних якостей.

Засновниками тестування були Ф. Гальтон, Ч. Спірман, Дж. Каттел, А. Біне та Т. Симон. Сам термін "розумовий тест" уперше використав Дж. Каттел у 1890 р. Початок розвитку сучасної тестології й масового застосування тестів на практиці пов'язано з ім'ям французького лікаря А. Біне, який розробив у співавторстві з Т. Симоном метричну шкалу розумового розвитку, відому за назвою "Тест Біне-Симона".

У багатьох країнах світу тести використовуються в усіх галузях людської діяльності. Тестування проводять у дитячих садках, школах і при прийомі на роботу з метою визначення психічного стану й розумових здібностей індивідуума. Натомість, головною метою застосування тестів у педагогіці є перевірка навчальних досягнень школярів і студентів.

У радянській школі ставлення до тестів було доволі обережним. А проте, приклади тестових завдань інколи траплялись у певних методичних рекомендаціях до уроків географії.

У середині 1990-х років ставлення до тестів як засобів контролю результатів навчання кардинально змінилося й вони набули значного поширення. Це було зумовлено такими *причинами*, як:

- технологізація навчання та, як наслідок, перенесення уваги на кінцевий результат навчального процесу;
- потреба у підвищенні об'єктивності перевірки й оцінювання знань за рахунок врахування кількості правильних чи неправильних відповідей учнів;

– виникнення у вчителів можливості перевіряти й оцінювати значну кількість виконаних школярами завдань у стислі строки;

– широке застосування у навчальному процесі комп'ютеризованих засобів і технологій, які уможлиблювали автоматизовану обробку результатів тестового контролю знань.

**Дидактичний (навчальний) тест** у цілому – це система запитань і завдань специфічної форми й зростаючої складності, яка дає змогу якісно, ефективно та об'єктивно оцінити структуру й виміряти рівень знань, умінь і навичок учнів.

**Тестовий контроль** результатів навчання виконує певні **дидактичні функції**. До них належать такі *функції*, як:

1) *навчально-пізнавальна*, яка виявляється під час підготовки до тестування та його проведення у результаті мобілізації інтелектуальних умінь учнів і зосередження уваги школярів на вже сформованих знаннях і вміннях з метою їхньої конкретизації й узагальнення;

2) *виховна*, яка полягає у формуванні в учнів навичок концентрувати увагу, спрямовувати вольові зусилля на досягнення конкретної мети й адекватно оцінювати власні навчальні результати;

3) *перевірна*, яка реалізується при перевірці рівня навчальних досягнень школярів на певному етапі навчального процесу;

4) *оцінювальна*, яка здійснюється у процесі оцінювання навчальних досягнень учнів шляхом переведення отриманих тестових числових показників в академічні оцінки;

5) *констатувальна*, яка реалізується під час отримання конкретного висновку щодо рівня навчальних досягнень школярів;

6) *мотиваційно-орієнтувальна*, яка полягає у створенні в учнів настанови на поліпшення результатів тестування (налаштування їх на роботу з усунення прогалин у знаннях і на удосконалення здобутих умінь і навичок).

Задля кращого розуміння сутності дидактичного тесту в географії, доцільно розглянути *основні положення теорії тестового контролю*. Передусім зазначимо, що будь-який тест має складатися не з сукупності довільно об'єднаних тестових завдань, а саме з *їхньої системи*. Тобто, до складу тесту мають входити взаємопоєднані упорядковані завдання, що належать або до всієї шкільної програми з географії, або до одного з шкільних географічних курсів, або до окремого розділу чи теми.

Таким чином, системний **тест з географії** характеризується *структурою, цілісністю, архітектурою, якістю результатів, предметною й логічною визначеністю змісту, науковою вірогідністю, репрезентативністю та формою подавання матеріалу*.

**Головними складниками структури тесту з географії є:**

1) тестові завдання (під якими надалі будуть розумітися всі види запитань, власне завдань, задач тощо, які застосовуються при тестовому контролі знань);

2) правила виконання тестових завдань;

3) оцінки (бали) за відповіді при виконанні кожного завдання;

4) строк виконання тесту;

5) способи інтерпретації тестових результатів.

**Цілісність тесту з географії** полягає у взаємозв'язку його завдань і їхньої належності до загального предметного чинника, що тестово вимірюється. Тобто, кожне завдання тесту виконує відведену йому роль, а тому жодне з них не може бути вилучене з тесту без втрати якості зазначеного вимірювання.



**Архітектура тесту** – це організація зв'язку його завдань між собою. Зрозуміло, що, з одного боку, кожне завдання має бути поєднано з іншими через загальний зміст і загальну варіацію тестових результатів. З іншого боку, у навчальному тесті завдання розташовуються й із огляду на міру зростання їхньої складності – від найпростіших до найскладніших що і є *головною архітектурною ознакою* тесту. При цьому складність, що зростає, тестових завдань можна образно порівняти з бар'єрами на біговій доріжці стадіону, де кожен наступний є вищим від попереднього. "Пробігти дистанцію" й успішно "перебороти всі бар'єри" зможе тільки той, хто краще підготовлений.

У цілому міра складності тесту, по-перше, регулюється при його підготовці з урахуванням змісту матеріалу, досвіду навчання тощо, причім цю міру можна уточнити на основі емпіричної перевірки й оцінювання завдань певного тесту з підрахунком частки правильних і неправильних відповідей.

По-друге, у т.ч. для упорядкування змісту тесту, *за мірою (рівнем) складності* виокремлюють такі *різновиди тестових завдань*, як ті, що спрямовано на:

- 1) розпізнавання й відтворення географічних знань;
- 2) застосування цих знань за відомим алгоритмом;
- 3) визначення рівня сформованості географічних умінь;
- 4) оперування географічними знаннями й вміннями у практичній діяльності;
- 5) застосування географічних знань і вмінь на проблемному й творчому рівнях.

Від *строку виконання завдань тесту* істотно залежить **якість його результатів**. Так, кожен тест має оптимальний строк виконання, зменшення чи перевищення якого знижує якісні показники результатів тесту. Такий оптимальний строк тестування можна визначити емпірично, у т.ч. за показником дисперсії (розсіювання) тестових результатів (*див. [260]*).

З іншого боку, у цілому якість результатів тесту традиційно характеризується його *валідністю*, під якою розуміється ступінь придатності цих результатів для реалізації мети, заради якої проводиться тестування. Валідність залежить від: якості й кількості тестових завдань; міри повноти й глибини охоплення тестом змісту навчального курсу чи його теми тощо; розподілу завдань за складністю й методу їхнього добору; організації проведення тестування й інтерпретації тестових результатів.

**Предметна визначеність змісту** означає використання у тесті з географії тільки такого контрольного матеріалу, який відповідає змісту шкільної географічної освіти. Отже, за допомогою навчального тестування можна контролювати як емпіричні, так і теоретичні географічні знання, а також відповідні практичні вміння учнів. Натомість позанавчальний складник (наприклад перевірка рівня інтелектуального розвитку школярів) у навчальний тест не включається, бо це є предметом психологічного виміру.

За ще одну характеристику тесту з географії править **логічна визначеність змісту тестових завдань**. Таку характеристику одночасно можна вважати й вимогою, яку можна звести до такої тези: завдання тесту є логічно визначеними, якщо для них можна достеменно знайти рішення та якщо дійсно існує ефективний процес такого знаходження.

**Наукова вірогідність тесту** забезпечується тим, що тестові завдання мають містити тільки ту географічну інформацію, яка є об'єктивно усталеною й підпадає під раціональну аргументацію. Відповідно до цього, усі альтернативно-дискусійні точки зору й уявлення, наявність яких є цілком нормальною у науковому процесі, не рекомендується використовувати у навчально-тестових завданнях. Суть таких завдань має полягати саме у

тому, що вони повинні передбачати чітке й усталене рішення, до того ж, зрозуміло, за-  
здалегідь відоме вчителю.

**Репрезентативність тесту** з географії, теж як його характеристику-вимогу, зумовлено  
необхідністю наявності достатньої кількості значущих елементів змісту тесту задля кон-  
тролю повноти географічних знань учнів. Така репрезентативність не означає  
обов'язкового включення в усі тестові завдання щойно зазначених елементів, утім біль-  
шість завдань мають їх віддзеркалювати.

У дидактиці географії й у шкільній практиці набули поширення тестові завдання із рі-  
зною **формою подавання контрольного навчального матеріалу**, а саме: *словесною*  
(вербальною), *графічно-знаковою* (невербальною) та *комбінованою* (як поєднання верба-  
льної й невербальної). Урізноманітнення внутрішньої суті таких форм подавання дає  
змогу ґрунтовніше перевіряти й оцінювати географічні знання та вміння учнів і робити  
тестовий контроль більш цікавим для школярів.

Слід зазначити також, що крім вже розглянутої диференціації тестових завдань за їх-  
ньою мірою складності, ці завдання можна розподілити за **способом їхньої побудови**. Ві-  
дповідно до цього, **тестові завдання з географії** можуть бути:

- 1) *закриті (альтернативні);*
- 2) *відкриті;*
- 3) *зіставно-порівняльні;*
- 4) *рангувальні.*

**Закрите (альтернативне) тестове завдання** має альтернативний характер з можливі-  
стю вибору однієї чи кількох правильних відповідей з числа запропонованих. При цьому  
учням пропонується або підкреслити правильну відповідь (відповіді), або обвести її (їх)  
кружечком, або поставити "+" чи "-", або написати "так" чи "ні" тощо.

У закритому завданні кількість правильних відповідей може бути як *визначеною* за умо-  
вами (одна відповідь, два рішення тощо), так і *невизначеною*, коли учням пропонується на  
вибір 3-х, 4-х чи більше відповідей без зазначення кількості правильних, які їм треба обрати.

За приклад останнього можуть правити такі завдання й відповіді до них, як:

1. *Рівнини утворюються:*
  - а) внаслідок оголення морського дна;
  - б) внаслідок руйнування гір;
  - в) наносами річок;
  - г) внаслідок гороутворення.
2. *Низовиною може бути:*
  - а) тільки плоска рівнина;
  - б) тільки горбиста рівнина;
  - в) як плоска, так і горбиста рівнина;
  - г) будь-яка рівнина вище 200 м над рівнем моря.

**Відкрите тестове завдання** передбачає дописування відповідей у відведеному для  
цього місці. Крім того до відкритих завдань належать завдання з *пропусками* слів у ре-  
ченнях, де на місці таких пропусків учні мають записати потрібне слово (географічний  
термін, назву чи атрибут географічного об'єкта тощо), а також географічні задачі з одні-  
єю відповіддю, яку треба відшукати.

**Зіставно-порівняльне тестове завдання** спрямовано на встановлення відповідності  
елементів однієї множини елементам іншої (*див. рис.7.6*), у т.ч. на систематизацію, а **ра-  
нгувальне тестове завдання** – на визначення правильної послідовності відповідей.

Залежно від до того, які завдання за способом побудови складають тест, розрізняють: *симплексний, комбінований і інтегрований тести з географії*. **Симплексний** (однорідний за складом завдань) **тест** поєднує однакові за способом побудови тестові завдання; **комбінований тест** базується, відповідно, на поєднанні певних вищерозглянутих різновидів тестових завдань, а **інтегрований тест** має містити всі різновиди тестових завдань – закритих, відкритих, зіставно-порівняльних і рангувальних.

Найбільш дидактично корисним і тим, що рекомендується до застосування при тестовому контролі результатів навчання географії, є саме *інтегрований тест*, хоч при цьому не виключається можливість використання у певних дидактично-організаційно зумовлених випадках і інших різновидів тесту з географії. Детально способи побудови таких тестів розглянуто у [348].

У всіх випадках **тестовий контроль** має беззаперечні *переваги* над іншими прийомами контролю результатів навчання географії. Ці переваги полягають у:

- 1) можливості кількісного вимірювання рівня географічних знань і вмінь учнів;
- 2) об'єктивності перевірки й оцінювання знань незалежно від суб'єктивних умов контролю;
- 3) найбільш повному охопленні знань;
- 4) можливості систематичного проведення;
- 5) високій технологічності й універсальності застосування;
- 6) можливості проведення у відносно короткі строки;
- 7) створенні рівних умов для всіх школярів, які тестуються;
- 8) зосередженні уваги учнів не на формулюванні відповіді до тестового завдання, а на осмисленні її суті;
- 9) перевірці й оцінюванні лише географічних знань, а не стилю їхнього викладання;
- 10) незалежності від суб'єктивної думки вчителя щодо знань та умінь того чи іншого школяра.

Отже, тестовий контроль дає змогу за короткий час перевірити рівень засвоєння учнями всього класу певного навчального матеріалу. Зручним є тест і для статистичної обробки результатів перевірки й оцінювання. Окрім того, застосування тестів дає змогу урізноманітнювати інші прийоми контролю навчальних досягнень школярів, водночас забезпечуючи створення умов для постійного зворотного зв'язку між учнями й учителем.

Утім, слід зазначити, що **тестовий контроль** результатів навчання з географії має і істотні *недоліки*, а саме:

- 1) існування ймовірності вгадати правильну відповідь;
- 2) відсутність умов для розвитку усного й письмового мовлення учнів;
- 3) неможливості простежити логіку міркувань школярів;
- 4) недостатнє врахування індивідуальних особливостей учнів;
- 5) складність створення якісних тестів.

До того ж, за допомогою тестування неможливо отримати всі необхідні контрольні характеристики, зокрема діагностувати вміння учнів конкретизувати свою відповідь за допомогою прикладів, зв'язано й логічно доводити власну думку тощо. Тому тестування доцільно поєднувати з іншими, розглянутими вище прийомами контролю географічних знань.

Слід також мати на увазі, що при конструюванні тестових запитань і завдань треба враховувати *вимоги до оцінювання навчальних досягнень учнів за 12-бальною шкалою*. З

огляду на таке, необхідно розподіляти завдання тесту за рівнем складності й передбачати ліміт часу, що відводиться на роботу з ними. При цьому легкі й прості тестові завдання першого рівня складності рекомендується оцінювати по 0,5 бала, другого рівня – по 1 балу, третього рівня – по 2 бали, а четвертого – по 3 бали за одне завдання. Відповідно до цього комплектується й кількість запитань і завдань у тесті.

Одним з перспективних шляхів розвитку прийому тестового контролю знань і вмінь є його поєднання з прийомом комп'ютеризовано-інтегрованого контролю (див. вище) у вигляді **комп'ютеризованого тестування**, позаяк воно дає змогу:

- ефективно здійснювати і індивідуальний, і фронтальний тестовий контроль;
- оптимізувати й прискорювати процес тестового контролю;
- автоматизовано виставляти оцінки за тест відповідно до кількості правильних, неправильних і пропущених відповідей до будь-яких різновидів тестових завдань різного рівня складності;
- автоматизувати процес підбиття підсумків тестування та їхнього повідомлення учням.

Підвищення популярності тестового контролю знань наразі зумовлено організацією Державної підсумкової атестації учнів у системі загальної середньої освіти, яка проводиться з 2009 року як **зовнішнє незалежне оцінювання (ЗНО) з географії за допомогою тестів**.

**Цілями** такого зовнішнього незалежного оцінювання з географії є:

- контроль рівня навчальних досягнень з географії учасників ЗНО;
- оцінювання ступеня підготовленості учасників ЗНО до подальшого навчання у вищих навчальних закладах.

**Завдання ж ЗНО з географії** полягають у визначенні рівня:

- сформованості комплексних, просторових і соціально-орієнтованих, уявлень щодо Землі на основі краєзнавчого, регіонального й планетарного підходів;
- використання географічних компетенцій, необхідних у повсякденному житті й майбутній трудовій діяльності;
- розвитку географічного мислення;
- здатності застосовувати здобуті географічні знання й набуті вміння для аналізу природних, суспільних і економічних процесів, подій і явищ;
- сформованості географічної культури.

Наведені далі приклади ілюструють застосування положень теорії тестового контролю при побудові тестових завдань з географії.

### **Приклади тестових завдань з різним способом їхньої побудови**

#### ***І. Приклади закритих (альтернативних) тестових завдань***

##### ***Тестове завдання 1***

(кількість правильних відповідей зазначено)

*Оберіть три економічні райони, що мають міста-мільонери:*

- 1) Північно-Східний; 2) Столичний; 3) Донецький; 4) Карпатський; 5) Центральний.

##### ***Тестове завдання 2***

(кількість правильних відповідей не зазначено)

*У якому серед наведених далі регіонів розміщено металургійні заводи:*

- а) Приазов'я; б) Прикарпаття; в) Причорномор'я; г) Придніпров'я.



### **Тестове завдання 3**

(відповіді розміщено за збільшенням кількості чинників, максимально оцінюється найбільш повна відповідь)

*Погодні умови в Україні зумовлено:*

- 1) західним перенесенням повітряних мас;
- 2) західним перенесенням повітряних мас і надходженням атлантичних циклонів;
- 3) західним перенесенням повітряних мас, надходженням атлантичних циклонів і вторгненням холодних арктичних повітряних мас.

### **Тестове завдання 4**

(з використанням умовних знаків, малюнків, графіків, схем, діаграм тощо)

*Із запропонованих умовних знаків виберіть один, що відповідає кам'яному вугіллю:*

- 1) ■; 2) ■; 3) ▲; 4) ◇.

### **Тестове завдання 5**

(потребує однозначної відповіді: "так" чи "ні")

*На Кримському півострові поширене заболочування:*

- 1) так; 2) ні;

### **Тестове завдання 6**

(зі стислою характеристикою географічного об'єкта й відповідями, з яких лише одна правильна)

*Галузі спеціалізації економічного району: чорна металургія, машинобудування й металообробка, хімічна промисловість, енергетика. За виробництвом чорних металів район посідає перше місце в Україні. Це район:*

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| а) Донецький;       | б) Центральний;      |
| в) Придніпровський; | г) Причорноморський. |

### **Тестове завдання 7**

(задача з варіантами відповідей)

*Яка температура повітря у Карнатах на висоті 2 км, якщо біля підніжжя гір вона становить +20 °С:*

- а) +10 °С; б) -1 °С; в) +8 °С; г) +12 °С.

### **Тестове завдання 8**

(визначення географічного об'єкта за переліком інших об'єктів з відомими варіантами відповіді)

*За наведеним переліком тварин визначте природну зону України: косуля, лось, дикий кабан, вовк, лисиця, рись:*

- а) зона мішаних лісів; б) зона широколистяних лісів; в) зона лісостепу; г) зона степу;

### **Тестове завдання 9**

(знаходження зайвого географічного об'єкта за зазначеним критерієм)

*У наведеному переліку знайди місто, що не є центром літакобудування:*

- 1) Кременчук; 2) Київ; 3) Донецьк.

## **II. Приклади відкритих тестових завдань**

### **Тестове завдання 10**

(визначення географічного об'єкта за стислою його характеристикою, коли відповідь треба записати самостійно)

*Найбільша тектонічна структура України – це \_\_\_\_\_.*

### **Тестове завдання 11**

(задача на визначення географічного об'єкта за переліком інших об'єктів без варіантів відповіді)

*За переліком сусідніх обласних центрів визначте назву області України: Черкаси, Суми, Київ, Харків, Кіровоград, Дніпропетровськ, Чернігів. Це \_\_\_\_\_ область.*

**Тестове завдання 12**

(заповнення пропусків у твердженнях)

Вставте пропущені слова.

Найбільша густина річкової мережі України в \_\_\_\_\_.

**Тестове завдання 13**

(географічна задача без варіантів відповідей)

Який атмосферний тиск на вершині г. Роман-Кош у Кримських горах, якщо біля її підніжжя тиск становить 740 мм рт. ст.? Відповідь \_\_\_\_\_ мм рт. ст.

**III. Приклади зіставно-порівняльних тестових завдань**

**Тестове завдання 14**

(знаходження правильних пар відповідей)

Скомпонуйте пари з назв держав і їхніх столиць:

- |                |                |
|----------------|----------------|
| 1. Польща;     | а) Бухарест;   |
| 2. Угорщина;   | б) Братислава; |
| 3. Словаччина; | в) Будапешт;   |
| 4. Румунія;    | г) Варшава.    |

**Тестове завдання 15**

(знаходження правильних пар відповідей із зайвим варіантом)

Скомпонуйте правильні пари з назв річкових портів і річок, на яких їх розміщено:

- |              |                       |
|--------------|-----------------------|
| 1. Черкаси;  | а) Дунай;             |
| 2. Ізмаїл;   | б) Десна;             |
| 3. Чернігів; | в) Дніпро;            |
| 4. Миколаїв; | г) Прип'ять;          |
| 5. Каховка;  | д) Південний Буг;     |
|              | ж) Сіверський Донець. |

**Тестове завдання 16**

(знаходження відповідностей із трьох стовпців можливих відповідей)

Скомпонуйте правильні комбінації з назв корисних копалин, їхніх родовищ і областей, на території яких вони знаходяться:

- | <b>Корисні копалини</b> | <b>Родовище</b>  | <b>Область</b>       |
|-------------------------|------------------|----------------------|
| 1. Залізна руда;        | а) Нікопольське; | А) Полтавська;       |
| 2. Марганцева руда;     | б) Білозерське;  | Б) Запорізька;       |
|                         | в) Кременчуцьке; | В) Дніпропетровська; |
|                         | г) Керченське;   | Г) АР Крим;          |
|                         | д) Криворізьке;  |                      |

**Тестове завдання 17**

(завдання-таблиця)

Визначте, в яких містах виробляються комбайни, а в яких – вагони (правильні відповіді позначте "+"):

Місто	Виробляються вагони	Виробляються комбайни
Кіровоград		
Херсон		
Дніпропетровськ		
Стаханов		
Кременчук		

### Тестове завдання 18

(завдання на систематизацію із зазначеними її принципами)

Розташуйте користі копалини за наведеними у таблиці групами: вапняк, кам'яне вугілля, кам'яна сіль, залізна руда, марганцева руда, вогнетривка глина, калійна сіль, нафта, торф, титанова руда, нікелева руда.

Горючі	Металеві	Неметалеві

### Тестове завдання 19

(самостійна систематизація без зазначення її принципів)

Згрупуйте сільськогосподарські культури: ячмінь, картопля, пшениця, кукурудза, соняшник, цукровий буряк, горох, жито, льон, хміль.

## IV. Приклади рангувальних тестових завдань

### Тестове завдання 20

(завдання з розміщення географічних об'єктів у порядку зростання значень їхніх атрибутів)

Розставте назви гір у порядку збільшення їхньої висоти:

- 1) г. Роман-Кош \_\_\_\_\_
- 2) г. Берда \_\_\_\_\_
- 3) г. Могила-Мечетна \_\_\_\_\_
- 4) г. Говерла \_\_\_\_\_

### Тестове завдання 21

(завдання з розміщення географічних об'єктів у порядку спадання значень їхніх атрибутів)

Розставте назви країн у порядку зменшення кількості їхнього населення:

- 1) Росія \_\_\_\_\_
- 2) Україна \_\_\_\_\_
- 3) Велика Британія \_\_\_\_\_
- 4) Індія \_\_\_\_\_
- 5) Фінляндія \_\_\_\_\_
- 6) Китай \_\_\_\_\_

## Приклади тестових завдань різного виду контролю й рівня складності

### I. Приклади тестових завдань поточного контролю знань з теми "Атмосфера"

Правильну відповідь позначте у кінці кожного запитання цифрою, яка відповідатиме таким термінам: тропосфера – 1, стратосфера – 2, атмосфера – 3, верхні шари атмосфери – 4.

1. Як називається повітряна оболонка Землі?
2. Як називається шар атмосфери, який сягає висоти 50 км?
3. У якій оболонці атмосфери майже немає хмар через надто малий вміст водяної пари?
4. Верхня межа якої атмосферної оболонки лежить на висоті від 8–9 км до 18 км?
5. У якій атмосферній оболонці зосереджується майже вся водяна пара?
6. У якій атмосферній оболонці температура повітря коливається відповідно до змін пір року?
7. У якій атмосферній оболонці можна проводити спостереження за хмарами?
8. У якій атмосферній оболонці відбувається зниження температури на 6 °C з підняттям угору на один кілометр?
9. Як називається частина атмосфери, в якій мешкає людина?

