DIGITAL TRANSFORMATION IN THE INFORMATION SOCIETY





DIGITAL TRANSFORMATION IN THE INFORMATION SOCIETY

Monograph

Editors: Tetyana Nestorenko,
Aleksander Ostenda

The University of Technology in Katowice Press

2026

Editorial board :

Maryna Azhazha – DSc, Professor, Zaporizhzhia National University, Ukraine
Nadiya Dubrovina – CSc., PhD, Associate Professor,
Bratislava University of Economics and Management, Slovakia
Dominika Kalita – Academy of Silesia
Oleksandra Mandych – DSc, Professor, State Biotechnological University, Ukraine
Ernest Murtaziiev – PhD, Associate Professor,
Bohdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University, Ukraine
Oleksandr Nestorenko – PhD, Academy of Silesia
Tetyana Nestorenko – PhD, Professor AS, Academy of Silesia;
Associate Professor, Berdyansk State Pedagogical University, Ukraine
Aleksander Ostenda – PhD, Professor AS, Academy of Silesia
Iryna Ostopolets – PhD, Associate Professor,
Bogdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University, Ukraine
Natalia Ryzhikova – DSc, Professor, State Biotechnological University, Ukraine

Scientific reviewers :

Slawomir Sliwa – Professor ANS-WSZiA, DSc, Academy of Applied Sciences – Academy of Management and Administration in Opole
Iryna Yemchenko – DSc, Professor, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

The authors bear full responsibility for the text, data, quotations, and illustrations.

Copyright by Academy of Silesia, Katowice, 2026

ISBN 978-83-68422-19-1
DOI: 10.54264/M062

Editorial compilation:
The University of Technology in Katowice Press
43 Rolna str., 40-555 Katowice, Silesia Province, Poland
tel. (32) 202 50 34; fax: (32) 252 28 75
email: kontakt@wydawnictwo.wst.pl
www.akademiaslaska.pl, www.wydawnictwo.wst.pl

TABLE OF CONTENTS:

Preface 6

Chapter 1. Anthropocentric Orientations in the Digital Paradigm of Contemporary Education 8

1.1. Digital environment of business financial management and analytical solutions 8

1.2. Implementation of STEAM projects through cloud services in technology teacher preparation in higher pedagogical education 15

1.3. The informational worldview as a new form of understanding reality: an attempt at interpretation from the perspective of Dilthey and Jaspers 23

1.4. The evolutionary triunity of Ukrainian education: instruction ↔ upbringing ↔ development 30

1.5. Current trends in the development of volunteer activities for individuals with special educational needs in the information society 37

1.6. Methodology of using ai in the study of Ukrainian language and literature 45

1.7. The digitalization of education in the context of the formation of an information society: challenges and prospects 51

1.8. The role of resilience in the learning of medical students 58

1.9. Dance-movement therapy as a means of psychological rehabilitation after a traumatic experience 64

1.10. Development of Information and digital competence of future physics teachers in the context of digital transformation of education 71

Chapter 2. The Digital Economy, Management, and Innovative Leadership Models 77

2.1. Assessment of positive developments in vocational education in the context of the digital economy and information society 77

2.2. AI-enhanced public value management in healthcare: from fuzzy triage to multi-criteria policy optimization 84

2.3. Digital transformation of financial management systems with the involvement of innovative tools 88

2.4. Innovative management and transformation of accounting and taxation systems in the digital economy 96

2.5. Higher education as an institutional factor of inclusive recovery: digital competences, accessibility and leadership of public change 104

2.6. Features of population preparedness for emergency situations 111

2.7. Algorithmic contracts 119

2.8. Scientific and methodological foundations of engineering protection of nuclear power plants against cascading accidents 127

2.9. Scientific approaches to the restoration of damaged buildings considering their residual service life 137

2.10. The transformation of small and medium-sized enterprises under the influence of artificial intelligence technologies 144

2.11. The impact of group dynamics on the effectiveness of programmers' teamwork 152

2.12. Digital transformation of the financial services market: from platform business models to ecosystem competition 156

Chapter 3. Sectoral Dimensions of Digitalization: Tourism, Sport, and Immersive Technologies in Culture 163

3.1. Digital painting in art education 163

3.2. The digital transformation of sightseeing tourism in the Volyn region: innovative approaches and prospects for development 169