### II. Приклади тестових завдань періодичного контролю з теми "Атмосфера"

#### I рівень складності

Виберіть одну правильну відповідь:

1. Прилад для вимірювання температури повітря називається:  
а) флюгером; б) термометром; в) опадоміром.
2. Одиниця вимірювання абсолютної вологості повітря:  
а) 1 г/м; б) 1 бал.
3. З висотою атмосферний тиск:  
а) підвищується; б) знижується.
4. Як називаються постійні вітри, що виникають між тропічним поясом високого й екваторіальним поясом низького атмосферного тиску у Північній і Південній півкулях Землі:  
а) мусони; б) пасати; в) західні вітри.
5. Лінії на карті, які з'єднують точки однакових значень атмосферного тиску називаються:  
а) ізотермами; б) ізобарами.
6. Замкнута область зі зниженим тиском у центрі та вітрами, що дмуть від периферії до центру, називається:  
а) циклоном; б) антициклоном.

### II рівень складності

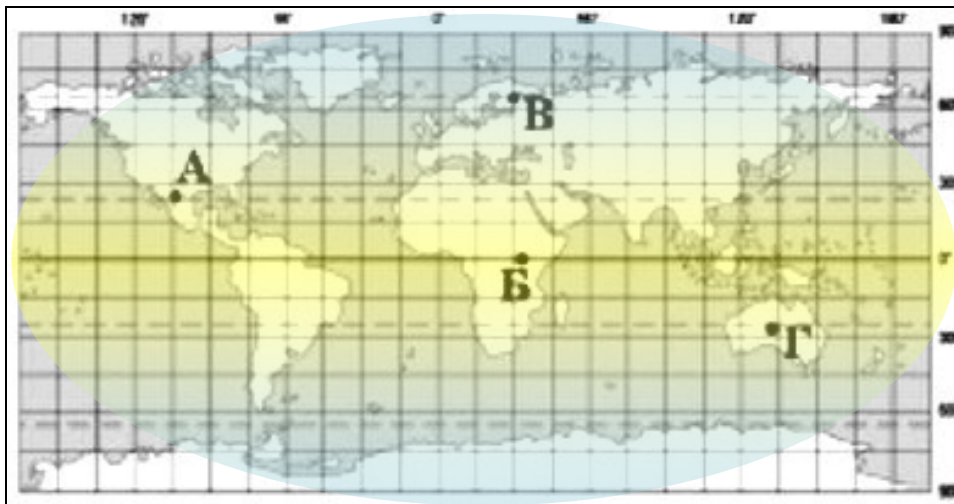
7. Якщо Ви погоджуєтесь з поданими далі твердженнями, то поставте знак "+", якщо ні – "-".
  - 1) атмосферний тиск – це сила, з якою повітря тисне на земну поверхню \_\_\_\_\_.
  - 2) вітер – це вертикальне й горизонтальне переміщення повітря з області низького тиску в область високого \_\_\_\_\_.
  - 3) чим більшою є різниця в атмосферному тиску, тим сильніше дме вітер \_\_\_\_\_.
8. Розставте назви кліматичних поясів у порядку їхнього розташування з півночі на південь:

Кліматичні пояси		Порядок розташування
а)	екваторіальний	
б)	арктичний	
в)	субтропічний	
г)	помірний	
д)	тропічний	

9. Із перелічених далі типів клімату виберіть ті, що формуються поблизу узбережжя океану:  
а) помірно континентальний; б) тропічний вологий; в) континентальний; г) мусонний помірний.
10. Закінчіть речення:  
Мусонний тип клімату характеризується сезонними вітрами. Літо вологе, тому що ..., зима суха, тому що ... .

### III рівень складності

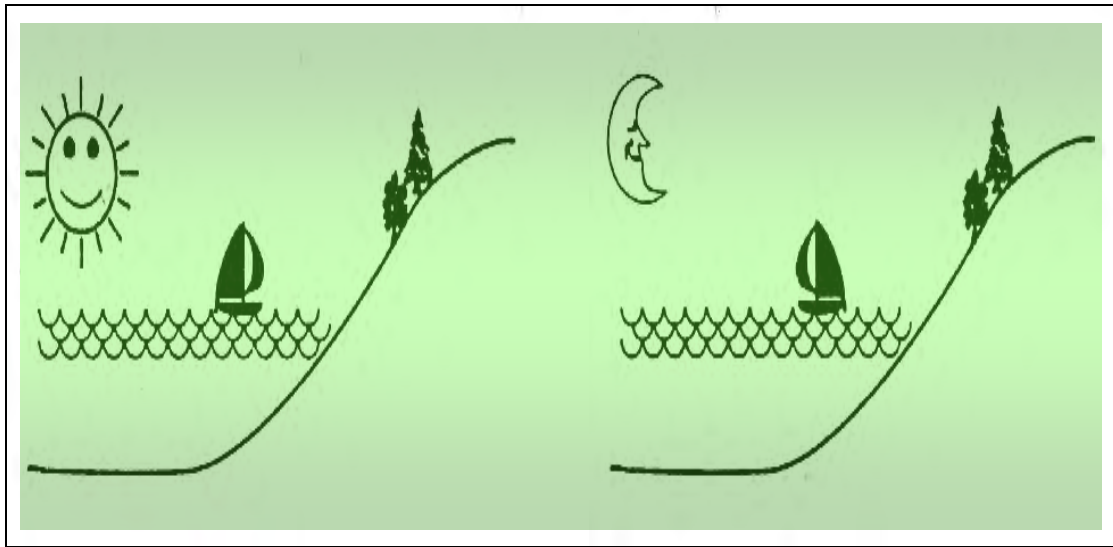
11. У якій з точок, позначених на карті, Сонце знаходиться у зеніті опівдні 23 вересня? Свою відповідь обґрунтуйте.





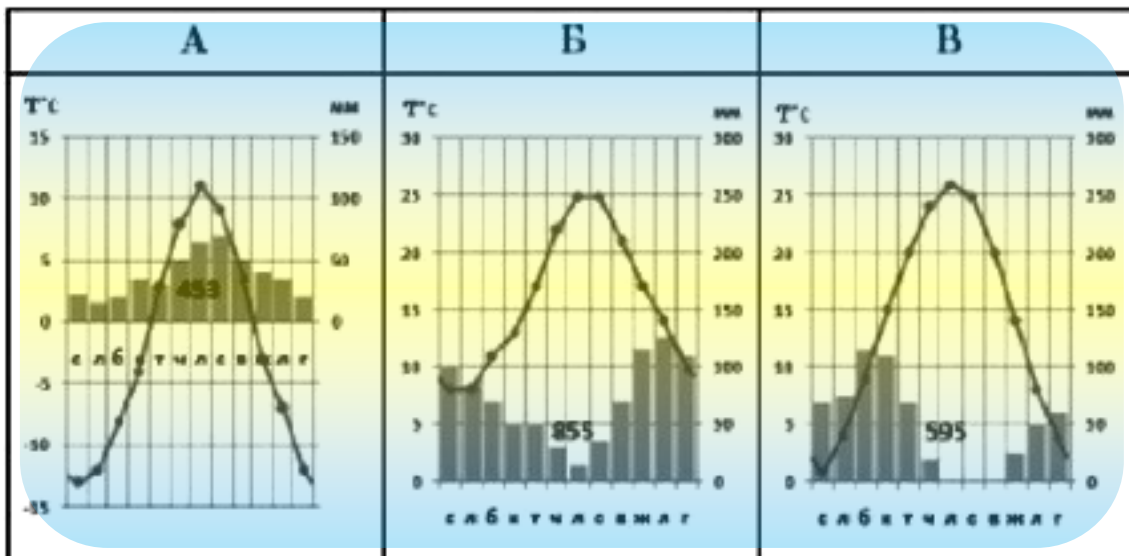
12. Денний бриз; нічний бриз.

Знайдіть відповідність між цими термінами та малюнками. Стрілками позначте напрямки руху повітряних мас, а буквами "В" та "Н" – області високого й низького атмосферного тиску над суходолом і морем.



**IV рівень складності**

13. Яка кліматограма відображає кліматичні умови Києва? Вибір обґрунтуйте.



14. Якою буде температура за бортом літака (на висоті 5 км), якщо на земній поверхні вона становить 12 °С? Своєю правильною відповідь доведіть:

- а) –18 °С;                      б) +18 °С;
- в) +16 °С;                      г) – 6 °С.

15. Яким буде атмосферний тиск на вершині гори Говерла, якщо біля її підніжжя він становить 760 мм рт. ст.? Доведіть правильність своєї відповіді:

- а) 660 мм рт. ст.;    б) 760 мм рт. ст.;    в) 560 мм рт. ст.

У цілому проблема створення тестів й використання тестового контролю знань у процесі навчання географії вимагає подальших педагогічних, змістово-технологічних і процедурних досліджень.

## 8 ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ

### 8.1 Педагогічні технології: терміни й поняття

У дидактиці географії накопичилося достатньо проблем, які потребують спеціальних досліджень. Серед них такі, що визначаються співвідношенням фактів з педагогічної практики й теоретичних положень, а також проблема оновлення методів, засобів і форм організації навчання.

Останню проблему щільно поєднано з розробкою й використанням у навчальному процесі нових педагогічних технологій, що детально визначають алгоритми застосування дидактичних інструментів і сприяють досягненню запрограмованого навчального результату. Саме тому на сучасному етапі й створюються та удосконалюються підходи до втілення у навчальний процес технологічних принципів як нового етапу у розвитку дидактики географії.

Слово "технологія" походить від грецьких слів *техно* – мистецтво, майстерність і *логія* – слово, вчення, поняття. Тобто, у буквальному значенні, технологія – це вчення про майстерність. Воно означає сукупність способів впливу на сировину, матеріали або напівфабрикати відповідними знаряддями виробництва. Виникнення цього поняття поєднують з епохою розквіту науки й техніки у кінці XIX – на початку XX століття.

У педагогіці спроби перенести поняття "технологія" на навчальний процес робляться вже упродовж останніх 100 років. Так, XX ст., з одного боку, характеризується педагогічними розробками із застосуванням технічних приладів і автоматизованих систем у навчанні, а з іншого – кардинальним перетворенням самого навчального процесу з побудовою його за принципами виробництва з обов'язковим підвищенням ефективності й досягненням запланованих результатів навчання.

Зазначимо, що усі технології можна поділити на два види – промислові й соціальні. Технології в освіті належать до *соціальних*, де початковим і кінцевим об'єктом впливу є людина, а основними параметрами, що зазнають змін, – одна або кілька її властивостей.

Щоб відокремити відповідні соціальні технології від промислових, зумовлених виробництвом певного матеріального продукту, до наукової літератури було запроваджено термін "педагогічні технології", що є буквальною перекладом англійського словосполучення "*educational technologies*". Цим терміном можна було б користуватись, якби він не застосовувався так широко й так невизначено. Річ у тім, що педагогічні технології у вітчизняній літературі досить часто тлумачаться у широкому розумінні як прийоми роботи вчителя у сфері як навчання, так і виховання. При цьому у зарубіжній педагогіці зміст цього поняття відрізняється від такого визначення й обмежується лише навчанням.

У цілому у світі поняття "педагогічні технології" послідовно трансформувалось від початкового уявлення щодо них як навчання за допомогою технічних засобів до поняття про ці технології як про системне й послідовне втілення у практику будь-якого рангу заздалегідь спроектованого навчально-виховного процесу.

Виходячи із співвідношення понять "педагогічні" й "навчальні", думку щодо технологій, які розглядаються, можна дещо розвинути. А саме, якщо вважати ад'єктив "педагогічні" більш широким за змістом, ніж ад'єктив "навчальні", то можна визначити і їхню супідрядність, згідно з якою навчальні (дидактичні) технології є складником педагогічних.

Таким чином, застосування терміна "навчальні технології" безпосередньо й відповідає суті технологій, головною метою якої є навчання. Саме у такому аспекті наприкінці

1940-х – на початку 1950-х років під керівництвом відомого американського вченого Бенджаміна Блума було виконано дослідження з визначення цілей когнітивної (пізнавальної) діяльності учнів і оцінювання її результатів (рис.8.1).

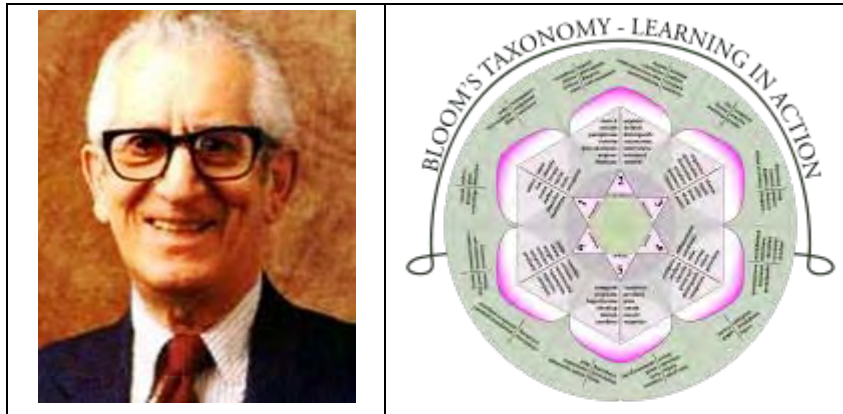


Рис.8.1 – Бенджамін Блум (1913-1999) і його класифікація дидактичних цілей (за [516])

Наразі у дидактиці географії технології навчання географії кваліфікують, зокрема, як "методичний шлях засвоєння конкретного географічного матеріалу, процесуальна частина навчання" ([181], С. 25).

Ураховуючи такий і інші сучасні підходи до навчання географії як в Україні, так і за її межами, можна дати визначення, що **навчальна технологія** – це алгоритмізована система застосування дидактичних інструментів (методів, методичних прийомів, форм і засобів навчання), яку спрямовано на досягнення запрограмованого навчального результату й може бути відтворено у навчальній діяльності вчителя.

Тобто, *специфіка навчальних технологій* полягає у конструюванні вчителем такого навчального процесу, який гарантує обов'язкову реалізацію поставленої дидактичної мети й забезпечує досягнення запрограмованого навчального результату учнями. Звідси, **технології навчання** характеризуються такими **ознаками**, як:

- постановкою головної мети й підпорядкованих їй дидактичних цілей і завдань;
- імперативною орієнтацією навчання на реалізацію поставленої мети й на гарантоване досягнення навчальних результатів;
- діагностикою поточного стану навчання кожного учня;
- адекватною корекцією процесу навчання, спрямованою на поліпшення його результатів;
- заключною перевіркою й оцінюванням результатів навчання;
- можливістю відтворення навчальних технологій іншим учителем.

Навчальні технології передбачають, що діяльність учнів під керівництвом учителя відбувається за чітко розписаними у певній послідовності діями, які фіксуються у т.зв. *технологічних схемах*. Таким чином, **навчальні технології** повинні мати такі чітко окреслені **структурні компоненти**, як:

- 1) концептуальна основа;
- 2) конкретизований навчальний результат;
- 3) модель навчання (визначений характер взаємодії вчителя й учнів);
- 4) алгоритм організації навчально-пізнавальної діяльності школярів на основі застосування певних навчальних засобів;

5) наскрізна діагностика, що ґрунтується на виявленні зворотного зв'язку між учителем і учнями;

6) контроль і корекція поточних і підсумкових результатів навчання.

Слід зазначити, що підхід до дидактичної системи роботи вчителів географії як до *індивідуальних навчальних технологій* і відповідна їхня оцінка підвищує відповідальність учителів. Цей підхід зобов'язує кожного вчителя, по-перше, ставитися до своєї педагогічної діяльності як до системи використання дидактичних інструментів (методів, методичних прийомів, форм і засобів навчання), по-друге, передбачати й оцінювати результати такої діяльності, та, по-третє, нести відповідальність за досягнення кінцевого результату навчання. Отже, впровадження конкретних технологій у процес навчання географії має суттєво підвищувати його ефективність.

Обираючи навчальні технології з метою застосування у власній професійній діяльності вчитель має спиратися, передусім, на рівень їхньої ефективності, який визначається за т.зв. *критеріями технологічності*: науковістю, системністю, ефективністю, передбачуваністю, відтворюваністю й оптимальністю. Ці критерії адекватні **вимогам**, яким повинні відповідати **навчальні технології**, а саме:

1) *науковість*, що зумовлюється рівнем наукового обґрунтування всіх структурних компонентів певної технології;

2) *системність*, що передбачає взаємозв'язок структурних компонентів визначеної технології й дидактичних інструментів, які забезпечують їхню реалізацію;

3) *ефективність*, що визначається адекватністю фізичних, емоційних, часових і матеріальних витрат отриманню запрограмованого навчального результату;

4) *передбачуваність*, що характеризується належним рівнем спланованості процесуальної частини певної технології й визначання очікуваних результатів навчання;

5) *відтворюваність*, що передбачає можливість застосування індивідуальних технологій навчання іншими його суб'єктами (вчителями географії, студентами-практикантами);

6) *оптимальність*, що полягає у наявності низки переваг у порівнянні з іншими технологіями з огляду на досягнення запрограмованого результату навчання.

Чим більше будь-яка індивідуальна навчальна технологія відповідає щойно зазначеним вимогам, тим більш імовірною є можливість її практичного застосування широким загалом учителів географії.

*Творчість* учителя географії – необхідний елемент його педагогічної діяльності. Обов'язковим складником такої творчості є постійне підвищення вчителем рівня оволодіння дидактикою географії й вдосконалення власної педагогічної майстерності. Прогресивні навчальні технології, що спираються на сучасні освітні концептуальні засади, мають поєднувати професійне застосування методичного апарату навчання географії, усвідомлене вдосконалення педагогічної майстерності вчителя та його творчий пошук. Тож на будь-якому етапі педагогічної діяльності вчителю географії необхідно вивчати компоненти сучасних навчальних технологій, які мають стати підґрунтям його самовдосконалення.

## 8.2 Систематизація технологій навчання географії

На теренах України триває процес формування технологій навчання географії й дослідження їхньої ефективності. Наразі технології, що застосовуються при навчанні геогра-



фії, систематизують шляхом виділення *трьох груп* таких *технологій*, які об'єднують певні їхні *види* з огляду на *функції*, що виконують ці види стосовно навчально-пізнавальної діяльності учнів, а саме функції *організації й управління, активізації й інтенсифікації*, а також *розвитку самостійної такої діяльності* (табл.8.1).

Табл.8.1 – Групи й види технологій навчання географії

Група технологій організації й управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів, у т.ч. технології:	Група технологій активізації й інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності учнів, у т.ч. технології:	Група технологій розвитку самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, у т.ч. технології:
<ul style="list-style-type: none"> <li>● формування прийомів навчально-пізнавальної діяльності</li> <li>● програмованого навчання</li> <li>● диференційованого навчання</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● навчально-ігрової діяльності</li> <li>● застосування графічно-знакових географічних навчальних моделей (<i>ГЗГНМ</i>)</li> <li>● комунікативно-діалогової діяльності</li> <li>● перспективно-випереджувального навчання</li> <li>● сугестивного навчання</li> <li>● інтерактивного навчання</li> <li>● проектної діяльності</li> <li>● комп'ютеризованого навчання</li> <li>● модульно-рейтингового навчання</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● особистісно-діяльнісного навчання (навчання, що розвиває)</li> <li>● формування критичного мислення</li> <li>● проблемного навчання</li> </ul>

Отже, до *першої групи навчальних технологій* за табл.8.1 належать *технології: формування прийомів навчально-пізнавальної діяльності, програмованого й диференційованого навчання.*

Серед них наразі досить добре розроблено **технологію формування прийомів навчально-пізнавальної діяльності учнів**, яку спрямовано на формування їхніх географічних знань і вмінь за допомогою розв'язування чітко визначених *навчально-пізнавальних задач з фіксованим алгоритмом виконання*. На основі таких задач, різних рівнів складності й спрямування, за допомогою чітких інструкцій, правил, алгоритмів, планів навчальних дій, планів характеристик, настанов до застосування різноманітних навчальних засобів (тексту підручника, карт атласу, контурних карт тощо) і формуються навчально-пізнавальні прийоми школярів. При цьому, за процедурою, зазначені задачі пропонуються учням на початку уроку, а виконуються на різних його етапах. По завершенню ж уроку згідно з цими задачами проводиться діагностична перевірка засвоєння школярами не тільки навчального матеріалу, а й прийомів навчально-пізнавальної діяльності.

Технологія формування прийомів навчально-пізнавальної діяльності учнів знайшла широке відображення у методичному апараті підручників з географії й у спеціальних методичних посібниках і є доволі поширеною у практичній діяльності вчителів географії.

У 1980-ті роки в Україні стала відомою **технологія програмованого навчання**. Ідею програмованого навчання було запропоновано у 1950-х роках американським психологом Б.Ф. Скіннером для підвищення ефективності керування процесом навчання з вико-

ристанням досягнень експериментальної психології на основі застосування технічних засобів. Отримала розповсюдження ця ідея й у практиці навчання географії у загальноосвітніх школах.



Рис.8.2 – Беррес Фредерік Скіннер (1904-1990) у Гарвардському університеті (за [516])

**Програмоване навчання географії (ПНГ)** є технологією оптимального управління процесом засвоєння учнями нових географічних знань і вмінь. Ця технологія виникла як реакція на такі *недоліки традиційних технологій навчання*, як:

- недостатня індивідуалізація навчання;
- обмежені можливості розвитку самостійності школярів;
- неоперативний контроль за засвоєнням географічного навчального матеріалу й недосконалість зворотного зв'язку у системі "учні – вчитель";
- недостатня об'єктивність перевірки й оцінки географічних знань школярів із переважанням суб'єктивних показників успішності навчання над об'єктивними;
- неефективний розподіл навчального часу.

У основі технології ПНГ лежать *три підходи до процесу навчання географії*:

- 1) як до процесу керівництва навчально-пізнавальною діяльністю учнів;
- 2) як до інформаційного процесу;
- 3) як до процесу індивідуалізації навчання.

Технологія ПНГ ґрунтується на таких *постулатах навчання*:

- якщо зв'язок між стимулом і реакцією супроводжується станом задоволення учнів, то міцність такого зв'язку зростає, і навпаки, стан їхнього незадоволення спричинює слабкість зазначеного зв'язку. Отже, у процесі навчання потрібно намагатися створити більше позитивних емоцій і відразу після кожної правильної відповіді давати позитивне підкріплення, закріплюючи відповідний зв'язок. У разі неправильної відповіді, вчитель не зосереджується на негативному підкріпленні, натомість він спрямовує школяра на доопрацювання щойно вивченої теми, запобігаючи виникненню його негативних реакцій;

- чим частіше повторюється зв'язок між стимулом і реакцією, тим він міцніший.

Технологія ПНГ спирається на навчальну програму з географії, де систематизується навчальний матеріал шкільних географічних курсів, дії учнів з його засвоєння й вимоги до контролю рівня такого засвоєння. При цьому власне навчальний матеріал розбивається вчителем на невеликі за обсягом, логічно завершені тематичні блоки та після засвоєння кожного з них школярі мають відповідати на належні контрольні запитання.

Технологія ПНГ зазвичай реалізується через такий *алгоритм*:

1а) учитель (підручник, комп'ютерна програма тощо) пропонує першу вибірку навчального матеріалу;

1б) учень сприймає інформацію;

2а) учитель (підручник, комп'ютерна програма) пояснює зміст першої вибірки матеріалу й демонструє дії з ним;

2б) учень виконує операції із засвоєння першої вибірки навчального матеріалу;

3а) учитель (підручник, комп'ютерна програма) ставить контрольні запитання;

3б) учень відповідає на запитання;

4а) якщо відповіді вірні, учитель (підручник, комп'ютерна програма) пропонує другу вибірку матеріалу, якщо ні – пояснює помилки й повертає учня до роботи з першою вибіркою;

4б) якщо відповіді вірні, учень переходить до вивчення наступної вибірки матеріалу, якщо невірні – поновлює вивчення першої вибірки.

Програмоване навчання географії передбачає, передусім, наявність такого планування навчально-пізнавальної діяльності учнів, яке може забезпечити поступовий і безперервний рух усіх школярів уперед. Темп же такого руху залежить від здібностей кожного учня. При цьому програмуються конкретні запитання й завдання, даються роз'яснення на випадок ускладнень, аналізуються помилки школярів, пропонуються спрощені варіанти географічного навчального матеріалу тощо. У цілому для найбільш ефективної реалізації технології *ПНГ* вельми бажано, щоб учні мали змогу користуватися поєднаними відповідною інформаційною мережею комп'ютерами як у класі, так і вдома.

У масовій школі досить складно створити оптимальні умови для навчання кожного учня у найбільш властивому йому індивідуальному режимі. Утім використання *диференційованого підходу* до організації навчально-пізнавальної діяльності надає можливість учителю географії враховувати особливості такої діяльності щодо різнорівневих груп школярів (*див. детальніше п.б.1.4*). Навчальна технологія, за основу якої править саме такий підхід, і називається **технологією диференційованого навчання географії**. За умови її застосування *на всіх етапах навчального процесу* учні класу поділяються вчителем на *умовні групи* з урахуванням їхніх типологічних особливостей. Зазвичай такі групи відповідають *рівням навчальних досягнень учнів з географії*: початковому, середньому, достатньому й високому.

Здійснюючи такий поділ учитель враховує: рівень сформованості географічних знань, умінь і навичок учнів, їхніх інтелектуальних умінь і навчальних прийомів; інтерес школярів до вивчення географії; їхнє особистісне ставлення до навчання та, навіть, до особистості вчителя. Відповідно таким умовам диференціації й створюються різнорівневі дидактичні матеріали, що відрізняються за змістом, обсягом, складністю й прийомами виконання завдань. При проектуванні змісту таких завдань і строків їхнього виконання вчитель також має передбачати необхідність і адекватної діагностики навчальних результатів школярів. У цілому при використанні технології диференційованого навчання широко застосовуються групова й кооперовано-групова форми організації начально-пізнавальної діяльності учнів з географії (*див. п.б.1.1*). На уроках різних типів школярі мають змогу самостійно обирати рівень складності, на якому вони спроможні навчатися й, відповідно, отримувати певні оцінки за свою навчальну роботу. За таких умов учитель зосереджує їхню увагу на перспективі підвищення як рівня складності навчання географії, так і отриманих оцінок.

До *другої групи навчальних технологій* згідно з табл.8.1 належать ті, що спрямовано на активізацію й інтенсифікацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, а саме *технології: навчально-ігрової діяльності, застосування графічно-знакових географічних навчальних моделей (ГЗГНМ), комунікативно-діалогової діяльності, перспективно-випереджувального навчання, сугестивного навчання, інтерактивного навчання (інтерактивна технологія навчання), проектної діяльності, а також комп'ютеризованого та модульно-рейтингового навчання.*

Зокрема, у практиці роботи вчителів географії поширеною є **технологія навчально-ігрової діяльності учнів**. Однак наразі її реалізація почасти є епізодичною й не вибудовується у чітку систему організації навчально-пізнавальної діяльності учнів. Утім, досвід роботи вчителів доводить, що саме застосування ігор з дидактичною метою надає змогу активізувати пізнавальну діяльність дітей і долати певні труднощі оволодіння ними географічним навчальним матеріалом.

Упровадження ігрової навчальної технології передбачає застосування різноманітних дидактичних інструментів. На відміну від ігор взагалі, *дидактична (та, що навчає) гра* має суттєві ознаки – чітко поставлену дидактичну мету та відповідні їй, обґрунтовані й визначені наперед результати (див. п.6.3.1-6.3.3) (рис.8.3).

Гра для тих, хто полюбляє мандрувати лабіринтами географії. Правила:

1. Натисніть на перший глобус і отримайте першу літеру зашифрованого слова.
2. Наводьте стрілкою "миші" на слово "запитання" і прочитайте фразу.
3. Якщо ви згодні з твердженням, переходьте за стрілкою в зеленому прямокутнику до наступного глобусу, якщо ні - то преходьте за стрілкою у червоному прямокутнику.
4. Натисніть на глобус і отримайте другу літеру слова і тд.
5. Ваше завдання відкрити лише необхідне слово, якщо ви помилилися, то завжди можна перевернути помилкову літеру на звичне місце. Успіхів!!!

1 Запитання Глобус	2 Запитання Глобус	3 Запитання Глобус	4 Запитання Глобус	5 Запитання Глобус
↓	↓	↓	↓	↓
6 Запитання Глобус	7 Запитання Глобус	8 Запитання Глобус	9 Запитання Глобус	10 Запитання Глобус
↓	↓	↓	↓	↓
11	12	13	14	15

Рис.8.3 – Дидактична гра "Лабіринт" (за [505])

Технологія навчально-ігрової діяльності втілюється при навчанні географії за допомогою певних ігрових засобів, насамперед стимулювальних. Безпосередня реалізація цієї технології на уроці відбувається за такими *принципами*:



- дидактична мета ставиться перед учнями у формі ігрової задачі;
- навчально-пізнавальна діяльність школярів підпорядковується правилам гри;
- у таку діяльність запроваджується елемент змагання, який перетворює дидактичну задачу в ігрову;
- міра успішності виконання дидактичного завдання поєднується з конкретним ігровим результатом.

Практика застосування ігрової навчальної технології засвідчила, що вона сприяє формуванню географічних компетенцій учнів і підвищує їхній інтерес до вивчення географії. Слід також мати на увазі, що впровадження зазначеної технології поєднано з проведенням такого виду нетрадиційного уроку, як ігровий (див. п.6.3.3), і вважається одним з основних засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів.

**Технологія застосування графічно-знакових географічних навчальних моделей (ГЗГНМ)** різного типу й виду (див. п.4.3) використовується вчителями географії ще з 1980-х років. Насамперед це стосується структурно-логічних ГЗГНМ, підґрунтям застосування яких стали ідеї В.Ф. Шаталова (рис.8.4) щодо вивчення навчального матеріалу великими змістовими (тематичними) блоками (див. п.4.3.3). Такі ідеї у практику навчання географії запровадили, передусім, М.С. Винокур і О.Я. Скуратович. Зокрема, структурно-логічні ГЗГНМ, розроблені М.С. Винокур, були набором ключових слів, знаків і інших графічних сигналів, особливим чином розміщених на аркуші паперу з метою графічно-знакового моделювання навчального матеріалу, який мають засвоїти та надалі відтворювати й застосовувати учні.

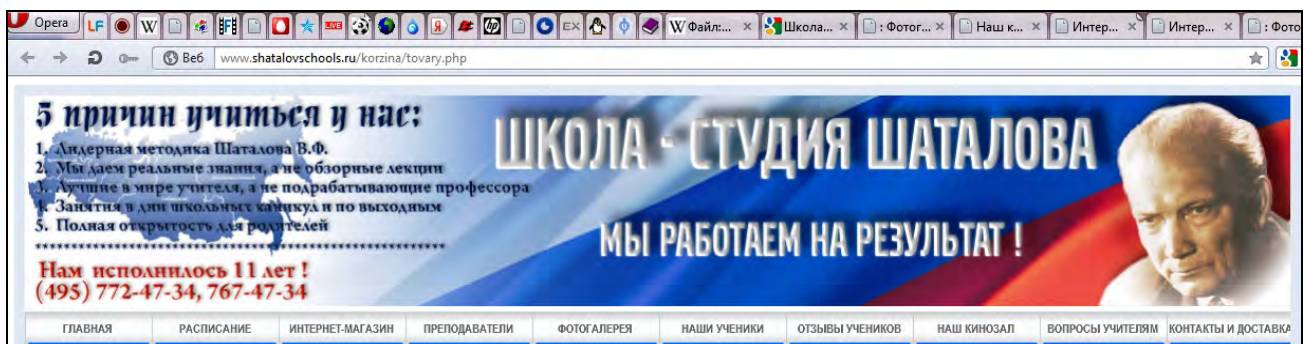


Рис.8.4 – Web-сайт школи-студії Шаталова (за [517])

У цілому вчителі географії залучили до процесу навчання чимало різновидів графічно-знакових навчальних моделей (див. п.4.3), а проте їхнє застосування відбувається за єдиним алгоритмом, реалізація якого визначається дидактичними особливостями географічного навчального моделювання (див. п.2.1.3-2.1.4).

До основних *конструктивних засад* технології застосування графічно-знакових навчальних моделей на уроках географії належать такі, як:

- 1) поділ навчального процесу на тематичні блоки уроків, які відрізняються за видами дидактичної мети й різноманітним сполученням методів, методичних прийомів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- 2) використання зазначених моделей на всіх етапах навчання географії, крім тематичного й підсумкового контролю навчальних досягнень школярів;
- 3) багаторазове варіативне повторення навчального матеріалу з метою максимального формування географічних знань і вмій учнів і отримання досвіду їхнього застосування;

4) здійснення контролю й корекції навчальних досягнень школярів за листами взаємоконтролю (переліком запитань і завдань, який оприлюднюється на початку вивчання тематичного блоку уроків), що дозволяє перевіряти й оцінювати навчальні результати кожного учня та вести їхній систематичний облік;

5) реалізація принципу "відкритих перспектив" у навчальному процесі, за якого вчитель надає учням можливість покращити свої навчальні результати.

Застосування наступної з другої групи **технології комунікативно-діалогової діяльності учнів** вимагає від учителя географії творчого підходу до організації навчального процесу, володіння прийомами евристичної бесіди та вміння вести дискусію й створити умови для її виникнення між учнями на уроці. У шкільній географії є широкі можливості для використання цієї технології, позаяк у темах кожного географічного курсу є чимало проблемних питань, що й сприяє організації активного обговорення навчального матеріалу, спонукаючи школярів до самостійної навчально-пізнавальної діяльності й підвищуючи її ефективність. Технологія комунікативно-діалогової діяльності передбачає застосування інтерактивного режиму організації навчання, який було докладно розглянуто у п.6.1.3.

**Технологію перспективно-випереджувального навчання географії** спрямовано на активізацію навчально-пізнавальної діяльності учнів, котрі мають високий чи достатній рівень навчальних досягнень. Таких школярів необхідно заздалегідь знайомити з додатковим або ускладненим географічним матеріалом, зміст якого виходить за рамки програми й перевищує вимоги базового навчання. Власне відповідні випереджувальні завдання, поєднані з вивченням наступної теми, учні мають отримати на останніх уроках попереднього тематичного блоку. На уроках же, присвячених вивченню наступної теми, ці учні матимуть змогу навчати інших, виступати у ролі консультантів і виконувати керівні функції при роботі у групах (див. п. 6.1.1 і п.6.1.3).

В основу **технології сугестивного навчання географії** покладено принцип залучення у навчальний процес емоційно-почуттєвої сфери учнів (з англ. *suggestive* – той, що викликає думки, або той, що сприяє навіюванню). Алгоритм застосування цієї технології на уроках географії розробив і науково обґрунтував С.С. Пальчевський ([295]). За суть технології сугестивного навчання править спрямування вчителем психічних процесів учнів на релаксацію як основу навіювання, а також використання елементів аутотренінгу. Крім того, на відповідному уроці створюється особлива психологічно-інформаційна атмосфера, спрямована на формування асоціативних зв'язків школярів. Для цього вчитель використовує поезію, музику, живопис і, навіть, запахи для ефективного впливу на емоції й почуття учнів з метою організації їхньої навчально-пізнавальної діяльності без примусу. При цьому задля забезпечення всебічного формування географічних знань школярів використовуються, передусім, графічно-знакові навчальні моделі. Потрібно також зазначити, що застосування технології сугестивного навчання передбачає ґрунтовне вивчення психодідактичних засад процесу навчання географії й вікових і індивідуальних особливостей учнів, позаяк ця технологія передбачає вплив на їхні психофізіологічні процеси.

Останнім часом значного поширення набула **інтерактивна технологія навчання географії**. Як вже зазначалося у р.5 і п.6.1.3, інтерактивність – це здатність взаємодіяти або знаходитися у режимі бесіди, діалогу з ким-небудь чи чим-небудь (людиною, комп'ютеризованою системою тощо). У методиці ж навчання географії інтерактивний процес розглядають як той, за якого учні у ході спілкування у групі тощо своєю поведінкою впливають на інших, спонукаючи останніх до навчально-пізнавальної діяльності.

В основі інтерактивної технології навчання географії лежить *модель взаємодії* вчителя з групами учнів, яка здійснюється в умовах пошукової навчально-пізнавальної діяльності й забезпечує формування географічних компетенцій школярів завдяки отриманню ними досвіду діяльності, спілкування й взаємонавчання. Урок, що проводиться із застосуванням такої технології навчання, відрізняється від традиційного (рис.8.5). Зокрема, обов'язковим компонентом цього уроку є "Інструктаж щодо процедури проведення уроку й критеріїв оцінювання роботи учнів", оскільки за різних умов цей інструктаж може суттєво змінюватися.

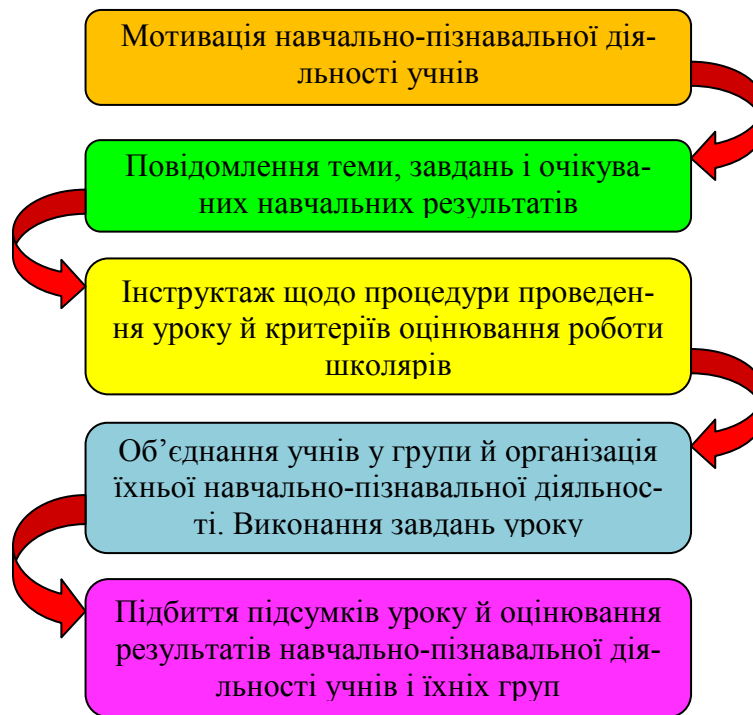


Рис.8.5 – Рекомендована структура уроку із застосуванням інтерактивної технології навчання географії

Крім того, значна увага вчителя приділяється об'єднанню учнів класу у групи, яке може проводитись за різними принципами залежно від застосування певних *підвидів інтерактивної технології навчання*, а саме *дискусійної, ігрової та тренінгової інтерактивних технологій*.

Як відомо, застосування дискусії (від англ. *discussion* – обговорення, всебічний розгляд і вивчення питання, перемовини, дебати) передбачає публічне обговорення неоднозначного чи проблемного питання та обмін судженнями, знаннями й думками з його приводу. Звідси суттєвими рисами застосування *дискусійної інтерактивної технології*, що реалізується через власне дискусію з аналізом ситуації, мозковий штурм, диспут, дебати тощо є взаємодоповнювальний діалог чи полілог, безконфліктне зіткнення різних точок зору, доведення й спростування гіпотез і ін.

До арсеналу *ігрової інтерактивної технології* як підвиду належать усі форми-підвиди ігрового уроку (див. п.6.3.1), тобто сюжетно-рольова та імітаційно-моделювальна гра, гра-змагання й ділова гра. Утім найчастіше та з найбільшою ефективністю застосовуються певні *різновиди ділової гри* (див. п.6.3.3), які, у даному випадку, вирізняються за різним їхнім спрямуванням, а саме:

– *тематична ділова гра*, що зумовлена вивченням однієї теми шкільного курсу географії;

– *наскрізна ділова гра*, що охоплює географічний навчальний матеріал усього тематичного блоку;

– *комплексна ділова гра*, що поєднує навчальний матеріал кількох тематичних блоків;

– *міжпредметна ділова гра*, що проводиться за потреби об'єднання тем різних шкільних предметів з метою всебічного вивчення географічних об'єктів, процесів і явищ.

*Тренінг* (від англ. *training* – виховання, навчання, тренування) як специфічний підвид технології інтерактивного навчання географії спрямовано на формування й розвиток в учнів прийомів отримання географічних знань і способів дій, а також набування ними інтелектуальних умінь і навчально-пізнавальних установок. При цьому ділова й сюжетно-рольова гра, груповий диспут тощо теж можуть мати суто тренінговий характер, тобто спрямовуватися на формування вмінь аналізувати географічну інформацію, знаходити правильний алгоритм вирішення завдань, виявляти проблему й знаходити шляхи її розв'язання та формувати програму навчально-пізнавальних дій. Крім того, доволі оригінальним різновидом тренінгової інтерактивної технології навчання є технологія т.зв. *кейс стаді* (від англ. *case study* – навчальний приклад, вивчення конкретного випадку, дослідження на конкретному прикладі, вивчення конкретної проблеми, тематичне або цільове дослідження тощо), у якій використовуються реальні проблемні ситуації географічного спрямування (наприклад, навчальне проектування місця розташування певного підприємства чи закладу, визначення шляхів розв'язання конкретної екологічної проблеми тощо). Саме аналіз фактичної географічної ситуації, виявлення актуальної проблеми, пошук необхідної додаткової інформації, знаходження шляхів розв'язання проблеми та їхнє обговорення, а також формування реальної програми дій і відповідає усім завданням *кейс стаді* як тренінгової технології навчання.

До традиційних функцій вчителя географії за будь-якого різновиду інтерактивної технології навчання географії додається функція т.зв. *модерації*, яка передбачає попереднє планування вчителем пом'якшувально-регуляційних заходів, спрямованих на організацію взаємодії учнів у групі й прийняття ними спільних рішень.

У цілому застосування інтерактивного навчання на уроках географії допомагає вчителю ефективно домагатися поставленої мети й створює творчу, змагальну атмосферу серед школярів. При цьому вільна форма спілкування сприяє меншій стомлюваності учнів, підвищує їхню працездатність, виховує навички учнівського взаємоконтролю й самоконтролю та готує школярів до практичної трудової діяльності.

Усвідомлюючи необхідність посилення індивідуального підходу до організації навчальної роботи учнів, учителі географії все частіше звертаються до **технології проектної діяльності учнів**. Головною метою застосування цієї технології при навчанні географії є розвиток самостійної навчально-пізнавальної діяльності школярів і їхнього уміння самостійно формувати свої знання й орієнтуватися у географічному інформаційному просторі. Зміст цієї технології полягає у досягненні дидактичної мети за допомогою детальної розробки обраної проблеми окремими учнями чи малими групами учнів. Тобто, вчитель організовує дослідницьку діяльність школярів, у процесі якої відбувається формування їхніх знань і вмінь, що відповідають вимогам програми обраного шкільного курсу географії. При цьому найчастіше учні досліджують об'єкти, процеси та явища найближчого до них довкілля, тобто ведуть краєзнавчу роботу, а проте тематика проектної діяльності у цілому може бути доволі широкою.



Строк виконання конкретного навчального проекту залежить від його обсягу, складності й навчально-пізнавальних можливостей школярів. При цьому вчитель має ретельно планувати дослідницьку діяльність учнів, урахувавши об'єктивні можливості її здійснення, забезпеченість засобами дослідження й необхідними джерелами географічної інформації. Насамкінець варто також пам'ятати, що проектна діяльність школярів повинна узгоджуватись з їхніми віковими й індивідуальними особливостями й вимогами програми шкільного курсу географії, який опановують учні.

**Технологія комп'ютеризованого навчання географії** використовує як базову модель навчання "вчитель – комп'ютеризована система – учень". Ця технологія передбачає застосування комп'ютеризованих, у т.ч. інформаційно-мережних і геоінформаційних, систем і технологій як провідного засобу навчання, який дозволяє передавати географічну інформацію учневі та контролювати її засвоєння й опрацювання та формування й наступне застосування географічних знань і вмінь (рис.8.6). Утім основна особливість технології комп'ютеризованого навчання полягає у тому, що вона надає змогу активізувати самостійну навчально-пізнавальну діяльність учнів. Цю технологію докладно розглянуто у р.5.



Рис.8.6 – Головна сторінка *web*-сайту Миропільської гімназії (за П.Г. Шевчуком, [515])

Наразі значного поширення у шкільній практиці отримала й **технологія модульно-рейтингового навчання географії** як останній "представник" другої групи технологій за табл.8.1. За такого підходу *модулем* називають особливий функціональний вузол, у якому вчитель поєднує зміст географічного навчального матеріалу й алгоритм його поетапного засвоєння учнями. При цьому вчитель розробляє спеціальні інструкції щодо самостійної роботи школярів, де чітко визначає мету формування конкретних знань і вмінь, дає настанови й лаконічні вказівки до використання джерел географічної навчальної інформації та роз'яснює способи оволодіння нею. Крім того, в інструкціях зазначаються

форми поточного й кінцевого контролю та критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з географії, а також наводяться зразки контрольних завдань (переважно тестових). Оцінювання ж роботи школярів за технологією модульно-рейтингового навчання має бути відкритим і прозорим, а підбиття підсумків їхньої навчально-пізнавальної діяльності повинно здійснюватися у рейтинговому вигляді. Слід зазначити, що за такої технології навчання функція вчителя географії суттєво зміщується у бік її демократизації. Тобто, вчитель не примушує учнів навчатися, а керує їхньою діяльністю: консультує, інструктує, надає поради до більш ефективної організації навчально-пізнавальної діяльності й запобігання помилок, допомагає правильно скористатися джерелами географічної навчальної інформації тощо. А отже, учіння школярів за цієї технології має переважно самостійний діяльнісний характер, що сприяє їхньому всебічному розвитку.

До *третьої групи навчальних технологій* за табл.8.1 належать ті, що спрямовано на розвиток самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів, а саме *технології: особистісно-діяльнісного навчання (навчання, що розвиває), формування критичного мислення та проблемного навчання*.

В основу першої з них – **технології навчання, що розвиває**, – покладено діяльнісний (особистісно-діяльнісний) підхід. Його можна визначити, орієнтуючись на загальне співвідношення "діяльність – особистість", за тотожністю "яка діяльність, така й особистість" і умовою "поза діяльності немає особистості".

За такого підходу для організації повноцінної самостійної навчально-пізнавальної діяльності школярів слід пропонувати їм завдання, виконання яких вимагає формування й застосування інтелектуальних вмінь – до аналізу, синтезу, порівняння тощо. У системі навчання, що розвиває, ці вміння реалізуються у розумінні загальних способів вирішування географічних навчальних завдань (загальних способів розумових дій). Засвоєння й застосування саме таких способів і має передувати формуванню конкретно-практичних дій учнів.

Власне алгоритм організації навчально-пізнавальної діяльності школярів за технології особистісно-діяльнісного навчання географії (навчання, що розвиває) ґрунтується на вирішуванні *навчальних завдань індивідуального спрямування*. Відповідно до цього алгоритму навчання починається із запитання вчителя: "Скажи, що ти знаєш про це?". Якщо при цьому учні дають помилкові відповіді, то вчитель наводить факти, що суперечать їхнім твердженням, і кожному учневі надається можливість самостійно виправити власні помилкові судження й поняття. Таке поступове вирішування індивідуальних навчальних задач, по-перше, корисно супроводжувати синхронним графічно-знаковим моделюванням, тобто створенням і застосуванням графічно-знакових моделей такого типу і виду, що найбільш повно узагальнюють певну отриману географічну інформацію й конкретизують її. По-друге, вирішування зазначених завдань слушно засновувати не на емпіричному, а на теоретичному пошукові, що базується на теоретичному мисленні школярів. Перевага такого теоретичного пізнання полягає в тому, що воно надає змогу учневі заздалегідь уявити й передбачити результат практичної реалізації його зусиль. Отже, формування теоретичного мислення є найважливішою і метою, і результатом технології навчання, що розвиває.

Останнім часом на теренах України серед учителів географії поживається інтерес і до **технології формування критичного мислення учнів** (див. п.3.3.4). Слід зазначити, що в освіті США та Канади цей напрям поширюється останні п'ятдесят років. Зароджу-

валася же така технологія як перехід від навчання, орієнтованого на запам'ятовування, до навчання, спрямованого на розвиток свідомого мислення школярів ([373, 374]).

Підґрунтям цієї технології є діалогова форма навчання, яку спрямовано на те, щоб навчити учнів ставити під сумнів неперевірену інформацію, шукати докази й аргументи на її підтвердження чи спростування. Звідси в основі технології формування критичного мислення школярів лежать такі принципи:

- організація навчального процесу з географії як дослідження учнями певної теми шляхом інтерактивної взаємодії;
- спрямування мотивації навчальної діяльності школярів на організацію обговорення й розв'язання географічних проблем і активну співпрацю;
- використання завдань, що вимагають мислення вищого рівня;
- формування вміння учнів оперувати доказами, формулювати умовиводи, інтерпретувати інформацію, аналізувати аргументи й обґрунтовувати висновки;
- постійне оцінювання навчальних результатів з використанням зворотного зв'язку "учні – вчитель";
- орієнтація результату навчання не на засвоєння чужих думок і фактів, а на вироблення власних суджень через застосування до географічної інформації відповідних прийомів мислення.

*Навчально-пізнавальний процес з географії за умови застосування технології формування критичного мислення учнів будується за таким алгоритмом:*

1) *актуалізація знань:*

- а) відтворення сформованих знань, умінь і життєвого досвіду школярів;
- б) оцінювання знань, умінь і досвіду учнів, виявлення прогалин і помилок;
- в) встановлення мети навчання;
- г) мотивація подальшої навчально-пізнавальної діяльності;
- д) подавання нового контексту (умов і поглядів), за якого розглядатиметься навчальний матеріал;

2) *формування нових знань:*

- а) відповіді учнів на пошукові запитання й корекція їхніх відповідей вчителем;
- б) аналіз проміжних ідей школярів і висловлення нових;
- в) виокремлення основних змістових моментів і положень;
- г) виявлення зворотного зв'язку;
- д) формулювання висновків й узагальнень, поєднання нових знань і умінь з життєвим досвідом учні;

3) *консолідація знань і умінь (від англ. consolidation – об'єднання, зміцнення, посилення):*

- а) узагальнення нового матеріалу (контрольні запитання на кшталт "Про що ви щойно дізналися?", "Чим відрізняється нове знання від уже відомого?", "Чи змінилися ваші погляди?", "Як можна використати нові надбання?");
- б) виконання завдань на застосування нових знань і умінь;
- в) оцінювання навчально-пізнавальної діяльності школярів.

Слід також зазначити, що сформоване критичне мислення дає змогу учням помірковано ставитися до власних думок і причин, що зумовили їх. За наявності такого мислення міркування школярів ґрунтуються не на упередженнях і забобонах, а на логіці й достовірній інформації.

В основу технології проблемного навчання географії покладено впровадження таких методів навчання географії, як метод проблемного викладання навчального матеріалу, частково пошуковий і дослідницький метод (див. п.3.1.2). Позаяк ці методи спрямовано, насамперед, на організацію самостійної навчально-пізнавальної діяльності школярів, технології проблемного навчання доцільно приділити особливу увагу, чому її детально й розглянуто у наступному п.8.3.

### 8.3 Технологія проблемного навчання географії

Особливістю застосування цієї технології є обов'язкова постановка вчителем навчально-пізнавальних завдань, що викликають подив і незрозуміння їх учнями, призводячи лише до певних здогадок. Тобто такими завданнями є ті, що порушують відомі учням географічні причинно-наслідкові зв'язки, спонукаючи школярів до самостійного знаходження нової географічної інформації, необхідної для встановлення й пояснення невідомих раніше закономірностей. До того ж, постановку таких проблемних завдань і їхнє вирішення має бути спрямовано на формування не тільки системи нових географічних знань і вмінь учнів, але й пізнавального інтересу школярів, а також на моделювання розумових процесів учнями й пошук ними шляхів розкриття сутності нових географічних понять.

#### 8.3.1 Сутність проблемного навчання географії

В основу організації *традиційного навчання географії* покладено, передусім, пояснювально-ілюстративний і репродуктивний методи (див. п.3.1.2), які передбачають, насамперед, що вчитель подає факти, сам їх аналізує, застосовуючи унаочнювальні засоби навчання, а також пояснює суть нових понять, причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей тощо. Отже, за таких умов домінує інформаційне викладання географічного навчального матеріалу вчителем. При цьому учні слухають і сприймають пояснення вчителя, засвоюючи нові знання шляхом запам'ятовування, а нові дії – шляхом наслідування дій вчителя. Звідси, чим складніший навчальний матеріал, тим детальніше вчитель пояснює його, а засвоєння школярами цього матеріалу закріплюється виконанням низки завдань, які не потребують їхньої творчої діяльності.

За умов же *проблемного навчання географії* (табл.8.2) вчитель пояснює зміст географічного навчального матеріалу, систематично створює проблемні ситуації й організовує навчально-пізнавальну діяльність учнів. При цьому останні на основі аналізу фактів самостійно роблять висновки й узагальнення, формулюють за допомогою вчителя визначення понять і термінів, розтлумачують географічні причинно-наслідкові зв'язки та самостійно застосовують знання з географії у новій ситуації. Тобто, школярі самі здобувають нові знання й відпрацьовують навички розумових операцій і прийоми навчальних дій шляхом висунення гіпотез і їхнього обґрунтування. Саме у такий спосіб і формується здатність до пошукової діяльності учнів і підвищується їхня творча активність.

На основі табл. 8.2 можна сформулювати **основні функції проблемного навчання географії**, за які правлять:

- 1) засвоєння учнями системи географічних знань і способів розумової й практичної діяльності;
- 2) розвиток інтелектуальних умінь учнів і їхньої пізнавальної самостійності та творчих здібностей з формуванням діалектичного мислення школярів;



- 3) формування всебічно розвиненої особистості;
- 4) формування й накопичення досвіду творчої діяльності: оволодіння методами наукового дослідження, розв'язування практичних проблем тощо;
- 5) формування соціальних і пізнавальних мотивів навчання географії.

**Табл.8.2 – Зіставлення характерних рис традиційного й проблемного навчання географії**

Традиційне навчання	Проблемне навчання
1. Матеріал подається у готовому вигляді, вчитель звертає увагу, передусім, на навчальну програму	1. У процесі навчання учні отримують нову інформацію під час розв'язування теоретичних і практичних задач
2. У процесі навчання виникають перешкоди й труднощі, які викликано тимчасовим вилученням школярів із дидактичного процесу	2. У процесі розв'язання певної проблеми учні долають усі труднощі, а їхня активність і самостійність досягає високого рівня
3. Темп передавання навчальної інформації зорієнтовано на сильних, середніх або слабких школярів	3. Темп передавання навчальних відомостей у процесі розв'язання проблемної задачі залежить від індивідуальних особливостей школярів
4. Необхідним є постійний контроль навчальних досягнень учнів	4. Підвищення активності учнів сприяє розвиткові позитивних мотивів і зменшує необхідність формальної перевірки й оцінювання результатів навчання
5. Відсутньою є можливість забезпечення стовідсоткової результативності навчання, а найбільші труднощі виникають при застосуванні знань у практичній діяльності	5. Результати навчання відносно високі й стійкі. Учні легко застосовують здобуті знання у нових ситуаціях, водночас розвиваючи свої вміння й творчі здібності

Ідея навчання, що розвиває, потребує, щоб учні не тільки засвоювали нові знання, вміння й навички, але й оволодівали прийомами *розумової* діяльності та самостійно знаходили шляхи вирішення нових пізнавальних завдань.

Проблемне навчання є найефективнішим способом організації активної навчально-пізнавальної діяльності школярів при навчанні географії. Як вже зазначалося, *суть* його полягає у тому, що під час вивчення нового географічного матеріалу вчитель створює такі ситуації, коли запропоноване навчальне завдання учні не можуть виконувати, користуючись раніше сформованими знаннями про географічні причинно-наслідкові зв'язки тощо, а потому змушені здобувати нову географічну інформацію задля встановлення й усвідомлення нових таких зв'язків.

При цьому школярі самостійно оволодівають прийомами навчально-пізнавальної діяльності й вчать застосовувати їх на творчому рівні. *Результатом* же проблемного навчання є формування географічних компетенцій і інтелектуальних умінь учнів і розвиток їхнього критичного мислення.

Таким чином, *проблемне навчання географії* полягає у формуванні географічних компетенцій учнів на основі застосування певних методів такого навчання, відбору відповідного навчального матеріалу, послідовної постановки перед школярами проблемних ситуацій і організації адекватного розв'язання поставлених проблем (рис.8.7).

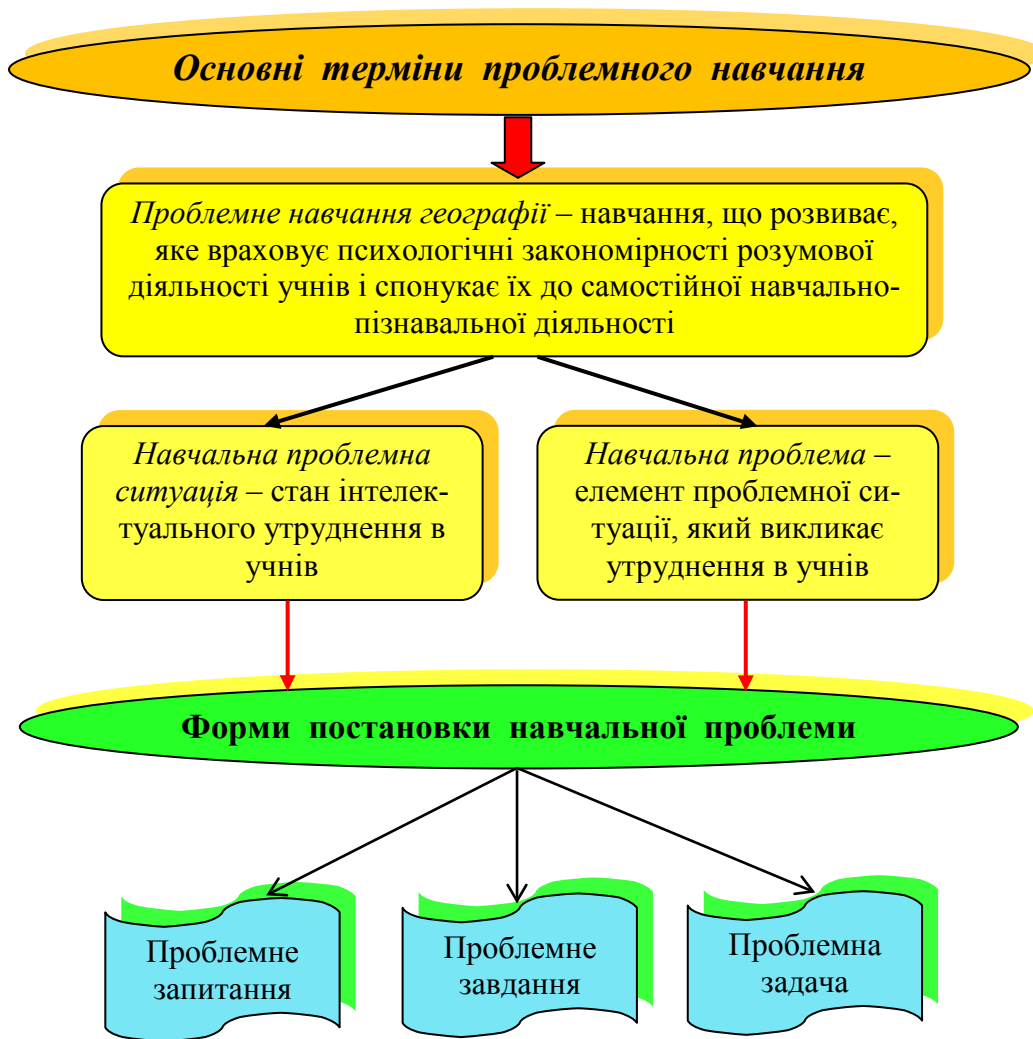


Рис.8.7 – Змістовий граф проблемного навчання географії

Отже, *основними вихідними термінами проблемного навчання географії* є "навчальна проблемна ситуація" та "навчальна проблема".

*Навчальна проблемна ситуація* – це особливий психічний стан учнів, який характеризується виникненням інтелектуального утруднення у них під час навчально-пізнавальної діяльності й прагненням подолати пізнавальні суперечності, що веде до пошуку нових знань і способів дій.

Отже, підґрунтям проблемного навчання є створення на уроках різноманітних проблемних ситуацій і формування у школярів уміння бачити, сприймати, розуміти й розв'язувати проблему. При цьому для вчителя географії важливим є питання, які саме теми найбільш відповідають вимогам організації проблемного навчання. Відповідь на нього можна знайти у Міжнародній Хартії географічної освіти: "Проблемний підхід ґрунтується на дослідженні поточних проблем довкілля з огляду на сучасний стан географічних знань. Він може містити такі питання: забруднення довкілля; природні катастрофи; соціальні відмінності з огляду на територіальний аспект; глобальні зміни клімату; озонова діра; зміни чисельності населення; урбанізація; проблема голоду; енергозабезпечення; нерівноправність; обмеження зростання темпів економічного розвитку; кризові регіони (соціальні, природні, економічні); війна і мир; проблема і стратегія розвитку; розвиток без заподіяння шкоди довкіллю" ([390]).

Характерною ознакою проблемного навчання є самостійна навчально-пізнавальна діяльність школярів. Тому *методика організації* проблемного навчання містить три обов'язкових *складники*: способи постановки проблеми, рекомендовані види навчально-пізнавальної діяльності й шляхи застосування результатів роботи на практиці.

У проблемному навчанні можна виокремити такі **етапи**:

- 1) створення вчителем навчальної проблемної ситуації;
- 2) сприйняття навчальної проблеми учнями;
- 3) усвідомлення школярами необхідності отримання нової інформації та її знаходження;
- 4) здійснення пошукового вирішення проблемного завдання чи розв'язання проблемної задачі;
- 5) реалізація й перевірка правильності вирішення завдання чи розв'язання задачі.

У знаходженні виходу з проблемних ситуацій, створених під час вивчення нового географічного матеріалу, вельми важлива роль належить учителю. Саме він мусить формувати в учнів уміння аналізувати навчальні проблеми й сприяти їхньому розв'язанню.

У цілому розрізняють **п'ять типів навчальної проблемної ситуації**, які можуть виникнути при навчанні географії, а саме:

1) *перший тип*, що виникає у процесі застосування раніше здобутих географічних знань у нових умовах. Якщо школярі усвідомлюють, що їм не вистачає знань для розв'язання поставленої вчителем проблеми, у них з'являється непереборний пізнавальний інтерес – досягти істини, що й стимулює пошук нових знань і вмінь у процесі навчально-пізнавальної діяльності;

2) *другий тип*, що може виникнути тоді, коли є протиріччя між відомим теоретичним шляхом розв'язання навчальної проблеми й практичною неспроможністю обрати його;

3) *третій тип*, ознакою якого є наявність протиріччя між практично досягнутим результатом виконання проблемного завдання або розв'язання проблемної задачі й відсутністю теоретичного обґрунтування такого результату;

4) *четвертий тип*, що відповідає умовам, за яких учні не знають, як розв'язати проблему, позаяк не володіють належною географічною інформацією або не мають достатньої навчальної підготовки з географії;

5) *п'ятий тип*, виникнення якого є можливим, коли вчитель використовує сократівську методику, головним елементом якої є знаменита іронія грецького мудреця. При цьому проблемні запитання, завдання чи задачі розраховано на роздуми, набуття нових знань і уточнення й поглиблення проблеми. З огляду на таке, вчитель спочатку виголошує загальну проблему, а потім деталізує її, причім подальша розмова з школярами будується у логічному протиріччі з відповіддю на попереднє запитання.

Найчастіше проблемна ситуація створюється під час виконання експериментальних, дослідницьких і практичних завдань. Інший спосіб її створення – це зіставлення двох і більше географічних об'єктів вивчення для їхнього порівняння.

Іншим основним терміном проблемного навчання географії є **навчальна проблема** – складне питання, ядром якого є суперечність, що зумовлює виникнення в учнів потреби здобувати нові географічні знання й способи виконання дій, тобто спонукає їх до самостійної навчально-пізнавальної діяльності.

Звідси, *навчальна проблема* – це той елемент навчальної проблемної ситуації, який викликає утруднення у школярів і потребує їхньої дослідницької діяльності, що веде до розв'язання проблеми.

Варто пам'ятати, що не кожен географічну навчальну проблему доцільно пропонувати учням. Якщо, наприклад, спитати шестикласника: "Чому вулкани й землетруси зосереджуються на узбережжі Тихого океану та складають своєрідне кільце?", то проблемна ситуація, зрозуміло, виникає. А проте, проблему, на якій вона ґрунтується, учні розв'язати неспроможні, позаяк у них відсутні потрібні вихідні дані для міркувань. Школярі можуть висунути безліч припущень, у т.ч. неймовірних, але правильне розв'язання проблеми буде покладено на вчителя. Зовсім іншими будуть результати, якщо подібне запитання адресувати семикласникам, які вже готові усвідомити проблемну ситуацію. У цьому випадку елементом такої ситуації є вже проблема, вірне розв'язання якої у змозі знайти саме учні.

*Постановка географічної навчальної проблеми* має починатися з правильного й чіткого її формулювання, яке дасть змогу зрозуміти учню поставлене перед ним завдання і певною мірою побачити або спрогнозувати шляхи його виконання, тобто скласти план і здійснити задуману операцію зі здобуття якісних результатів.

Останнім часом у теорії проблемного навчання географії з'явилися поняття т.зв. традиційного та реального проблемного навчання. Зважаючи на це, можна розрізнити **два типи географічної навчальної проблеми**, а саме:

1) *традиційну проблему*, яка передбачає вирішення завдань, що стосуються географічних наук і адаптовані до можливостей школярів;

2) *реальну проблему*, у розв'язанні якої учні особисто зацікавлені та яка вимагає від них пошукової діяльності, спрямованої і на здобування нових знань, і на пошук шляхів розв'язання проблеми. Така проблема безпосередньо впливає на подальшу навчально-пізнавальну діяльність школярів.

З огляду на вищезазначене, **навчальна проблема**, яка пропонується до розв'язання учням у процесі навчання географії, має відповідати таким **критеріям**:

- адекватність проблеми потребам і інтересам конкретної групи учнів;
- самостійність школярів у відборі проблеми й розробці плану дій і способів її розв'язання;
- достатня актуальність і повторюваність вирішеної проблеми з огляду на необхідність виправдати відповідні зусилля класу чи великої групи учнів;
- відповідність проблеми віковим особливостям школярів і їхньому навчальному досвіду;
- врахування при відборі проблеми наявності потрібного для її вирішення географічного навчального матеріалу;
- можливість реальної проблеми мати не тільки географічне, а й інтегроване (міждисциплінарне) спрямування.

Згідно з рис.8.7 *формами постановки географічної навчальної проблеми є проблемне запитання, завдання й задача*.

У навчальному процесі **проблемне запитання й завдання** мають спільну ознаку – в їхньому змісті закладено потенційні можливості для створення навчальної проблемної ситуації.

Відмінність такого запитання й завдання між собою полягає у тому, що на запитання можна відповісти відразу, а на виконання завдання потрібен певний час, позаяк його вирішення потребує поміркованого підходу із зіставленням умов і змісту завдання, певним перегруповуванням раніше сформованих географічних знань тощо.

Конструювання проблемного запитання чи завдання вимагає від учителя розуміння їхньої суті й відмінностей від запитань і завдань іншого рівня, насамперед репродуктивного (табл.8.3).



Табл.8.3 – Зіставлення характерних рис запитань і завдань репродуктивного та проблемного рівня

Запитання й завдання репродуктивного рівня	Запитання й завдання проблемного рівня
1. Проектуються вчителем на основі навчальної програми	1. Проектуються вчителем на основі навчальної програми із залученням додаткових матеріалів, що зацікавлюють учнів у вивчанні географії
2. Не містять суперечливої інформації	2. Вочевидь або у прихованому вигляді містять суперечливу інформацію, що сприяє активізації розумової діяльності школярів
3. Передбачають застосування знань і вмінь учнів у знайомій ситуації, за зразком	3. Потребують від учнів застосування знань і вмінь у новій навчальній ситуації
4. Сприяють закріпленню відомих раніше знань і способів дій	4. Разом зі здобуттям нових знань передбачають формування нових прийомів навчально-пізнавальної діяльності школярів
5. На необхідності здобуття нових знань і вмінь наголошує вчитель	5. Учні усвідомлюють потребу у здобуванні нових знань і формуванні вмінь у процесі виконання завдань
6. Можуть впливати на емоційну сферу учнів як позитивно, так і негативно	6. Позитивно впливають на емоційну сферу учнів, формують їхню зацікавленість у розв'язанні пізнавальної проблеми та значно активізують навчально-пізнавальну діяльність школярів

Застосування вчителем проблемного запитання чи завдання має сенс за умови дотримання ним певних **дидактичних вимог** до них, які формулюються таким чином:

1) слід встановити зв'язок між змістом запитання або умовами завдання й вимогами до відповіді на нього чи його виконання з доведенням до свідомості учнів необхідності такої процедури та її закріпленням;

2) тому, як школярі виявили реальну суперечність між зазначеними умовами й вимогами, потрібно спонукати їх до знаходження невідповідності між раніше сформованими й новими, що мають бути встановлені, географічними причинно-наслідковими зв'язками;

3) пошук відповідей на проблемне запитання й вирішення пізнавального завдання учнями при навчанні географії має кваліфікуватися як застосування найвищого рівня організації пізнавальної самостійності учнів і відповідно оцінюватись.

**Проблемна задача** як ще одна форма постановки географічної навчальної проблеми передбачає активну розумову й практичну діяльність школярів задля здобуття ними пізнавального результату у процесі навчання географії.

Алгоритмом розв'язання учнями проблемної задачі передбачено такі **етапи**:

- 1) усвідомлення умов задачі;
- 2) знаходження невідповідності у відомих географічних причинно-наслідкових зв'язках;
- 3) здобування потрібної нової географічної інформації;
- 4) висунення, доведення чи спростування відповідних задачі гіпотез;
- 5) формулювання вимог до запитання чи завдання на тлі нового знання;
- 6) застосування складників прийнятої гіпотези для окремих прикладів;
- 7) встановлення нових географічних причинно-наслідкових зв'язків.

Поступове оволодіння школярами процедурою розв'язання проблемних задач істотно сприяє формуванню їхніх інтелектуальних умінь, зокрема до аналізу, синтезу, порівняння, узагальнення тощо.

### 8.3.2 Застосування технології проблемного навчання географії

Як вже було зазначено, технологію проблемного навчання спрямовано на розвиток самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів і вона ґрунтується на психологічних закономірностях розумової діяльності школярів.

У цій технології чільне місце належить пошуковій діяльності школярів, яка починається з постановки навчальної проблеми, що містить приховану суперечність, спрямовану на спонукання учнів до пошуку невідомого результату чи способу виконання завдання. Надалі ж учні системно залучаються до пошуку шляхів розв'язання такої проблеми.

**Алгоритм** організації навчально-пізнавальної діяльності учнів за умов використання технології проблемного навчання географії містить такі **етапи**, як:

- 1) складання плану організації навчально-пізнавальної діяльності школярів;
- 2) відбір джерел інформації, що буде використано на уроках географії;
- 3) визначення значущості такої інформації;
- 4) зіставлення географічних даних з різних джерел;
- 5) створення за цими даними географічних навчальних моделей і їхній аналіз;
- 6) конкретизація географічних причинно-наслідкових зв'язків;
- 7) інтерпретація результатів;
- 8) загальна та компонентна перевірка й оцінювання результатів;
- 9) формулювання остаточних висновків.

Ще на початкових стадіях впровадження технології проблемного навчання географії вчителю потрібно зосередитись на доборі проблемних запитань, завдань і задач, які б забезпечували творче формування географічних компетенцій школярів але були б посильними щодо їхнього розв'язання. До цих **запитань, завдань і задач проблемного рівня** належать ті, що відповідають таким **вимогам**:

- поєднання з провідними географічними ідеями, поняттями й закономірностями, самостійне опанування котрих забезпечує розумовий розвиток учнів;
- забезпечення при виконанні завдань можливості групування емпіричних і теоретичних географічних знань навколо певної проблеми;
- сприяння висвітленню шляхів наукового пошуку з метою залучення школярів до самостійної навчально-пізнавальної діяльності;
- забезпечення можливості створення проблемної ситуації;
- розкриття діалектичної сутності теорії природно-територіальних комплексів і зв'язків між географічними об'єктами, процесами та явищами;
- відображення взаємодії людини й довкілля, шляхів раціонального природокористування та природоохоронних заходів.

Відтак створення проблемних запитань, завдань і задач потрібно розпочинати з аналізу змісту географічного навчального матеріалу, що підлягає вивченню за програмою. Тому необхідно скомпонувати цей матеріал як систему невідомих учням географічних знань, які вони мусять опанувати за допомогою власних зусиль. У всіх випадках підґрунтям зазначених запитань, завдань і завдань мають бути **проблемні ситуації**, які проектуються **у різний спосіб**, а саме:

1) в основу проблемного запитання, завдання чи задачі покладають суперечності між наявними географічними знаннями й вміннями учнів і необхідним і достатнім їхнім рівнем. За таких умов розв'язання проблеми вимагає від школярів перебудови знань, що були сформовані раніше, та пошуку нових шляхів навчально-пізнавальної діяльності;

2) проблемна ситуація може ґрунтуватися на суперечності, що криється у самому географічному об'єкті, процесі чи явищі, що вивчаються. Вона вимагає від учнів здобування знань, яких їм бракує, застосування наявних навчальних прийомів та інтелектуальних умінь і формування нових;

3) проблемна ситуація може відбивати діалектичну єдність і боротьбу протилежностей. Розв'язання такої ситуації вимагає міркувань за алгоритмом: "і те, і інше водночас, утім ...".

Слід також мати на увазі, що у процесі навчання географії подекуди можуть існувати "не запроектовані" спеціально учителем ("не навчальні") суперечності між науковими географічними знаннями й процесами чи явищами, які учні спостерігають щодня. Наприклад, прокидаючись уранці, учні молодших класів бачать Сонце, що сходить над горизонтом, зникаючи за ним увечері, що формує їхнє уявлення про те, що Сонце рухається навколо Землі. Утім на уроках географії вчитель говорить, що Земля обертається навколо Сонця, що у цілому й може стати приводом для створення вже саме навчальної проблемної ситуації й організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності школярів. За таких і аналогічних умов, учні можуть отримати завдання порівняти нові наукові географічні факти з уже відомими їм на побутовому рівні, що дозволить їм виявити особливі ознаки й властивості довкілля, зумовлені цими фактами. Крім того, слід враховувати, що будь-які географічні факти, які на перший погляд видаються школярам "незрозумілими" й суперечать стереотипам, насправді сприяють активізації їхніх пізнавальних інтересів. Акцентуючи увагу на таких суперечностях, учитель географії допомагає учням вивчати природу виникнення наукових географічних проблем, що свого часу спонукали людство до дослідження довкілля.

Досвід шкільної практики навчання географії засвідчує, що, зазвичай, учителі застосовують технологію проблемного навчання щодо курсів з економічної й соціальної географії. А проте, проблемне навчання слушно впроваджувати для формування географічних компетенцій у всіх класах. При цьому, хоча створення проблемних запитань, завдань і задач (*див. далі приклади*) і є доволі кропітким процесом, що вимагає системної роботи вчителя, навчальні результати їхнього використання варті витрачених зусиль.

Наведемо, для прикладу, *зміст певних проблемних задач з фізичної географії*.

**Проблемна задача 1.** Радіус Землі становить приблизно 6371 км. Наразі буріння земної кори обмежено глибинами 10–15 км, утім ми можемо характеризувати внутрішню будову Землі. Які методи дослідження дають змогу це зробити? Чому дані про будову Землі є лише наближеними?

**Проблемна задача 2.** Верхньою оболонкою будови Землі є земна кора. Утім у 1965 р. експедиція на судні "Витязь" у межах серединно-океанічного хребта Атлантичного океану підняла брилу мантийної речовини вагою 300 кг.

Чи можна стверджувати:

- що такий хребет сполучається системою розломів земної кори з мантиєю?
- що земної кори немає на окремих ділянках дна серединно-океанічних хребтів?

**Проблемна задача 3.** Відповідність обрисів берегів Європи й Африки на сході Атлантичного океану обрисам берегів Північної та Південної Америки на його заході спричинила припущення А. Вегенера про те, що материки є розірваними частинами єдиного праматерика, а серединно-океанічний хребет Атлантичного океану є залишком шва, від якого "відсунулися" материки на захід і схід. Порівняйте обриси берегової лінії зазначених материків і наведіть підтвердження або спростування цієї гіпотези (рис.8.8).

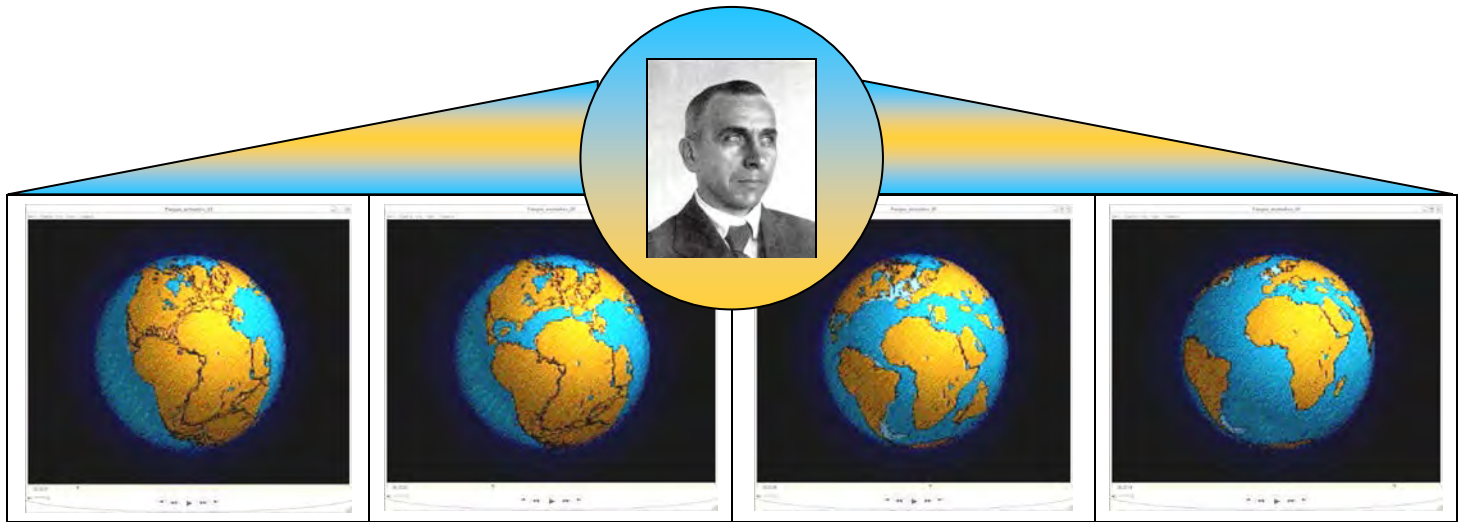


Рис.8.8 – Альфред Вегенер (1880-1930) і його теорія дрейфу материків (за [509])

**Проблемна задача 4.** Земля – найбільш водна планета Сонячної системи: її запаси води становлять приблизно 1500 млн. км<sup>3</sup>. Чим пояснити, що майже 35% населення земної кулі відчуває нестачу прісної води?

**Проблемна задача 5.** На Землі, у цілому, випаровування й опади урівноважують одне одного.

Яка причина постійного переміщення вод на Землі? Яке значення для біосфери має загальна циркуляція атмосфери, кругообіг води й рух морських течій?

**Проблемна задача 6.** З 1900 до 1960 року рівень Світового океану піднявся на 12 см, а загалом за останні 500 млн. років приріст об'єму вод океану становить 83 км<sup>3</sup>.

Поясніть, які чинники вплинули на процес збільшення об'єму Світового океану: потепління клімату чи надходження води з надр Землі? А можливо Земля отримує воду з космосу завдяки "сонячному вітру"?

**Проблемна задача 7.** Поблизу Москви тверда оболонка літосфери двічі на добу піднімається й опускається на 40 мм за рахунок припливно-відпливного впливу Місяця й Сонця.

Якщо підіймається тверда оболонка Землі, то підвищується чи знижується рівень підземних вод? Зробіть географічне обґрунтування усіх зазначених процесів і явищ.

**Проблемна задача 8.** Товща осадових порід може досягати 30 км.

У якому середовищі – водному чи повітряному – спливає більш масштабний процес накопичення осадових порід на Землі? Чому?

**Проблемна задача 9.** Узимку білизну сушать на морозі. Вода випаровується чи замерзає? Якими є специфічні риси випаровування води з поверхні криги й снігу? Чи випаровується вода з поверхні льодовиків?

**Проблемна задача 10.** Мусони панують як на сході, так і на півдні Азії. Араби у давнину на вітрильних кораблях плавали з Аравії в Індію й у зворотному напрямку. Визначте на фізичній карті світу "літній" і "зимовий" шляхи цих мореплавців. Поясніть, яке природне явище сприяло мореплавцям. Чи можливі аналогічні плавання на сході Азії?

Насамкінець усього розділу треба зазначити, що інколи вчителі географії недооцінюють важливість створення всіх умов для інтегрованого застосування певної технології навчання географії й користуються лише кількома її елементами, які видаються їм найцікавішими. У такому випадку ні в якому разі не можна стверджувати, що застосовується цілісна технологія навчання, й сподіватися на швидке досягнення високих результатів. Тобто слід пам'ятати, що будь-яка навчальна технологія – це системне поєднання її складників. Разом з тим, за умови творчого педагогічного пошуку, запозичення окремих елементів певних навчальних технологій і застосування їх на етапах конструювання навчального процесу відповідно до індивідуальних особливостей вчителя й специфіки поставлених дидактичних цілей можна продукувати створення нових технологій навчання географії.



## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Айдарова Л.И. Модели как средство организации исследовательской деятельности учащихся / Л.И. Айдарова // *Психологическая наука и образование*. – 1997. – № 3. – С.62-72.
2. Андреева В.М. Урок географії в сучасних технологіях / В.М. Андреева, О.Є. Шматько – Х.: Вид. група "Основа", 2006. – 176 с. – (Б-ка журн. "Географія"; Вип. 11(35)).
3. Андреев Н.В. Карты и работа с ними / Н.В. Андреев // *Методика обучения географии в средней школе*; под ред. И.С. Матрусова. – М.: Просвещение, 1985. – 256 с.
4. Андриянов А.П. Приемы использования интерактивной доски на уроках географии / А.П. Андриянов // *География и экология в школе XXI века*. – 2009. – № 4. – С.41-51.
5. Андриянов А.П. Система диагностики знаний и умений учащихся по региональному курсу географии / А.П. Андриянов // *География и экология в школе XXI века*. – 2010. – № 8. – С. 75-79.
6. Андрущук А.І. Міжпредметні зв'язки на уроках географії / А.І. Андрущук // *Географія*. – 2010. – № 15-16. – С.4-10; № 18. – С.2-11; № 19. – С. 3-7; № 23-24. – С.2-8.
7. Арстанов М.Ж. Проблемно-модельное обучение: вопросы теории и технологии / М.Ж. Арстанов, П.И. Пидкасистый, Ж.С. Хайдаров. – Алма-Ата: Мектел, 1980. – 207 с.
8. Атлас України (електронна версія) // Ін-т географії НАНУ, ІС "Гео". – К., 2000.
9. Бабешко О.О. Методика навчання географії : посібник [для вчителів і студентів-географів педуніверситетів] / О.О. Бабешко. – Умань: АЛМІ, 2005. – 263 с.
10. Багров М.В. Завдання географії в інформаційному суспільстві і формування наукового світо розуміння / М.В. Багров // *Україна: географічні проблеми сталого розвитку* : Зб. Наук. праць у 4-х тт. – К.: ВГЛ "Обрії", 2004. – Т. 1. – С.3-9.
11. Багров М.В. География в информационном мире: Учебное пособие / М.В. Багров. – К.: Лыбидь, 2005. – 184 с.
12. Балыхина Т.М. Словарь терминов и понятий тестологии / Т.М. Балыхина. – М.: Рус. Яз. Курсы, 2006. – 160 с.
13. Барабоха П.Л. Модельно-символическая технология организации развивающего обучения в сфере образования / Барабоха П.Л. – Мелитополь: Астрыя, 2000. – С.48–53.
14. Барабоха П.Л. Программа системного применения проблемно-символических сигналов (ПСС) в преподавании географии: учеб.-метод. пособ. / Барабоха П.Л. – К.: Реформа, 1998. – 27 с.
15. Баранский Н.Н. Методика преподавания экономической географии / Н.Н. Баранский; изд. подгот. Л.М. Панчешниковой. – [2-е изд. перераб.] – М.: Просвещение, 1990. – 303 с.
16. Баранский Н.Н. Очерки по школьной методике географии / Н.Н. Баранский. – М.: Учпедгиз, 1954. – 208 с.
17. Баринова И.И. Профессиональная компетентность учителя географии / И.И. Баринова, А.А. Лобжанидзе // *География и экология в школе XXI века*. – 2011. – № 6. – С.31-34.
18. Бархаев Б.П. Педагогическая психология / Бархаев Б.П. – СПб.: Питер, 2007. – 448 с.
19. Баршаева Т.В. Туристско-краеведческая работа в учебной и внеурочной деятельности / Т.В. Баршаева // *География и экология в школе XXI века*. – 2011. – № 5. – С.59-64.
20. Баринова И. Современный урок географии / И. Баринова // *Краєзнавство. Географія. Туризм*. – 2001. – №№ 21-24.
21. Баринова И.И. Формирование приемов учебной работы с картой / И.И. Баринова // *Новые исслед. в пед. науках*. – 1979. – № 1. – С.65-68.
22. Барышева Ю.Г. Использование средств обучения в преподавании географии / [Ю.Г. Барышева, М.Б. Вестицкий, Т.В. Григорьев и др.] ; под ред. Ю.Г. Барышевой. – М.: Просвещение, 1989. – 159 с.
23. Барышева Ю.Г. Кабинет географии / [Ю.Г. Барышева, Т.П. Беляева, М.Б. Вестицкий, В.П. Голов, Ю.Г. Широких]; под ред. Ю.Г. Барышевой. – М.: Просвещение, 1983. – 176 с. – (Б-ка учителя географии).
24. Барышева Ю.Г. Самодельные учебно-наглядные пособия по географии / Ю.Г. Барышева, М.Б. Вестицкий. – М.: Акад. пед. наук СССР, 1985. – 115 с.
25. Безуглий В.В. Методика навчання фізичної географії України засобами комп'ютерної технології. Автореф. дис. канд. пед. наук. 13 00 02 / В.В. Безуглий, Упр. інженер. пед. акад.. – Х.: 2003. – 19 с.
26. Берлянт А.М. Картографическая грамотность и географическое образование: проблемы переориентации / А.М. Берлянт // *География в школе*. – 1990. – № 2. – С.28-31.

27. Берлянт А.М. Картографическая презентация как учебное пособие / А.М. Берлянт // *География в школе.* – 2003. – № 6. – С.3-11.
28. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии / Беспалько В.П. – М.: Педагогика, 1989. – 190 с.
29. *Бібліотека електронних наочностей "Географія, 7–11 класи".* – К.: ЗАТ "Мальва", 2006 (на компакт-диску).
30. Биков І.В. Виконуємо домашнє завдання. Поради батькам і вчителям / І.В. Биков // *Географія.* – 2010. – № 19. – С.8-10
31. Богоявленский Д.Н. Психология усвоения знаний в школе./ Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии / Д.Н. Богоявленський, Н.А. Менчинская. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – С.93-97.
32. Бойко В.М. Закордонний досвід розвитку географії рідного краю / В.М. Бойко // *Географія та основи економіки в школі.* – 2004. – № 5. – С.28-29.
33. Бондар В.І. Дидактика: навч. посіб. / Бондар В.І. – К.: Либідь, 2005. – 264 с.
34. Бромот Т.М. Екологічна стежка – одна із форм організації позакласної роботи з географії / Т.М. Бромот // *Географія.* – 2011. – № 5. – С.16-18.
35. Бугрій О. Оцінювання якості шкільної географічної освіти / Олена Бугрій // *Рідна школа.* – 2008. – № 5. – С.3–11.
36. Бугрій О.В. Теорія і методика формування інтелектуальних умінь учнів у процесі географічної освіти: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (географія)" / О.В. Бугрій. – Харків, 2006. – 41 с.
37. Булава Л.М. Готуємось до географічних олімпіад / Л.М. Булава – Х.: Видавнича група "Основа", 2008. – 176 с.
38. Булава Л.М. Концептуальні основи підручника географії для 6 класу / Л. Булава, О. Мащенко // *Імідж сучасного педагога.* – 2006. – № 9-10 (58-59). – С.102-105.
39. Булава Л. Методичні рекомендації щодо організації олімпіад з географії / Леонід Булава // *Географія та основи економіки в школі.* – 2008. – № 5. – С.37-44; № 6. – С.31-42.
40. Булава Л.П. Практична робота "Порівняльна характеристика природних зон України", 8 клас / Леонід Булава // *Географія та основи економіки в школі.* – 2008. – № 4. – С.37-44; № 6. – С.16-18.
41. Булава Л.М. Про структуру викладання географії в школі / Л.М. Булава // *Краєзнавство. Географія. Туризм.* – 2000. – № 37 (186). – С.3.
42. Булава Л.М. Система проблемних завдань до вивчення теми "Клімат" / Л.М. Булава // *Географія.* – 2008. – № 2. – С.5-7.
43. Булава Л.М. Турнір як форма організації позакласної роботи з географії / Л.М. Булава // *Географія.* – 2009. – № 6. – С.2-7.
44. Булава Л.М. Яким бути підручнику "Фізична географія України"? / Л.М. Булава, О.М. Мащенко // *Географія.* – 2008. – № 1. – С.7-9.
45. Булава Л.М. Фізична географія України. 8 клас. Дидактичні матеріали для формування предметної компетентності учнів. – Харків: Вид. група "Основа", 2009. – Частина 1. – 80 с.; частина 2. – 112 с.
46. Буланов С.В. Проблема совершенствования системы картографических знаний и умений в школьной географии: дисс. канд. пед. наук: 13.00.02 / С.В. Буланов. – М., 2001. – 184 с.
47. Булгакова Т.Є. Практичні завдання на контурних картах. 5-10 класи / Т.Є. Булгакова, А.М. Байназаров. – Х.: Видавнича група "Основа", 2005. – 112 с. – (Б-ка журн. "Географія"; Вип.1 (13)).
48. Бурлаков М.В. Масromedia Flash 8: Самоучитель. / М.В. Бурлаков. – М.: Вильямс, 2006. – 560 с.
49. Бурлака О. Ігри для кращого засвоєння географічної номенклатури / О. Бурлака, Т. Яковлєва // *Географія та основи економіки в школі.* – 1997. – № 4. – С.20-22.
50. Буряк В.К. Формування в учнів узагальнених пізнавальних умінь / В.К. Буряк, О.В. Бугрій // *Рідна шк.* – 1993. – № 2. – С.31–34.
51. Варакута О.М. Формування в учнів географічних понять / О.М. Варакута // *Географія та основи економіки в школі.* – 2002. – № 6. – С.28-31.
52. Варфоломєєва І. Проектне навчання як умова розвитку пізнавальних інтересів у профільній школі / І. Варфоломєєва // *Географія та основи економіки в школі.* – 2009. – № 9. – С.37-39.
53. Варфоломєєва І.М. Формування пізнавальних інтересів учнів в умовах комп'ютерного навчання / І.М. Варфоломєєва // *Географія.* – 2008. – № 3. – С.8-9.

54. Величко О.А. Интерактивне навчання – умова формування окремих груп учнівських компетентностей / О.А. Величко // *Географія*. – 2010. – № 2. – С.5-8.
55. Выготский Л.С. Знаковые операции и организация психических процессов // Педагогическая психология / Л.С. Выготский; под ред. В.В. Давыдова. – М.: АСТ: Люкс, 2005. – С.549–558.
56. Винокур М.С. Использование идей В.Ф. Шаталова на уроках географии / М.С. Винокур // *География в школе*. – 1987. – № 6. – С.22–32.
57. Винокур М.С. Листы опорных сигналов и структурно-логические схемы на уроках географии: пособие для учителя / М.С. Винокур, О.Я. Скуратович. – К.: Рад. школа, 1990. – 48 с.
58. Винокур М.С. Некоторые формы работы с листами опорных сигналов (ЛОС) / М.С. Винокур // *География в школе*. – 1993. – № 2. – С.45–50.
59. Вішнікіна Л.П. Використання наочності в шкільному курсі географії / Л.П. Вішнікіна // X студ. наук. конф. іст. ф-ту Полт. держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка: збірник матеріалів. – Полтава: АСМІ, 2007. – С.250-254.
60. Вішнікіна Л.П. Формування графічно-сигнальних схем та їх класифікація / Л.П. Вішнікіна, Т.С. Заєц // Збірник матеріалів VII студентської наукової конференції історичного факультету. Квітень 2004 року. – Полтава, 2004. – С.105-108.
61. Вішнікіна Л.П. Використання структурно-логічних конспектів у підготовці вчителів географії / Л.П. Вішнікіна // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії: зб. наук. праць. – X., 2002. – С.315–317.
62. Вішнікіна Л.П. Використання фреймів як основа навчального моделювання / Л.П. Вішнікіна, Т.С. Заєц // VIII студ. наук. конф. іст. ф-ту Полт. держ. пед. ун-ту ім. В.Г. Короленка: зб. матеріалів. – Полтава: АСМІ, 2005. – С.240-245.
63. Вішнікіна Л.П. Впровадження навчальних моделей у методичний апарат шкільного підручника з географії / Л.П. Вішнікіна // Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць, Вип. 1(10). – К.: Педагог. думка, 2010. – С.269-279.
64. Вішнікіна Л.П. Графічне моделювання на уроках географії / Л.П. Вішнікіна // Шкільна географічна освіта: проблеми і перспективи: зб. наук. праць за матеріалами науково-практичної конференції. – К.: ДНВП "Картографія", 2006. – Випуск I. – С.183-190.
65. Вішнікіна Л.П. Навчальне моделювання на уроках географії / Л.П. Вішнікіна // *Географія та основи економіки в школі*. – 2006. – № 5. – С.43-45.
66. Вішнікіна Л.П. Соціально-економічна географія світу в структурно-логічних конспектах / Л.П. Вішнікіна, О.А. Федій. – Полтава: АСМІ, 1998. – 63 с.
67. Вішнікіна Л.П. Нові навчальні технології в географії / Л.П. Вішнікіна // *Краєзнавство. Географія. Туризм*. – 2007. – № 1 (486). – С.7-10.
68. Вішнікіна Л.П. Проектування уроку географії / Л.П. Вішнікіна // *Краєзнавство. Географія. Туризм*. – 2012. – № 6-7. – С.3-13.
69. Вішнікіна Л.П. Психолого-теоретичне обґрунтування використання структурно-логічних сигнальних схем у навчанні географії / Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін в умовах моделювання освітнього середовища (XI Каришинські читання): міжнар. наук.-практ. конф.: зб. наук. праць. – Полтава: АСМІ, 2004. – С.360-362.
70. Вішнікіна Л. Теоретичний аспект застосування навчального моделювання в шкільній географії / Л. Вішнікіна // *Географія та основи економіки*. – 2007. – № 6. – С.31-34.
71. Власова О.І. Педагогічна психологія: навч. посібник / О.І. Власова. – К.: Либідь, 2005. – 400 с.
72. Врублевська М.О. Секрети успішного уроку географії / М.О. Врублевська. – Х.: Вид. група "Основа", 2005. – 144 с. – (Б-ка журн. "Географія"; Серія "Урок від А до Я" Вип. 8 (20)).
73. Вуаль В.А. Электронные издания. / В.А. Вуаль. – СПб., 2001. – 472 с.
74. Гальперин П.Я. О методе поэтапного формирования умственных действий / П.Я. Гальперин // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии; под. ред. И.И. Ильева, В.Я. Ляудис. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С.97-101.
75. Гальперин П.Я. Психология усвоения знаний в школе / П.Я. Гальперин // Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С.101-105.
76. Гаращенко С.Ф. Використання опорних схем та конспектів на уроках географії / С.Ф. Гаращенко // *Географія*. – 2009. – № 17. – С.6-10.
77. Гельфман Э.Г. Психодидактика школьного учебника. Интеллектуальное воспитание учащихся / Э.Г. Гельфман, М.А. Холодная. – СПб.: Питер, 2006. – 384 с.

78. *Географія: зошит для практичних робіт: 7 клас* / О.М. Топузов, Т.Г. Назаренко, О.Ф. Надтока, Л.П. Вішнікіна, А.А. Шуканова, В.М. Самойленко. – К.: ДНВП "Картографія", 2011. – 40 с.
79. *Географія: посібник для підготовки до зовнішнього незалежного тестування та проведення підсумкової контрольної роботи з географії у 11-х класах загальноосвітніх навчальних закладів* / О.М. Топузов, Т.Г. Назаренко, О.Ф. Надтока, Л.П. Вішнікіна, С.Л. Капіруліна, В.М. Самойленко, А.А. Шуканова. – К.: ДНВП "Картографія", 2011. – 128 с.
80. Герасимюк Т.О. Особливості застосування інтерактивних методів та технологій на уроках географії / Т.О. Герасимюк // *Географія*. – 2009. – № 22. – С.14-18.
81. Герман О. Навчальна дискусія як спосіб формування ключових компетентностей учнів у курсах шкільної географії / О. Герман // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 1. – С.11-13.
82. Гілецький Й. Теоретичні засади формування змісту загальної географічної освіти / Й. Гілецький // *Географія та основи економіки в школі*, 2002. – №2. – С.12-14.
83. Гільберг Т. Реалізація компетентнісного підходу до навчання на уроках географії / Т. Гільберг // *Географія та основи економіки в школі*. – 2009. – № 4. – С.7-10.
84. Гільберг Т. Роль елективних курсів (курсів за вибором) в організації до профільної підготовки і профільного навчання / Т. Гільберг // *Географія та основи економіки в школі*. – 2009. – № 5. – С.15-18.
85. Гільберг Т. Тестовий контроль з географії: переваги й недоліки / Т. Гільберг // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 1. – С. 27-30.
86. Гін А.О. Прийоми педагогічної техніки: Вільний вибір. Відкритість. Діяльність. Зворотний зв'язок. Ідеальність: посібник для вчителів / А.О. Гін. – 2-ге вид. – доп. – Луганськ: СПД Резніков В.С., 2007. – 100 с.
87. Голишкін В.О. Інтелектуальні ігри на уроках географії. 6 клас / В.О. Голишкін. – Х.: Вид. група "Основа", 2006. – 128с. – (Б-ка журн. "Географія"; Вип. 2 (26)).
88. Голов В.П. Средства обучения географии и условия их эффективного использования / В.П. Голов – М.: Просвещение, 1987. – 222 с.
89. Голуб Г.Б. Метод проектов – технология компетентностно-ориентированного образования: Методическое пособие для педагогов – руководителей проектов учащихся основной школы / Г.Б. Голуб, Е.А. Перельгина, О.В. Чуракова / Под ред. проф. Е.Я. Когана. – Самара: Издательство "Учебная литература", Издательский дом "Федоров", 2006. – 176 с.
90. Гончаренко С. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям / С. Гончаренко. – К., 1995. – 48 с.
91. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник. Видання друге, доповнене й виправлене / С.У. Гончаренко. – Рівне : Волинські обереги, 2011. – 552 с.
92. Гречка А. Розвиток соціальної компетентності учнів шляхом застосування технології критичного мислення під час вивчення географії / А. Гречка // *Географія та основи економіки в школі*. – 2011. – № 10. – С.2-6.
93. Громов П.А. Рисунок в обучении физической географии: (Из опыта работы). – 2-е изд. испр. и доп. / П.А. Громов. – М.: Просвещение, 1979. – 128 с.
94. Груненко О.Г. Домашнє завдання учнів як засіб підвищення якості освіти та розвитку обдарувань школярів / О.Г. Груненко, Л.О. Замма // *Географія*. – 2001. – № 10. – С.9-11.
95. Грюнберг Г.Ю. Картографические понятия в школьной географии / Г.Ю. Грюнберг. – М.: Просвещение, 1979. – 95 с.
96. Гук А. Ігрові моделі уроків тематичного оцінювання. Курс "Загальна географія", 6 клас / А. Гук // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 2. – С.10-13.
97. Гультьяев А.К. Macromedia Authorware 6.0. Разработка мультимедийных учебных ресурсов. / А.К. Гультьяев. – М.: Учитель и ученик, 2007. – 400 с.
98. Гуляева Е.В. Технология проектного обучения в профильном географическом образовании / Е.В. Гуляева // *География и экология в школе XXI века*. – 2008. – № 2. – С.53-56; 2009. – № 1. – С.64-69.
99. Гурина Р.В. Фреймовые схемы-опоры как средство интенсификации учебного процесса / Р.В. Гурина // *Школьные технологии*. – 2004. – № 1. – С.184-195.
100. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
101. Давыдов В.В. Учебная деятельность и моделирование / В.В. Давыдов, А.У. Варданян. – Ереван: Луйс, 1981. – 211 с.
102. Данилевич Л. П. Створення засобів наочності з використанням комп'ютерних технологій: Професійна підготовка педагогічних працівників. / Л.П. Данилевич, О.М. Лиходід. – К. – Житомир: Житомирський держ. пед. ун-т, 2000. – 179 с.



103. Данилова Н.Н. Экологические тропы – средство эколого-географического воспитания школьников / Н.Н. Данилова // *География и экология в школе XXI века.* – 2008. – № 10. – С.71-73.
104. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и неопределенность / А.Н. Дахин // *Школьные технологии.* – 2002. – № 2. – С.62–67.
105. Даценко Л.М. Навчальна картографія як складова картографічної науки / Л.М. Даценко // *Український географічний журнал.* – 2011. – № 2. – С.59-63.
106. Даценко Л. Основи геоінформаційних систем і технологій у шкільній освіті країн світу / Л. Даценко, К. Подкаленко // *Географія та основи економіки в школі.* – 2010. – № 6. – С.3-7.
107. Дэйв Ши. Философия CSS-дизайна / Дейв Ши, М. Хольцилаг. – М.: НТ Пресс, 2005. – 312 с.
108. ДеМерс, Майкл Н. Географические информационные системы. Основы: Пер с англ. / Майкл Н. ДеМерс. – М.: Дата+, 1999. – 491 с.
109. Демкович В. Методи і прийоми роботи з географічними картами / В. Демкович // *Географія та основи економіки в школі.* – 2006. – № 5. – С.23-26.
110. Державний стандарт базової і повної середньої освіти (витяг) // *Географія.* – 2004. – № 3 (7). – [Внесок 1] – С.1–8.
111. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології / І.М. Дичківська. – К.: Академвидав, 2004. – 351 с.
112. Дистервег А. Руководство к образованию немецких учителей. Избранные педагогические сочинения / А. Дистервег. – М.: Учпедгиз, 1956. – 374 с.
113. Дмитрук С.В. Соціально педагогічні технології в туризмі: навч. посіб. / С.В. Дмитрук, О.Ю. Дмитрук. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 328 с.
114. Довгань Г.Д. Інтерактивні технології на уроках географії / Г.Д. Довгань. – Х.: Вид. група "Основа", 2005. – 128с. – (Б-ка журн. "Географія"; Вип. 5 (17)).
115. Дорн В. Формирование представлений и понятий при обучении географии / В. Дорн, В. Ян; под ред. Л.М. Панчешниковой. – М.: Педагогика, 1970. – 240 с.
116. Дудка С.В. Навчальні ігри на уроках географії / С.В. Дудка. – Х.: Вид. група "Основа", 2005. – 96 с.
117. Дьоміна О.Ю. Використання тестових технологій на уроках географії / О.Ю. Дьоміна // *Географія.* – 2010. – № 8. – С.7-10.
118. Дьюи Дж. Психология и педагогика мышления / Дж. Дьюи; пер. – [2-е изд.]. – Берлин: Гос. изд-во РСФСР, 1922. – 196 с.
119. Евдокимов В.И. Повышение эффективности обучения средствами наглядности / В.И. Евдокимов. – Харьков: ХГПИ, 1989. – 72 с.
120. Елисеев А.В. Как готовить учеников к олимпиадам по географии / А.В. Елисеев // *География и экология в школе XXI века.* – 2011. – № 5. – С.40-45.
121. Эльконин Д.Б. Избранные психологические трактаты. Проблемы возрастной и педагогической психологии / Д.Б. Эльконин // *Педагогическая психология: Хрестоматия* / Сост. В.Н. Карандашов, Н.В. Носова, О.Н. Щепелина. – СПб.: Питер, 2006. – С.33-39.
122. Ефремова Н.Ф. Тестовый контроль в образовании: учебное пособие / Н.Ф. Ефремова. – Логос, Университетская книга, 2007. – 386 с.
123. Жемеров О.О. Олімпіадні завдання з розв'язаннями / О.О. Жемеров. – Х.: Вид. група "Основа", 2005. – 256 с. – (Б-ка журн. "Географія"; Вип. 10 (22)).
124. Житник Б.О. Групові форми організації навчання // *Географія.* – 2008. – № 4. – С.9-13.
125. Жучкевич В.А. Наглядность и наглядные пособия в географии / В.А. Жучкевич. – Минск: Высшейш. шк., 1975. – 224 с.
126. Загвязинский В.И. Методология и методы психолого-педагогического исследования : учеб. пособ. [для студ. высш. учеб. заведений] / В.И. Загвязинский., Р. Атаханов. – [3-е изд.]. – М.: Академия, 2006. – 208 с.
127. Заездный Р.А. Графическая наглядность в преподавании географии: кн. для учителя / Р.А. Заездный. – М.: Просвещение, 1986. – 122 с.
128. Закон України "Про Національну програму інформатизації": станом на 10 липня 2002 р. – Офіц. Вид. – К. : Парламентське видавництво, 2002. – 20 с.
129. Закон України "Про освіту": прийнятий Верховною Радою України 23 березня 1996 р. – К.: Гене-за, 1996. – 96 с.

130. *Замковий В.П.* Майстерність учителя географії / В.П. Замковий. – К.: Рад. шк., 1972. – 160 с.
131. *Заславський І.І.* Карта на уроках географії / І.І.Заславський. – К.: Знання, 1986. – 127 с.
132. *Заставецька О.В.* Економічна географія. Збірник задач і вправ. 8-9 класи / О.В. Заставецька. – Тернопіль: Видавництво Богдан, 2008. – 64 с.
133. *Заставецька О.В.* Фізична географія. Збірник задач і вправ. 8-9 класи / О.В. Заставецька. – Тернопіль: Видавництво Богдан, 2008. – 56 с.
134. *Зеленская Л.И.* Теоретические и методические основы создания средств обучения географии (региональный компонент) / Л.И. Зеленская – Днепропетровск: ДГУ. – 1998. – 266 с.
135. *Зінкевич М.* Практична навчальна діяльність у вивченні географії / Мирослав Зінкевич // *Географія та основи економіки в школі.* – 2009. – № 1. – С.2-6.
136. *Іващенко І.В.* Робота з картографічними джерелами інформації / І.В. Іващенко // *Географія.* – 2011. – № 18. – С.4-7.
137. *Инструментарий* геоинформационных систем: Справочное пособие / Бусыгин Б.С., Гаркуша Н.Н., Середин Е.С., Гаевенко А.Ю. – К.: ЕСОММ Со., 2000. – 105 с.
138. *Ісаєва Г.* Технологія ефективної лекції на уроках географії у старшій школі / Г. Ісаєва // *Географія та основи економіки в школі.* – 2008. – № 1. – С.13-15.
139. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Психология формирования знаний и навыков у школьников / Е.Н. Кабанова-Меллер. – М.: Педагогика, 1962. – 376 с.
140. *Кабанова-Меллер Е.Н.* Учебная деятельность и развивающее обучение / Е.Н. Кабанова-Меллер. – М.: Педагогика, 1968. – 160 с.
141. *Кабинет географии* / [Ю.Г. Барышева., Т.П. Беляева, М.Б. Вестицкая и др.]; под ред. Ю.Г. Барышевой. – М.: Просвещение, 1983. – 176 с.
142. *Казанская В.Г.* Педагогическая психология / В.Г. Казанская. – СПб.: Питер, 2005. – 366 с.
143. *Калязін Ю.В.* З досвіду впровадження модульно-рейтингової системи при вивченні технічних дисциплін / Ю.В. Калязін // *Європейський вектор освіти: Збірник наукових праць.* – Полтава: АСМІ, 2008. – С.359-362.
144. *Камерилова Г.С.* Моделирование системы географических понятий на основе принципа многозначной смысловой контекстности / Г.С. Камерилова // *Краєзнавство. Географія. Туризм.* – 2004. – № 25–28 (366–369). – С.63–64.
145. *Капіруліна С.Л.* Технологія модульно-розвивального навчання фізичної географії учнів 7-го класу загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (географія)" / С.Л. Капіруліна. – К., 2008. – 21 с.
146. *Картель Л.М.* Використання малюнка в навчанні географії: посіб. для вчителя / Л.М. Картель. – К.: Рад. шк., 1990. – 96 с.
147. *Картель Л.М.* Вправи і диктанти з фізичної географії: посібник для вчителів / Л.М. Картель. – К.: Радянська школа, 1980. – 80 с.
148. *Карти та робота з ними / упоряд.: В. Серебрій, Н. Муніч.* – К. : Шк. світ, 2008. – 128 с. – (Бібліотека "Шкільного світу")
149. *Кларин М.В.* Инновации в обучении: метафоры и модели: анализ зарубежного опыта / М.В. Кларин. – М.: Наука, 1997. – 223 с.
150. *Кларин М.В.* Модели формирования познавательных ориентиров / М.В. Кларин // *Школьные технологии.* – 2004. – № 3. – С.4–16.
151. *Кларин М.В.* Технология обучения: идеал и реальность / М.В. Кларин. – Рига: Эксперимент, 1999. – 180 с.
152. *Кларин М.В.* Технологические модели обучения / М.В. Кларин // *Школьные технологии.* – 2003. – № 6. – С.3–22.
153. *Клименко В.* Проведення уроку географії з системним застосуванням проблемно-символічних сигналів (ППС) / В. Клименко // *Географія та основи економіки в школі.* – 2008. – № 7-8. – С.35-37.
154. *Кобернік С.Г.* 8-9 класи: Дидактичний комплекс до вивчення шкільного курсу / С.Г. Кобернік, Р.Р. Коваленко. – К.: Стафед-2; Харків: Веста: Видавництво "Ранок", 2003. – 216 с.
155. *Кобернік С.Г.* Методика навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах : навч. посіб. / С.Г. Кобернік., Р.Р. Коваленко., О.Я. Скуратович; за ред. С.Г. Коберніка. – К.: Навч. книга, 2005. – 319 с.
156. *Кобернік С.* Мотиваційний компонент сучасного уроку географії в основній школі / С. Кобернік // *Географія та основи економіки в школі.* – 2009. – № 11-12. – С.2-8.

157. *Кобернік С.Г.* Модель сучасного методичного посібника з географії для загальноосвітньої школи / С.Г. Кобернік // *Географія та основи економіки в школі.* – 2005. – № 3. – С.7–12.
158. *Кобернік С.Г.* Особливості змісту та структури навчальних посібників з географії для учнів основної школи / С.Г. Кобернік // *Географія та основи економіки в школі.* – 2011. – № 9. – С.8-11.
159. *Кобернік С.* Практичні роботи в шкільних курсах географії / С. Кобернік // *Географія та основи економіки в школі.* – 2007. – № 11-12. – С.2-10.
160. *Кобернік С.* Самоконтроль учня як основа здійснення поточного контролю навчальних досягнень з географії / С. Кобернік, В. Люта // *Географія та основи економіки в школі.* – 2009. – № 9. – С.2-5.
161. *Кобернік С.* Самостійна робота учнів з географії та проблема її вдосконалення / С. Кобернік. // *Географія та основи економіки в школі.* – 2007. – № 7. – С.2-6.
162. *Кобернік С.Г.* Сучасний підручник з географії та проблема його вдосконалення / С. Кобернік // *Географія та основи економіки в школі.* – 2003. – № 5. – С.11–14.
163. *Кобернік С.Г.* Сучасний стан і перспективи комп'ютерного навчання географії / С.Г. Кобернік, Р.Р. Коваленко // *Географія та основи економіки в школі.* – 2002. – № 3. – С.10–13
164. *Козак Б.І.* Використання краєзнавчого принципу у формуванні основних компетентностей учнів / Б.І. Козак // *Географія.* – 2008. – № 4. – С.5-8.
165. *Колеченко А.К.* Энциклопедия педагогических технологий: Пособие для преподавателей / А.К. Колеченко. – СПб.: КАРО, 2004. – 368 с.
166. *Колодочка Т.Н.* Дидактические возможности фреймовой технологии / Т.Н. Колодочка // *Школьные технологии.* – 2003. – № 3. – С.27-30.
167. *Коменский Я.А.* Избранные педагогические сочинения: в 2-х т. Т. 1 / Я.А. Коменский. – М.: Педагогика, 1982. – 656 с.
168. *Комиссарова Т.С.* Географическая картография / Т.С. Комиссарова // *География в школе.* – 1995. – № 6. – С. 38-41.
169. *Контрольные задания и упражнения по географии: Пособие для учителей /* Под. ред. Л.М. Панчешниковой. – М.: Просвещение, 1982. – 191 с. – (Б-ка учителя географии).
170. *Концепція географічної освіти в профільній школі // Географія та основи економіки в школі.* – 2009. – № 7-8. – С. 15-17.
171. *Концепція загальної середньої освіти (12-річна школа) // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України.* – Січень 2002. – № 2. – 23 с.
172. *Концепція змісту географічної освіти в ЗОШ України // Географія та основи економіки в школі,* 2001. – №№ 3,4,5.
173. *Концепція середньої загальноосвітньої школи України // Інформаційний збірник МО України.* – К.: Освіта, 1992. – № 4. – 24 с.
174. *Корнєєв В.П.* Використання інформаційно-телекомунікаційних технологій у навчанні географії / В.П. Корнєєв // *Географія.* – 2008. – № 3. – С.4-5.
175. *Корнєєв В.П.* Історія та сьогодення творення вітчизняних підручників географії для школи / В. Корнєєв // *Географія та основи економіки в школі.* – 2004. – № 4. – С.12–15.
176. *Корнєєв В.П.* Основи розвитку пізнавальних інтересів / В.П. Корнєєв // *Рідна шк.* – 1993. – № 5. – С.36–40.
177. *Корнєєв В.П.* Становлення і розвиток підручників географії / В.П. Корнєєв // *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць, Вип. 4. – К. : Наук. думка, 2003.* – С.166–172.
178. *Корнєєв В.* Сучасний урок географії: Підготовка до уроку, тематичне та поурочне планування / В. Корнєєв // *Географія та основи економіки в школі.* – 2008. – № 1. – С.2-7.
179. *Корнєєв В.* Сучасний урок географії: методи навчання / В. Корнєєв // *Географія та основи економіки в школі.* – 2007. – № 8. – С.8–10.
180. *Корнєєв В.П.* Позакласна діяльність учнів / В.П. Корнєєв // *Географія.* – 2006. – № 10. – С.2-5.
181. *Корнєєв В.П.* Технології в навчанні географії / В.П. Корнєєв. – Х.: Основа, 2004. – 112 с.
182. *Корнєєв В.* Урок географії: загальні вимоги, типи і структура / В. Корнєєв // *Географія та основи економіки в школі.* – 2007. – №. 3. – С.2-5.
183. *Корнєєв В.П.* Формування пізнавальних інтересів учнів на уроках / В.П. Корнєєв // *Методика викладання біології, хімії, географії.* – К.: Рад. шк., 1990. – С. 124.
184. *Костенко Л.* Метод графів / Л. Костенко // *Краєзнавство. Географія. Туризм.* – 1998. – № 41 (94). – С.2.

- 185.** Костенко Л.В. Географія України. 8-9 класи: наочний посібник / Л.В.Костенко. – К.; Х.: Веста, 2007. – 152 с.
- 186.** Костриця М. Витоки географічного краєзнавства в Україні / М.Ю. Костриця // *Географія та основи економіки в школі.* – 1999. – № 3, 2000. – № 1.
- 187.** Костриця М.Ю. Туристсько-краєзнавча робота в школі: посіб. для вчителя / М.Ю. Костриця. – К.: Рад. Школа, 1985. – 128 с.
- 188.** Костриця М.Ю. Шкільна краєзнавчо-туристична робота: навч. посіб. / М.Ю. Костриця, Обозний В.В. – К.: Вища шк., 1995. – 226 с.
- 189.** Костюк В. Задачі, завдання і запитання з географії та картографії / В. Костюк // *Географія та основи економіки в школі.* – 2008. – № 5. – С.24-29, № 7-8. – С.44-49.
- 190.** Кошелюк В.А. Мультимедійні матеріали як компонент сучасного уроку географії / В.А. Кошелюк // *Географія.* – 2010. – № 10. – С.2-4.
- 191.** Кошелюк А.В. Система роботи із застосуванням структурно-логічних схем (СЛС) / А.В. Кошелюк // *Географія.* – 2004. – № 2 (6). – С.18-19.
- 192.** Кравець О.М. Навчання географії за проектною технологією / О.М. Кравець // *Географія.* – 2007. – № 2. – С.16-22.
- 193.** Кравчук О.П. До проблеми формування змісту географічних курсів для профільної школи / О.П. Кравчук // *Географія.* – 2009. – № 1. – С.7-11.
- 194.** Крачило М. Географія: Практичні заняття на місцевості / М. Крачило, В. Серебряй. – К.: Вид. дім "Шкіл. Світ": Вид. Л. Галіцина, 2006. – 128 с. – (Б-ка "Шкіл. Світу").
- 195.** Криловець М.Г. Система методичної підготовки майбутніх учителів географії: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (географія)" / М.Г. Криловець; Ін-т педагогіки АПН України. – Київ: [б. в.], 2009. – 40 с.
- 196.** Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів. Географія. Економіка // *Географія та основи економіки в школі.* – 2008. – № 7-8. – С.12-17.
- 197.** Круглик Л.І. Вивчення проблем соціальної географії в школі: навчально-методичний посібник / Л.І. Круглик, Л.Б. Паламарчук. – Кам'янець-Подільський: Абетка-НОВА, 2001. – 140 с.
- 198.** Круглик Л. Педагогічні технології в методиці вивчення курсу загальної географії / Л. Круглик // *Географія та основи економіки в школі.* – 2007. – № 11-12. – С.15-21.
- 199.** Круглик Л.І. Допрофільна підготовка учнів основної школи під час вивчення соціальної географії в профільній школі / Л.І. Круглик // *Географія.* – 2009. – № 5. – С.8-9.
- 200.** Круглик Л.І. Методика вивчення географії у 8-му класі / Л.І. Круглик. – К.: Рад. шк., 1977. – 112 с.
- 201.** Крылова О.В. Актуальные проблемы преподавания географии или заметки о методической мифологии / О.В. Крылова. // *Географія.* – 2000. – № 33. – С.7-8.
- 202.** Крылова О.В. Интересный урок географии: кн. для учителя: Из опыта работы / О.В. Крылова. – М.: Просвещение, 1989. – 96 с.
- 203.** Крылова О.В. Уроки географии в 6 классе: кн. для учителя / О.В. Крылова. – М.: Просвещение, 2002. – 160 с.
- 204.** Крылова О.В. Уроки географии: 7 кл.: Из опыта работы / О.В. Крылова. – М.: Просвещение, 1990. – 240 с.
- 205.** Кудирко В. Впровадження електронних топографічних карт у шкільну географію – один із шляхів удосконалення картографічної культури учня / В. Кудирко // *Географія та основи економіки в школі.* – 2011. – № 6. – С.41-43.
- 206.** Кудирко В. Методика вивчення математичної основи карт, як основи формування об'єктивного географічного образу території / В. Кудирко // *Географія та основи економіки в школі.* – 2011. – № 2. – С.33-36.
- 207.** Куль И.Г. Модели в учебном процессе / И.Г. Куль. – Тарту, 1966. – 15 с.
- 208.** Кузьміна Т.І. Як навчити учнів складати іспити / Т.І. Кузьміна // *Географія.* – 2010. – № 6. – С.6-11.
- 209.** Кухтенкова Т. Методика оцінювання групової роботи учнів на уроках географії / Т. Кухтенкова // *Географія та основи економіки в школі.* – 2005. – № 7. – С.40-41.
- 210.** Лабораторія географічної та економічної освіти: минуле, сьогодення та майбутнє // *Географія та основи економіки в школі.* – 2010. – № 2. – С.2-4.
- 211.** Лаврук М.М. Застосування глобуса для формування геопросторової компетентності школярів / М.М. Лаврук // *Географія.* – 2011. – № 3. – С.2-4.



212. Ламекіна Г.О. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів 6-8 класів у процесі вивчення фізичної географії: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (географія)" / Г.О. Ламекіна. – К., 2004. – 21 с.
213. Ларина Г.Г. Использование приемов технологии модульного обучения на уроках географии / Г.Г. Ларина // *География и экология в школе XXI века*. – 2009. – № 1. – С.52-57.
214. Леванець Т.О. Закріплення знань за допомогою проблемно-символічних сигналів / Т.О. Леванець // *Географія*. – 2010. – № 3. – С.2-3.
215. Левитес Д.Г. Теория и практика конструирования собственных технологий обучения / Д.Г. Левитес. – М.: Изд. Моск. психолого-соц. ин-та; Воронеж: Изд-во НПО "МОДЭК", 2003. – 320 с.
216. Левицкий И.Ю. Решение задач по географическим картам / И.Ю. Левицкий, Я.В. Евлевская. – М.: Просвещение, 1996. – 159 с.
217. Леонтьев А.Н. К теории развития психики ребенка / А.Н. Леонтьев // *Хрестоматия по возрастной и педагогической психологии*; под ред. И.И. Ильясова, В.Я. Ляудис. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – С.5-7.
218. Лернер П. Проектування як основний вид пізнавальної діяльності школярів / П. Лернер // *Завуч*. – 2003. – № 7. – С.6-10.
219. Липова Л. Комбінування методів навчання при вивченні природознавчих предметів / Л. Липова // *Рідна шк.* – 2001. – № 2. – С.47-49.
220. Лис Ю. Географічний майданчик у школі / Ю. Лис // *Географія та основи економіки в школі*. – 2007. – № 1. – С.4-10.
221. Лис Ю. Кабінет географії: яким йому бути / Ю. Лис // *Географія та основи економіки в школі*. – 2006. – № 1. – С.3-5.
222. Лисенкова Г.Я. Лекции и семинары по географии в 10 классе / Г.Я. Лисенкова. – М.: Просвещение, 1992. – 143 с. – (Б-ка учителя географии).
223. Лобджанидзе А.А. Наши географические олимпиады / А.А. Лобджанидзе // *География и экология в школе XXI века*. – 2011. – № 4. – С.35-36.
224. Ломакина Е.М. О важности экологического воспитания школьников / Е.М. Ломакина, В.В. Ломакин // *География и экология в школе XXI века*. – 2006. – № 9. – С.48-49.
225. Лук'яненко О.Б. Формування інформаційної компетентності учнів у навчанні географії / О.Б. Лук'яненко // *Географія*. – 2009. – № 8. – С.7-10.
226. Люхина Н.Г. Использование учебных моделей при обучении географии / Н.Г. Люхина // *География и экология в школе XXI века*. – 2007. – № 4. – С.62-68.
227. Люхина Н.Г. Методика использования учебных моделей в курсе географии 6-8 классов: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 "Теория и методика обучения и воспитания (география, уровень общего образования)" / Н.Г. Люхина. – Санкт-Петербург, 2005. – 20 с.
228. Лянцевич В.М. Использование идей В.Ф. Шаталова на уроках географии / В.М. Лянцевич // *География в школе*. – 1991. – № 4. – С.50-52.
229. Максаковский В.П. Географическая культура : учеб. пособ. [для студ. вузов] – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС. – 1998. – 416 с.
230. Максаковский В.П. О заимствовании зарубежного образовательного опыта / В.П. Максаковский // *География и экология в школе XXI века*. – 2011. – № 6. – С.35-36.
231. Максаковский В.П. Преподавание географии в зарубежной школе / В.П. Максаковский. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 368 с.
232. Малафійк І.В. Дидактика: навч. посіб. / І.В. Малафійк. – К.: Кондор, 2005. – 398 с.
233. Малахов Н.В. Элементы картографии в средней школе / Н.В. Малахов. – М.: Просвещение, 1972. – 144 с.
234. Мальчук Е.В. HTML и CSS: Самоучитель. / Е.В. Мальчук. – М.: Вильямс, 2008. – 416 с.
235. Маркова А.К. Формирование мотивации обучения / А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов. – М.: Просвещение, 1990. – 192 с. – (Психол. наука – школе).
236. Маркова Н. Метеорологічний майданчик як матеріальна база навчально-виховного процесу в загальноосвітній школі / Н. Маркова // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 3. – С.18-21.
237. Матіюк І. Інноваційні підходи до створення моделей навчального процесу / І. Матіюк // *Директор шк.* – 2001. – № 19. – С.4-5.
238. Матіяш Є. Розвиток творчого географічного мислення на основі базових моделей: дослідницької, комунікативно-діалогічної, ігрової та моделюючої з елементами інтерактивного навчання / Є. Матіяш // *Краєзнавство. Географія. Туризм*. – 2003. – № 19 (312). – С.10-12.

239. Матюхін О. Використання персональних комп'ютерів на уроках географії. Методичні рекомендації / О. Матюхін, П. Харченко // *Краєзнавство. Географія. Туризм.* – 2002. – С.7-12.
240. Мащенко О.М. Концептуальні засади шкільної географічної освіти у складі освітньої галузі "Природознавство" // Впровадження сучасних технологій навчання географії у шкільній, вищій, післядипломній освіті: М-ли Всеукр. наук.-практ. семінару. – *Полтава: ПОППО, 2006.* – С.99-112.
241. Медведєва М. Ефективність рейтингового контролю знань / М. Медведєва // *Методика викладання географії / Упоряд. Н. Муніч, В. Серебряй.* – К.: *Ред. Загальнопед. газ., 2005.* – С.110-113.
242. Мельничук Л. Політехнічна спрямованість шкільної географічної освіти в Україні в 50-60 роках ХХ століття / Л. Мельничук // *Географія та основи економіки в школі.* – 2006. – № 2. – С.42-45.
243. Мельничук Л. Розвиток шкільної географії в Україні у 20-30 роках ХХ століття / Л. Мельничук // *Географія та основи економіки в школі.* – 2002. – № 5. – С.37-39.
244. Мельничук Л. Шкільна географія в Україні на початку ХХ століття (1900–1917 рр.) / Л. Мельничук // *Географія та основи економіки в школі.* – 2002. – № 2. – С.40-42.
245. Мельничук Л. Шкільна географія в Україні у 40-50 роках ХХ століття / Л. Мельничук // *Географія та основи економіки в школі.* – 2004. – № 2. – С.39-41.
246. Менчинская Н.А. Проблемы учения и умственного развития школьников / Н.А. Менчинская. – М.: *Педагогика, 1989.* – 218 с.
247. *Методика викладання географії в школі* / [С.Г. Кобернік, Р.Р. Коваленко, П.О. Масляк, О.Я. Скуратович]; за ред. С.Г. Коберніка. – К.: *Стафед-2, 2000.* – 320 с.
248. *Методика навчання географії: навчальна програма* / О.М. Топузов, В.М. Самойленко, Л.М. Булава, Л.П. Вішнікіна // Міністерство освіти і науки України, Інститут педагогіки АПН України, Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, Полтавський педагогічний університет імені В.Г. Короленка. – К.: *ПТЗО, 2009.* – 36 с.
249. *Методика обучения географии в общеобразовательных учреждениях: учебное пособие для студентов вузов* / [И.В. Душина, В.Б. Пятунин, А.А. Летягин и др.]; под ред. И.В. Душиной. – М.: *Дрофа, 2007.* – 509, [3] с.
250. *Методика обучения географии в средней школе; под ред. А.Е. Бибик и др.* – [2-е. изд.]. – М.: *Просвещение, 1975.* – 384 с.
251. *Методика обучения географии в средней школе: пособ. для учителя; под ред. И.С. Матрусова.* – М.: *Просвещение, 1985.* – 256 с.
252. *Методика обучения географии в средней школе: учеб. пособие [для студ. пед. ин-тов по геогр. спец.]; под ред. Л.М. Панчешниковой.* – М.: *Просвещение, 1983.* – 320 с.
253. *Методика обучения географии в средней школе: пособие для учителя* / [Н.В. Андреев, И.И. Барина, Ю.И. Валишин и др.]; под ред. И.С. Матрусова. – М.: *Просвещение, 1985.* – 256 с. – (Библиотека учителя географии).
254. *Методическое пособие по географии материков и океанов* / [В.А. Коринская, И.В. Душина, В.А. Щенев]. – М.: *Просвещение, 1990.* – 175 с.
255. *Методичні рекомендації щодо структури, змісту та обсягів підручників і навчальних посібників для вищих навчальних закладів.* – Додаток 1 до наказу МОН України № 588 від 27.06.2008. – 4 с.
256. *Методы исследований и организации экспериментов* / под ред. проф. К.П. Власова – Х.: *Издательство "Гуманитарный Центр", 2002.* – 256 с.
257. *Методы системного педагогического исследования* / [Кузьмина Н.В., Григорьева Е.А., Якунин В.А. и др.]; под ред. Н.В. Кузьминой. – М.: *Нар. образование, 2002.* – 208 с.
258. *Міжпредметні зв'язки на уроках географії* / укл. А.І. Андрущук // *Географія.* – 2010. – № 15/16. – С.24-29.
259. Минский М. Фреймы для представления знаний / М. Минский. – М.: *Энергия, 1979.* – 134 с.
260. Михальчев Е.А. Дидактическая тестология / А.Е. Михальчев. – М.: *Народное образование, 2001.* – 432 с.
261. *Модели в географии: [сб. ст.; под ред. Р. Дж. Чорли и П. Хаггета].* – М.: *Прогресс, 1971.* – 380 с.
262. Монахов В.М. Проектирование авторской (собственной) методической системы учителя / В.М. Монахов, Т.К. Смыковская // *Школьные технологии.* – 2001. – № 4. – С.48-64
263. Муніч Н. Програмоване застосування системи проблемно-символічних сигналів (ПСС) у викладанні географії / Н. Муніч // *Краєзнавство. Географія. Туризм.* – 2002. – № 5 (250). – С.11.
264. Мухина С.А. Современные инновационные технологии обучения / С.А. Мухина, А.А. Соловьева. – М.: *ГЭОТАР-Медиа, 2008.* – 360 с.

265. Навчання в дії: Як організувати підготовку вчителів до застосування інтерактивних технологій навчання: метод. посіб. / А. Панченков, О. Пометун, Т. Ремех. – К.: А.П.Н., 2003. – 72 с.
266. Наглядный словарь Земля. – Словакия: "Неогеография", 1996. – 64 с.
267. Назаренко Т.Г. Використання комп'ютерних технологій на уроках географії / Т.Г. Назаренко // *Географія*. – 2008. – № 23. – С.2-3.
268. Назаренко Т. Географічна освіта в США / Т. Назаренко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2009. – № 4. – С.16-17.
269. Назаренко Т. Зміст і методика диференційованого навчання географії в школі / Т. Назаренко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2005. – № 7. – С.2-3.
270. Назаренко Т. Зміст і структура методики навчання географії в профільній школі / Т. Назаренко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 7-8. – С.18-19.
271. Назаренко Т.Г. Мотиваційно-змістовні засади вибору учнями навчального географічного профілю / Т.Г. Назаренко // *Географія*. – 2011. – № 2-5.
272. Назаренко Т.Г. Формування соціально-економічних понять у старшокласників на уроках географії: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія та методика навчання (географія)" / Т.Г. Назаренко. – К., 2004. – 20 с.
273. Наконечнюк В.В. Групова навчальна діяльність – інструмент продуктивного навчання / В.В. Наконечнюк // *Географія*. – 2011. – № 13-14. – С.67-69.
274. Несвітайло О.Ю. Зовнішнє незалежне оцінювання як складова освітньої політики держави / О.Ю. Несвітайло // *Географія*. – 2010. – № 8. – С.2-5.
275. Нечепоренко І. Диктант як форма контролю знань учнів з географії / І. Нечепоренко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2011. – № 9. – С.33-35.
276. Нэгл Гаррет. География в диаграммах / Гаррет Нэгл, Крис Спенсер; Пер. с англ. Э. Абушаевой, В. Колесова. – М.: ООО "Издательство АСТ", 2004. – 176 с.: ил. – (Оксфордские учебные пособия).
277. Нехомяж О. Психолого-педагогічні особливості шкільного підручника географії / О. Нехомяж // *Географія та основи економіки в школі*. – 2009. – № 6. – С.38-40.
278. Николина В.В. Формирование у учащихся эмоционально-ценностного отношения к природе / В.В. Николина // *География и экология в школе XXI века*. – 2009. – № 1. – С.44-51.
279. Никонова М.А. Методика преподавания региональной географии в школе: Учебное пособие для учителей географии и студентов географ. спец. высш. пед. учеб. заведений / М.А. Никонова, О.А. Бахчиев, И.В. Душина и др.; под ред. М.А. Никоновой. – М.: ООО "Издательство АСТ": ООО "Издательство Астрель", 2003. – 188 с.
280. Нильсен Я. Web-дизайн: удобство использования Web-сайтов. / Я. Нильсен, Х. Лоранжер. – М.: Вильямс, 2007. – 368 с.
281. Новые взгляды на географическое образование: пособие ЮНЕСКО / [Норманн Дж. Грейвз, Филипп Пинчмелл, Майкл Нейш и др.]; пер. с англ.; под ред. В.П. Максакковского, Л.М. Панчешниковой. – М.: Прогресс, 1986. – 463 с.
282. Нісімчук А.С. Сучасні педагогічні технології : навч. посібник / А.С. Нісімчук, О.С. Падалка, О.Т. Шпак. – К.: Просвіта, 2000. – 368 с.
283. Образцов П.И. Методы и методология психолого-педагогического исследования / П.И. Образцов. – СПб.: Питер, 2004. – 268 с.
284. Обух Г.Г. Методика обучения географии: учеб. пособие / Обух Г.Г. – Минск: Университетское, 2001. – 184 с.
285. Олійник Я.Б. Навчально-методичний комплекс з виконання курсових та кваліфікаційних робіт / Я.Б. Олійник, В.М. Самойленко, В.К. Хільчевський. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 60 с.
286. Онищук В.А. Урок в современной школе: пособие для учителей / В.А. Онищук. – М.: Просвещение. – 1981. – 191 с.
287. Освітні технології: навч. – метод. посібник / За заг. ред. О.М. Пехоти. – К.: А.Р.К., 2001. – 256 с.
288. Остроух В.І. Картографічне забезпечення навчального процесу з географії / В.І. Остроух // *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. – 2000. – Вип. 1. – С.140-143.
289. Откаленко М.П. Методика навчання початкового курсу фізичної географії / М.П. Откаленко. – К.: Радянська школа, 1963. – 168 с.
290. Павленко І.Г. Ділові ігри на уроках географії / І.Г. Павленко // *Географія*. – 2009. – № 13-14. – С.2-8.
291. Паламарчук В.Ф. Школа учит мыслить / В.Ф. Паламарчук. – М.: Просвещение, 1987. – 206 с.

292. Паламарчук В.Ф. Як виростити інтелектуала / Паламарчук В.Ф. – Тернопіль: С.К.Т., 2000. – 243 с.
293. Паламарчук Л.Б. Соціокультурна складова змісту шкільних курсів географії: теорія і практика: монографія / Л.Б. Паламарчук. – К.: Київський університет ім. Б. Грінченка, 2011. – 412 с.
294. Паламарчук Л.Б. Використання матеріалів нових географічних та картографічних досліджень у процесі вивчення шкільних курсів географії / Л.Б. Паламарчук // *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. – 2004. – Вип. 4. – С.215-219.
295. Пальчевський С.С. Сугестопедагогіка: новітні технології : навч. посіб. / Пальчевський С.С. – К.: Кондор, 2005. – 351 с.
296. Панина Т.С. Современные способы организации обучения : учеб. пособие для студ. высш. учеб. Заведений / Т.С. Панина, Л.Н. Вавилова; под ред. Т.С. Паниной. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр "Академия", 2006. – 176 с.
297. Панчешникова Л.М. Методика обучения географии в средней школе / Л.М. Панчешникова. – М.: Просвещение, 1983. – 320 с.
298. Парамонова Т.А. Творческая работа учителя над формированием географических образов / Т.А. Парамонова // *География и экология в школе XXI века*. – 2008. – № 2. – С.47-52.
299. Педагогічний програмний засіб "Географія, 6-й клас". – К.: ЗАТ "Транспортні системи", науково-методичне та педагогічне забезпечення – Л.М. Булава (на компакт-диску).
300. Педагогічний словник / За редакцією дійсного члена АПН України Ярмаченка М.Д. – К.: Педагогічна думка, 2001. – 514 с.
301. Педагогічні технології: теорія та практика: навчально-методичний посібник / За ред. проф. М.В. Гриньової. – Полт. держ. пед. ун-т ім. В.Г. Короленка. – П.: АСМІ, 2006. – 230 с.
302. Пересадько В.А. Задачі за географічними картами: типові та нестандартні з розв'язаннями / В.А. Пересадько. – Х.: Вид. група "основа", 2005. – 96 с. – (Б-ка журн. "Географія"; Вип. 11 (23)).
303. Песталоцци И.Г. Избранные педагогические сочинения: в 2-х т. Т. 1 / И.Г. Песталоцци. – М.: Педагогика, 1981. – 334 с.
304. Пестушко В.Ю. Географія за Жюлем Верном / В.Ю. Пестушко, В.О. Сасихов. – К.: НВП "Український обрій", 1993. – 56 с.
305. Пестушко В.Ю. Географія материків і океанів. 7 клас : методичний посібник для вчителя / В.Ю. Пестушко, Г.Є. Уварова. – Харків: Віста: Видавництво "Ранок", 2004. – 224 с.
306. Петринка Л. Можливості географії у формуванні основних груп компетентностей учнів / Л. Петринка // *Географія та основи економіки в школі*. – 2009. – № 3. – С.10-13.
307. Петрова Н.Н. Методика преподавания географии в дифференцированной школе / Н.Н. Петрова – М.: Блик и Ко, 2000. – 335 с.
308. Підласий І.П. Практична педагогіка або три технології. Інтерактивний підручник для педагогів ринкової системи освіти / І.П. Підласий – К.: Вид. дім "Слово", 2004. – 616 с.
309. Підоріна Л. Вплив рівня сформованості навчальної діяльності на зміст профільної освіти з географії / Л. Підоріна // *Географія та основи економіки в школі*. – 2011. – № 7-8. – С.32-34.
310. Підоріна Л. Рівневе навчання у профільній школі / Л. Підоріна, Н. Гавтиленко // *Краєзнавство. Географія. Туризм*. – 2010. – № 10. – С.4.
311. Підоріна Л. Структурно-логічні схеми в навчанні географії / Л. Підоріна // *Географія та основи економіки в школі*. – 2001. – № 1. – С.15-20.
312. Підоріна Л. Технологія творчого навчання географії із використанням СЛС / Л. Підоріна // *Географія*. – 2004. – № 11-12 (15-16). – С.2-45.
313. Покась Л. Методика організації та проведення семінарів на уроках фізичної географії / Л. Покась // *Географія та основи економіки в школі*. – 2010. – № 1. – С.15-19.
314. Покась Л. Методика організації та проведення уроку-конференції з географії / Л. Покась // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 7-8. – С.31-34.
315. Покась Л. Методика проведення дискусії на уроці географії у 8 класі / Л. Покась // *Географія та основи економіки в школі*. – 2010. – № 2. – С.5-7.
316. Покась Л. Методичні можливості засвоєння нових знань в географії / Л. Покась // *Географія та основи економіки в школі*. – 2010. – № 5. – С.11-13.
317. Покась Л. Підвищення результативності навчання учнів з географії шляхом використання групової форми їх діяльності / Л. Покась // *Географія та основи економіки в школі*. – 2006. – № 5. – С.46-49.
318. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І. Пометун. – К., 2007. – 144 с.



319. Понурова Г.А. Проблемный подход в обучении географии в средней школе / Г.А. Понурова. – М.: Просвещение, 1991. – 192 с. – (Б-ка учителя географии).
320. Португальський О. Застосування проблемно-символічних сигналів у географії 6 класу / О. Португальський // *Краєзнавство. Географія. Туризм.* – 2003. – № 46. – С.3.
321. Про затвердження Критеріїв оцінювання навчальних досягнень учнів (вихованців) у системі загальної середньої освіти // *Географія.* – 2011. – № 17. – С.7-9.
322. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Географія, 6 – 10 класи / [П.Г. Шищенко (керівник автор. колективу), В.М. Бойко та ін.]. – К.: ВТФ "Перун", 2006. – 90 с.
323. Пронина Н.А. Использование на уроках самодельных наглядных пособий / Н.А. Пронина // *География в шк.* – 2003. – № 2. – С.70–74.
324. Пухтаєвич П.Р. Комп'ютер на уроці географії / П.Р. Пухтаєвич // *Географія.* – 2009. – № 8. – С.11-14.
325. Пушкар Н. Домашні завдання з географії: Методичні рекомендації / Н. Пушкар. – Луцьк, 2008. – 40 с.
326. Пшенична С.А. Проблемне навчання на уроках географії / С.А. Пшенична. // *Географія.* – 2008. – № 18. – С.5-7.
327. Равен Джон. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы / Джон Равен / Пер. с англ. Изд. 2-е, испр. – М.: "Когито-Центр", 2001. – 142 с.
328. Рева Н.В. Проектні технології в роботі учителя / Рева Н.В. // *Географія.* – 2010. – № 5. – С.8-11.
329. Рымнина Н.С. Практические работы по географии. VI-X классы / Н.С. Рымнина, Н.С. Сапроненкова; Под ред. И.И. Бариновой. – М.: Школа-Пресс, 2001. – 144 с. (Библиотека журнала "География в школе". Вып. 4).
330. Рубинштейн С.Л. Теоретические вопросы психологии и проблема личности / С.Л. Рубинштейн // Психология личности: тексты; под ред. Ю.Б. Гиппенрайтер, А.А. Пузыря. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 288 с.
331. Руденко І.С. Навчальні картографічні твори, стан, проблеми їх видання / І.С. Руденко // *Географія та основи економіки в школі.* – 2001. – № 4. – С.21.
332. Савчин М.В. Педагогічна психологія: навч. посіб / М.В. Савчин. – К.: Академвидав, 2007. – 424 с. (Альма-матер).
333. Салімон В. Сугестопедичні підходи у викладанні географії / В. Салімон // *Географія.* – 2010. – № 15-16. – С.56-60.
334. Салмина Н.Г. Знак и символ в обучении / Салмина Н.Г. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 288 с.
335. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: підручник / В.М. Самойленко – К.: Ніка-Центр, 2010. – 448 с.
336. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології: електронний підручник. Версія 1.0. / В.М. Самойленко – К.: Ніка-Центр, 2012. – CD, ISBN 978-966-521-585-1. – 39,0 д.а.
337. Самойленко В.М. Геоінформаційне моделювання екомережі / В.М. Самойленко, Н.П. Корогода. – К.: Ніка-Центр, 2006. – 224 с.
338. Самойленко В.М. Дисципліна "Географічні інформаційні системи та технології": електронний навчальний методично-демонстраційний посібник. Версія 1.0 / В.М. Самойленко. – К.: КНУ ім. Т. Шевченка, 2012. – CD.
339. Самойленко В.М. Ймовірнісні математичні методи в геоєкології: навчальний посібник (з грифом МОН України) / В.М.Самойленко – К.: Ніка-Центр, 2002. – 404 с.
340. Самойленко В.М. Інтеграція математично-модельних і геоінформаційних засад підготовки географів / В.М. Самойленко // *Вісник КНУ імені Тараса Шевченка. Географія.* – 2005. – Вип. 51. – С.10-12.
341. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоєкології: навчальний посібник (з грифом МОН України) / В.М. Самойленко. – К.: Вид.-полігр. центр "Київський університет", 2003. – 199 с.
342. Самойленко В.М. Навчальна програма з дисципліни "Основи наукових досліджень" / В.М. Самойленко – К.: Ніка-Центр, 2003. – 12 с.
343. Самойленко В.М. Навчально-методичний комплекс з математично-модельного та геоінформаційного забезпечення підготовки географів / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 84 с.
344. Самойленко В.М. Основи геоінформаційних систем. Методологія: навчальний посібник (з грифом МОН України) / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 276 с.

345. *Самойленко В.М.* Проблеми та перспективи створення природничо-географічних електронних підручників для вищої школи (на прикладі підручника "Географічні інформаційні системи") / В.М. Самойленко // *Фізична географія та геоморфологія*. – 2009. – № 55. – С.330–354.
346. *Самойленко В.М.* Програма семінарсько-практичних занять з дисципліни "Основи наукових досліджень" / В.М. Самойленко. – К.: Ніка-Центр, 2003. – 12 с.
347. *Самойленко В.М.* Статистичні та стохастичні математичні методи в географії: електронний підручник (з грифом МОНМС України, лист № 1/11-7940 від 23.08.2011) / В.М.Самойленко, О.М. Топузов. – К.: Ніка-Центр, 2011. – CD, ISBN 978-966-521-580-6. – 25,4 д.а.
348. *Самойленко В.М.* Створення та застосування тестів у навчанні географії / В.М. Самойленко, Л.П. Вішнікіна // *Педагогіка вищої та середньої школи*. – Вип. 32. – 2011. – С.15-29.
349. *Самойленко В.М.* Моделювання урболандшафтних басейнових геосистем / В.М. Самойленко, К.О. Верес. – К.: Ніка-Центр, 2007. – 296 с.
350. *Світличний О.О.* Основи геоінформатики: навчальний посібник / О.О. Світличний, С.В. Плотницький / За заг. ред. О.О. Світличного. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. – 295 с.
351. *Синя Н.* Інтегровані уроки з географії / Н. Синя // *Географія та основи економіки в школі*. – 2004. – № 5. – С.16-18.
352. *Сиротенко А.* Проблеми конструювання шкільних підручників з географії / А. Сиротенко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2001. – № 6. – С.12.
353. *Сичов О.Є.* Проект природознавчого музею в середній школі / О.Є. Сичов // *Географія*. – 2009. – № 6. – С. 8-11.
354. *Скавронський П.* Зміст і структура поняття "картознавча компетенція" / П. Скавронський // *Географія та основи економіки*. – 2009. – № 6. – С.32–37.
355. *Скавронський П.* Психолого-педагогічна характеристика процесу засвоєння знань на уроках географії під час формування картознавчої компетенції учнів основної школи / П. Скавронський // *Географія та основи економіки в школі*. – 2009. – № 4. – С.26-30.
356. *Скавронський П.* Розвиток методики формування картознавчих знань, навичок та вмінь у радянській школі / П. Скавронський // *Географія та основи економіки в школі*. – 2011. – № 10. – С.24-29.
357. *Скуратович О.Я.* Структурно-логічні схеми в курсі фізичної географії (VII) / О.Я. Скуратович – Рад. шк. – 1990. – № 9. – С.73–76.
358. *Современный урок географии. Часть 1: методические разработки уроков* / [составитель И.И. Барина]. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 128 с. ("География в школе". Библиотека журнала. Вып. 7).
359. *Солонько О.* Імітаційне моделювання у навчанні географії / О. Солонько // *Краєзнавство. Географія. Туризм*. – 2007. – № 38 (523). – С.3–6.
360. *Солонько А.В.* Современный урок географии. Ч. 4. Методические разработки уроков географии в 9 классе: Деловые игры / А.В. Солонько; под. ред. И.И. Бариновой. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 96 с. (Библиотека журнала "География в школе". Вып. 7).
361. *Сорока М.* Дискусія та дебати як інтерактивні технології навчання / М. Сорока // *Географія та основи економіки в школі*. – 2010. – № 3. – С.5-11.
362. *Сосса Р.І.* Картографічне забезпечення викладання географії в школі / Р.І. Сосса // *Географія та основи економіки в школі*. – 1998. – № 3. – С.23-26.
363. *Стадник О.Г.* Загальна географія. 6 клас: методичний посібник для вчителя / О.Г. Стадник. – Х.: "Основа", 2006. – 208 с.
364. *Стадник О.Г.* Метод проектів у навчанні географії / О.Г. Стадник // *Географія*. – 2007. – № 2. – С.3-12.
365. *Стадник О.Г.* Нетрадиційні форми уроків / О.Г. Стадник. – Х.: Вид. група "Основа", 2004. – 96 с. (Серія "Бібліотека журналу "Географія"; вип. 6).
366. *Стадник О.Г.* Проблемні та творчі завдання до курсу економічної географії / О.Г. Стадник. – Х.: Основа, 2005. – 112 с. (Бібліотека журналу "Географія", вип. 7 (19)).
367. *Стадник О.Г.* Формування географічного образу країни як методичний підхід у навчанні краєзнавства / О.Г. Стадник // *Географія*. – 2010. – № 2. – С.2-4.
368. *Сухоруков В.Д.* Психолого-педагогические основы географии / В.Д. Сухоруков // *География и экология в школе XXI века*. – 2010. – № 9. – С.35-41.
369. *Сушик Л.* Використання комп'ютерних та мультимедійних засобів на уроках географії / Л. Сушик // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 9. – С.9-11.

370. Талавіра Л. Використання ЛОС і конспектів-схем на уроках географії / Л. Талавіра // *Географія та основи економіки в школі*. – 1997. – № 2 (4). – С.26–29.
371. Талавіра Л. Моделювання явищ і процесів під час виконання практичних робіт на уроках географії / Л. Талавіра // *Географія та основи економіки в школі*. – 1997. – № 4. – С.16–17.
372. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина – М.: *Знание*, 1984. – 180 с.
373. *Технологія розвитку критичного мислення учнів* / Кроуфорд А., Саул В., Метьюз С., Макінстер Д.; Наук. ред., передм. О.І. Пометун. – К.: Вид-во "Плеяди", 2006. – 220 с.
374. *Технології формування критичного мислення на уроці географії* / Н.С. Колосова, Н.В. Вукіна, Н.П. Дементієвська, В.М. Макаренко, О.О. Туманцова; упоряд. Н.С. Колосова. – Х.: Вид. група "Основа", 2008. – 126 с. (Б-ка журн. "Географія"; "Вивчаємо сучасні технології навчання" Вип. 6 (54)).
375. *Тиждень географії у школі* / Упоряд. В.М. Андрєєва. – Х.: Вид. група "Основа", 2005. – 128 с. (Б-ка журн. "Географія"; Вип. 4 (16)).
376. *Тимчасові вимоги до педагогічних програмних засобів для загальноосвітніх, професійно-технічних і вищих навчальних закладів*. – Затверджено наказом МОН України від 15.05.2006 р. – 4 с.
377. *Тимчасовий порядок надання навчальній літературі грифів МОН України*. – Додаток 2 до наказу МОН України № 588 від 27.06.2008 р. (з урахуванням змін за наказом № 11 від 10.01.2009 р.). – 3 с.
378. *Тыщенко О.Б. Границы возможностей компьютера в обучении* / О.Б. Тыщенко, М.В. Уткес. – *Образование*. – 2002. – № 4. – 91 с.
379. *Тімець О.В. Краєзнавство і туризм* / О.В. Тімець. – К.: *Знання*, 1999. – 120 с.
380. *Топузов О.М. Географічне мислення та пізнавальна діяльність в умовах проблемного навчання* / О.М. Топузов // *Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: зб. наук. праць* / Редкол.: Т.І. Сущенко (відпов. ред.) та ін. – К.; *Запоріжжя*, 2004. – Вип. 33. – 428 с.
381. *Топузов О.М. Географія: підручник для 7 класу* (Рекомендовано Міністерством освіти і науки України (лист № 1 / П-726 від 05.03.2008) / О.М. Топузов, О. Ф. Надтока, Т.Г. Назаренко, Л.П. Вішнікіна, А.А. Шуканова, В.М. Самойленко. – К.: ДНВП "Картографія", 2011. – 320 с.
382. *Топузов О.М. Географія. Зошит для практичних робіт* / О.М. Топузов, О.Ф. Надтока, Т.Г. Назаренко, Л.П. Вішнікіна, А.А. Шуканова, В.М. Самойленко. – К.: ДНВП "Картографія", 2011. – 40 с.
383. *Топузов О.М. Елективні курси у профільному навчанні в загальноосвітніх навчальних закладах* / О.М. Топузов // *Географія*. – 2008. – № 9. – С.2-4.
384. *Топузов О.М. Комплексний навчально-методичний комплект шкільного курсу географії в системі особистісно орієнтованого навчання* / О.М. Топузов, Л.П. Вішнікіна // *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць*, Вип. 11. – К.: *Педагог. думка*, 2011. – С.130–137.
385. *Топузов О. Метод проектів у системі проблемного навчання* / О. Топузов // *Географія та основи економіки в школі*. – 2007. – № 1. – С.38-41.
386. *Топузов О.М. Методика навчання географії материків і океанів. Навчально-методичний посібник для вчителів географії та студентів педагогічних вищих навчальних закладів* / О.М. Топузов, О.Ф. Надтока, Т.Г. Назаренко, Л.П. Вішнікіна, А.А. Шуканова, В.М. Самойленко. – К.: ДНВП "Картографія", 2011. – 128 с.
387. *Топузов О.М. Навчальні моделі – основа організації пізнавальної діяльності учнів на уроках географії* / О.М. Топузов, Л.П. Вішнікіна // *Рідна школа*. – 2007. – № 9. – С.47–49.
388. *Топузов О.М. Педагогічні технології як основа творчої діяльності вчителя географії* / О.М. Топузов, Л.П. Вішнікіна // *Педагогічний альманах: Зб. наук. праць*. – Херсон: РІПО, 2011. – Вип. 10. – С.52-57.
389. *Топузов О.М. Поняття розвитку самостійного, творчого мислення в дидактиці географії* / О.М. Топузов // *Педагогіка і психологія*. – К., 1997. – № 2 (15). – С.43–48.
390. *Топузов О.М. Проблемне навчання географії в школі: теорія і практика: монографія* / О.М. Топузов. – К.: *Фенікс*, 2007. – 304 с.
391. *Топузов О.М. Профільне навчання географії* / О.М. Топузов, Т.Г. Назаренко // *Географія*. – 2010. – № 15-16. – С.37-41.
392. *Топузов О.М. Система творчих завдань як засіб формування креативності на уроках географії* / О.М. Топузов // *Географія та основи економіки*. – 2008. – № 11-12. – С.41-44.
393. *Топузов О.М. Сучасні методичні прийоми навчання географії* / О.М. Топузов, Л.П. Вішнікіна // *Географія та основи економіки*. – 2011. – № 6. – С.33-36.
394. *Уварова Г. Формування географічних понять у курсі "Географія материків і океанів"* / Г. Уварова // *Географія і основи економіки в школі*. – 2000. – № 4. – С.27-31.

395. Уварова Г. Педагогічна майстерність кращих учителів географії / Г. Уварова // *Географія та основи економіки в школі*. – 2006. – № 5. – С.36-41.
396. Уварова Г. Як працювати з підручником “Географія материків і океанів” / Г. Уварова // *Географія і основи економіки в школі*, 1999. – № 3. – С.13-15.
397. Урок географії. Від класики – до сучасних технологій / За ред. Корнєєва В.П. – Х.: Вид. група “Основа”, 2006. – 176 с. (Бібліотека журналу географія”. Вип. 6 (30)).
398. Ушинский К.Д. Пед. соч.: в 6 т. / К.Д. Ушинский. – М.: Педагогика, 1988. – Т. 5. – 527 с.
399. Фаріон Л. Навчальна ігрова діяльність на уроках географії / Л. Фаріон // *Географія та основи економіки в школі*. – 2011. – № 7-8. – С.16-23.
400. Федорова В.А. Проверка знань с помощью карты / В.А. Федорова // *География в школе*. – 2002. – № 1. – С.63-66.
401. Финаров Д.П. Методика обучения географии в школе : учеб. пособие для студентов вузов / Д.П. Финаров. – М.: АСТ: Астрель, ХРАНИТЕЛЬ, 2007. – 382 с. – (Высшая школа).
402. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / М.М. Фіцула. – 2-ге вид., доп. – К.: Академ-видав, 2010. – 456 с. (Серія “Альма-матер”).
403. Фридман Л.М. Наглядность и моделирование в обучении / Л.М. Фридман – М.: Знание, 1984. – 80 с. – (Новое в жизни, науке, технике. Серия “Педагогика и психология”; № 6).
404. Фриш Г.Л. Права и обязанности учителя / Г.Л. Фриш // *География и экология в школе XXI века*. – 2008. – № 7. – С.76-80.
405. Хлебосолова О.А. Учебная мотивация как критерий оценки качества школьного географического образования / О.А. Хлебосолова // *География и экология в школе XXI века*. – 2008. – № 2. – С.41-46.
406. Хусаинов З.А. Роль географии в формировании экологической культуры школьников / З.А. Хусаинов // *География и экология в школе XXI века*. – 2006. – № 9. – С.45-47.
407. Хуторской А.В. Методика личностно-ориентированного обучения. Как обучать всех по-разному?: пособие для учителя / А.В. Хуторской. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2005. – 383 с.
408. Чащина В.О. Використання тестів із застосуванням інформаційно-комукаційних технологій на уроках географії / В.О. Чащина // *Географія*. – 2011. – № 2. – С. 8-11.
409. Чернов Б.О. Методи навчання географії в школі: посіб. для вчителів / Б.О. Чернов, В.П. Корнєєв; за ред. А.М. Алексюка та А.Й. Сиротенка. – К.: Рад. шк., 1986. – 174 с.
410. Чорноморець І. Інноваційні технології навчання географії: методологічні аспекти проектування / І. Чорноморець // *Географія та основи економіки*. – 2006. – № 2. – С.45-48.
411. Чорноус О. Методика створення електронних підручників / О. Чорноус, Т. Якушина // *Географія та основи економіки в школі*. – 2011. – № 3. – С.13-15.
412. Чумак О.А. До питання класифікації методів навчання / О.А. Чумак // *Географія*. – 2009. – № 24. – С.2-3.
413. Чумаченко О.В. Як створити урок із використанням інформаційних технологій / О.В. Чумаченко // *Географія*. – 2008. – № 4. – С.2-4.
414. Шарко В.Д. Сучасний урок: технологічний аспект / Посібник для вчителів і студентів / В.Д. Шарко. – К.: СПД Богданова А.М., 2007. – 220 с.
415. Шахов Ю.І. Учнівський інтегрований проект / Ю.І. Шахов // *Географія*. – 2007. – № 1. – С.23-32.
416. Шевченко В.О. Картографія ХХ століття / В.О. Шевченко, Е.Л. Бондаренко // *Краєзнавство. Географія. Туризм*. – 2003. – № 10. – С.23.
417. Шевченко В.О. Стереотипні випадки некоректності в практичній картографії / В.О. Шевченко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2007. – № 9. – С.32-34.
418. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: Підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. / В.М. Шейко, В.М. Кушнарєнко. – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.
419. Шикин Е.В. Компьютерная графика / Е.В. Шикин. – М.: Диалог-Мифит, 1995. – 288 с.
420. Шипович Є.І. Методика викладання географії / Є.І. Шипович – К.: “Вища школа”, 1981. – 176 с.
421. Ширшов Е.В. Информационно-педагогические технологии: ключевые понятия: словарь / Е.В. Ширшов; под ред. Т.С. Буториной. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006. – 256 с.
422. Шищенко П. Діяльнісна концепція в географії: науково-практичний і освітній виміри / П. Шищенко, Н. Муніч // *Географія та основи економіки в школі*. – 2007. – № 3. – С.31-35.
423. Шищенко П.Г. Концепція стандарту вищої базової географічної освіти / П.Г. Шищенко, Я.Б. Олійник, О.Ю. Дмитрук. – К.: Тандем, 2000. – 588 с.



424. *Шляхи підвищення ефективності уроку географії: посібник для вчителя* / [упоряд. О.Я. Скуратович]. – К.: Рад. шк., 1991. – 93 с.
425. *Шоробура І.М.* Проблеми шкільної географії на початку ХХ століття / І.М. Шоробура // *Педагогіка і психологія нормування творчої особистості: проблеми і пошуки*. – 2005. – Вип. 34. – С.223-229.
426. *Шоробура І.М.* Становлення системи шкільної географічної освіти в Україні в 1934-1940 рр. / І.М. Шоробура // *Вісн. Житомир. держ. ун-ту ім. І. Франка*. – 2008. – № 39. – С.86-90.
427. *Шоробура І.М.* Урок географії в сучасній школі / І.М. Шоробура. – Хмельницький : вид-во ХДПІ, 2004. – 54 с.
428. *Штейнберг В.Э.* Дидактические многомерные инструменты: теория, методика, практика / В.Э. Штейнберг – М.: Нар. образование, 2002. – 304 с.
429. *Шуканова А.* Інтелектуальні змагання юних географів / А. Шуканова // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 1. – С.25-28.
430. *Шуканова А.* Концептуальні підходи до структурування економічних знань у шкільних курсах географії / А. Шуканова // *Географія та основи економіки в школі*. – 2008. – № 11-12. – С. 2-8.
431. *Шулдик Н.В.* Моделювання на уроках географії як засіб формування теоретичних понять в учнів / Н.В. Шулдик // *Проблеми загальної та педагогічної психології: Збірник наук. праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка АПН України* / За ред. Максименка С.Д. – К.: 2002, Т. IV, ч.7. – С.323–327.
432. *Шулдик Н.В.* Психологічні особливості формування теоретичних географічних понять в учнів середнього шкільного віку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук: спец. 19.00.07 "Педагогічна та вікова психологія" / Шулдик Н.В. – Київ, 2003. – 20 с.
433. *Щенев В.А.* Приемы учебной работы учащихся в курсах физической географии: пособие для учителей / В.А. Щенев – М.: Просвещение, 1979. – 141 с.
434. *Щукина Г.И.* Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся / Г.И. Щукина. – М.: Педагогика, 1988. – 204 с.
435. *Ялышева Л.В.* Кружковая деятельность в школе / Л.В. Ялышева, А.С. Ялышева // *География и экология в школе XXI века*. – 2010. – № 9. – С.69-74.
436. *Янатъева О.Г.* Творчі домашні завдання з географії / О.Г. Янатъева // *Географія*. – 2008. – № 22. – С.13-16.
437. *Яценко В.* Особливості характеристик якісних знань учнів з фізичної географії / В. Яценко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2002. – № 6. – С.31–33.
438. *Яценко В.* Система контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів. Історичний аспект / В. Яценко // *Географія та основи економіки в школі*. – 2005. – № 4. – С.39–41.
439. <http://www.adobe.com>
440. <http://www.alhimikov.net>
441. <http://www.andriystav.kiev.ua>
442. <http://www.apbu.edu.ua>
443. <http://www.cpit.com.ua>
444. <http://www.dfe3300.karelia.ru>
445. <http://www.distance.education.ru>
446. <http://www.dl.com.ua>
447. <http://www.econom.univ.kiev.ua>
448. <http://www.elektrostatica.narod.ru>
449. <http://www.2html.ru>
450. <http://www.iai.donetsk.ua>
451. <http://www.iat.kiev.ua>
452. <http://www.ict.edu.ru>
453. <http://www.ime.edu-ua.net>
454. <http://www.inf.e-alekseev.ru>
455. <http://www.ipt.kiev.ua>
456. <http://www.linguist.univ.kiev.ua>
457. <http://www.lkartashova.at.ua>
458. <http://www.macromedia.com>

459. <http://www.mova.info>
460. <http://www.old.ict.ncs.ru>
461. <http://www.osvita.org.ua>
462. <http://www.politech.km.ua>
463. <http://www.rusnauka.com>
464. <http://www.sites.zsu.zp.ua>
465. <http://www.statsoft.ru>
466. <http://www.udec.ntu-kpi.kiev.ua>
467. <http://www.uk.wikipedia.org>
468. <http://www.ukrprog.com>
469. <http://www.zoovet.kharkov.ua>
470. <http://www.ciit.zp.ua>
471. <http://www.rgdata.com.ua>
472. <http://www.esri.com>
473. <http://www.pbinsight.com>
474. <http://www.esti-map.ru>
475. <http://www.landsat.gsfc.nasa.gov>
476. <http://www.liveinternet.ru>
477. <http://www.erdas.com>
478. <http://www.leica-geosystems.com.ua>
479. <http://www.clarklabs.org>
480. <http://geocnt.geonet.ru>
481. <http://www.intergraph.com>
482. <http://www.gisa.ru>
483. <http://www.bentley.com>
484. <http://www.autodesk.com>
485. <http://www.AutoCAD2010.com>
486. <http://www.geonika.net>
487. <http://pcraster.geo.uu.nl>
488. <http://dynamo.geol.msu.ru>
489. <http://torrents.ru/forum>
490. <http://www.goldensoftware.com>
491. <http://www.poweek.ru>
492. <http://www.integro.ru>
493. <http://www.objectland.ru>
494. <http://www.easytrace.com>
495. <http://www.viewtec.net>
496. <http://www.bluemarble.com>
497. <http://www.rockware.com>
498. <http://www.GeographyNetwork.com>
499. <http://www.arcgis.com>
500. <http://www.giserver.icc.ru>
501. <http://www.opengeospatial.org>
502. <http://www.osgeo.org>
503. <http://www.ua.all.biz>
504. <http://www.botanicalschool.crimea.ua>
505. <http://www.geo-asset.com>
506. <http://ukrmap.su>

507. <http://www.earth.google.com>
508. <http://geosite.com.ua>
509. <http://uk.wikipedia.org>
510. <http://geografica.net.ua>
511. <http://nvk.dbst.org.ua>
512. <http://man.gov.ua>
513. <http://www.gismeteo.ua>
514. <http://www.fuhrlander.de>
515. <http://www.nbu.gov.ua>
516. <http://ru.wikipedia.org>
517. <http://www.shatalovschools.ru>
518. <http://www.kiekray-nadin.blogpost.com>
519. <http://www.leksika.com.ua>
520. <http://prousa.ru>
521. <http://ukrainian.cri.cn>
522. <http://www.znaimo.com.ua>
523. <http://www.gutenberg.org>
524. <http://www.pruladu.in.ua>

## АВТОРИ МОНОГРАФІЇ



### *Самойленко Віктор Миколайович –*

професор кафедри фізичної географії та геоєкології Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор географічних наук, професор. Сфера діяльності – теоретичні та методично-прикладні дослідження у географії, геоєкології й гідроекології, зокрема геоінформаційне моделювання динаміки та стійкості геосистем різного типу для їхньої збалансованої реабілітації, створення екомереж і оптимізації геоєкологічного моніторингу, у т.ч. при міжнародному екологічному співробітництві, а також у дидактиці географії. Розробник нового наукового напрямку у геоєкології – гідроінвайронментології. Автор близько 200 опублікованих наукових і навчально-методичних праць, у т.ч. 11 монографій, 6 підручників і 11 навчальних посібників, з яких 3 електронні, 9 навчальних програм і 5 методичних рекомендацій.



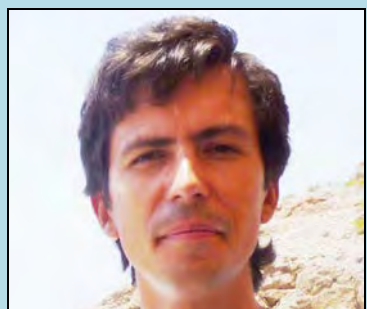
### *Тонузов Олег Михайлович –*

в.о. директора Інституту педагогіки НАПН України, доктор педагогічних наук, професор. Сфера діяльності – теоретично-методичне забезпечення навчального процесу, у т.ч. методика навчання географії у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах. Автор нового наукового напрямку у географічній освіті – технології проблемного навчання. Має понад 100 наукових праць, зокрема є автором підручників: "Географія материків і океанів" (7 кл.), "Географія України" (9 кл.), "Економічна та соціальна географія світу" (10 кл.), навчальних і методичних посібників (усі з грифом МОНМС України), а також тренувальних тестів з географії для ЗНО. Брав участь у розробці Державного стандарту базової та повної середньої освіти (географія). Має відзнаки за розвиток педагогічної науки, зокрема нагороджений знаками "Відмінник освіти України" та "За наукові досягнення".



### *Вішнікіна Любов Петрівна –*

доцент кафедри географії та краєзнавства Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка, кандидат педагогічних наук, доцент. Тривалий час працювала вчителем географії, нагороджена знаком "Відмінник освіти України". Сфера діяльності – теоретичні й методично-прикладні дослідження процесу вивчення географії у загальноосвітніх і вищих навчальних закладах, а також безпосереднє інтерактивне викладання дисциплін "Фізична географія материків і океанів", "Методика навчання географії" та "Методика викладання географії у вищій школі". Автор понад 60 опублікованих наукових і навчально-методичних праць, у т.ч. монографії, 3 підручників, 14 навчально-методичних посібників і 2 навчальних програм.



### *Діброва Іван Олександрович –*

асистент кафедри фізичної географії та геоєкології географічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, кандидат географічних наук. Сфера діяльності – методично-прикладні дослідження у фізичній географії, геоєкології та конструктивній географії, теорія геосистем, а також методика викладання географії у вищій школі. Автор понад 25 науково-методичних публікацій, у т.ч. співавтор 2 монографій.



НАУКОВО-НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**САМОЙЛЕНКО Віктор Миколайович**  
**ТОПУЗОВ Олег Михайлович**  
**ВІШНІКІНА Любов Петрівна**  
**ДІБРОВА Іван Олександрович**

## **ДИДАКТИКА ГЕОГРАФІЇ**

**Монографія**  
**(електронна версія)**

Редактор *О.С.Петренко*  
Коректор *О.С.Поліщук*

Підписано до тиражування 30.06.2012.  
Обл.-вид. арк. 49,2. Наклад 500 пр.

ТОВ НВП "Ніка-Центр". 01135, Київ-135, а/с 192.  
т./ф. (044) 390-11-39;  
*e-mail: psyhea@i.com.ua; psyhea9@gmail.com;*  
*http://www.nika-centre.kiev.ua*

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру  
суб'єктів видавничої справи ДК №1399 від 18.06.2003