3.3. Development of a method for merging data into a single representation space that preserves semantic information 176

3.4. Digital directions for the development of financial management in the insurance sector 189

3.5. Gamification and digitalization of mass sports as a factor in engaging the population in physical activity 196

3.6. AR/VR technologies in art and publishing: from printed media to immersive experience 202

3.7. Innovative information technologies in the system of training physical education and sports specialists 210

3.8. An analysis of the implementation of smart tourism in touristic clusters 217

3.9. Features of medical tourism innovative development in the digital world 233

Annotation 240

About the authors 251

2.11. THE IMPACT OF GROUP DYNAMICS ON THE EFFECTIVENESS OF PROGRAMMERS' TEAMWORK

2.11. ВПЛИВ ГРУПОВОЇ ДИНАМІКИ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМАНДНОЇ РОБОТИ ПРОГРАМІСТІВ

Теорія групової динаміки є важливим інструментом аналізу соціальних процесів. Вона дозволяє розуміти, як взаємодія людей у межах груп впливає на соціальні зміни. Групи виступають ключовими агентами трансформації у суспільстві. В сучасному інформаційному середовищі групова динаміка зазнає впливу цифровізації та глобалізації, а саме: віртуальним спільнотам, швидкості поширення інформації, командним ІТ-розробкам, впливу соціальних мереж на формування груп. Ці фактори змінюють традиційні уявлення про групи та потребують нових підходів до дослідження.

Проведено огляд актуальних досліджень в галузі застосування групової динаміки у командах розробників програмного забезпечення для покращення психологічного клімату. Наукові дослідження групової динаміки беруть свій початок у працях соціальних психологів XX століття. Засновник теорії групової динаміки Курт Левін запропонував концепцію взаємодії індивіда та групового середовища. Модель групової динаміки Брюса Такмана пропонує 5 етапів розвитку групи: формування, конфлікт, нормалізація, ефективна діяльність та припинення.

У роботі Чорної Л. Г. та співавторів, визначено чинники, тенденції і закономірності проблемної взаємодії соціальних суб'єктів у ситуаціях групової напруженості, стресу та конфлікту, кризи та колективної травми (Чорна та ін., 2021).

Дослідження Свінцицької О. М. та співавторів показує, що в цифровому суспільстві співробітники ІТ-галузі здебільшого не знаходяться фізично в одному просторі, але працюють над спільним проєктом. (Свінцицька, Ющенко, & Оринчак, 2023). Головне завдання керівника – створити комфортний простір, у якому ІТ-фахівці можуть приймати ефективні рішення та досягати цілей ІТ-проєкту. В даному дослідження приділено велику роль науці групової динаміки, оволодіння якою дозволяє навчити об'єднувати учасників малої групи навколо взаємодії над визначеним завданням через комунікацію, конфлікти, співпрацю, координацію та інші аспекти, що виникають під час спільної діяльності в ІТ-компаніях.

Результати дослідження Дименка Р. А. і Виноградової О. В. свідчать, що здібності членів команди можна покращити шляхом належного використання процесів відбору кандидатів на посаду та навчання і правильного розподілу завдань між членами групи. Було встановлено, що групи є найбільш ефективними, коли вони відносно невеликі за розміром. Тому для організацій буде дуже корисно розділити велике завдання та призначити його частини різним групам з метою зменшення втрат процесу, що виникають через відносно велику групу. (Дименко, & Виноградова, 2025).

Відповідно до дослідження Бойчук А., міжособистісна комунікація у команді може вважатись основним фактором, який впливає на результативність виконання певної діяльності, у тому числі і тестування програмних продуктів. (Бойчук, 2024).

Метою статті є дослідження впливу групової динаміки на ефективність роботи команд програмістів та розробка математичної моделі оцінювання ефективності результативності командної взаємодії розробників програмного забезпечення.

На сьогодні цифрові технології стають платформою для створення програмістами нових ІТ-продуктів та ІТ-цінностей (Юскович-Жуковська, 2019). Сучасні процеси розробки програмного забезпечення здебільшого здійснюються у формі командної роботи. Складність програмних систем, необхідність швидкої адаптації до змін та висока конкуренція в ІТ-галузі зумовлюють потребу в ефективній взаємодії між членами команди розробників програмного забезпечення. У цьому контексті особливого значення набуває роль групової динаміки**,** яка визначає характер взаємодії, комунікації та прийняття рішень у командах програмістів.

Групова динаміка відображає процеси формування та розвитку команди, розподілу ролей, виникнення неформальних структур, а також механізми впливу програмістів один на одного. Для ІТ-команд ці процеси мають специфічні особливості, пов'язані з високим рівнем інтелектуальної діяльності, необхідністю колективного вирішення складних технічних завдань та швидким обміном знаннями у галузі комп'ютерних наук та інформаційних технологій. Розробка програмного забезпечення характеризується високою складністю, значною кількістю взаємопов'язаних компонентів та необхідністю колективної роботи фахівців різного профілю. У зв'язку з цим ефективність діяльності ІТ-команди значною мірою залежить від якості взаємодії між її учасниками.

Саме групова динаміка визначає процеси формування команди, взаємодії між її членами, розподілу ролей та прийняття рішень, що впливає на ефективність колективної роботи. Розробка програмного забезпечення передбачає інтенсивний обмін знаннями, координацію технічних рішень та спільне вирішення складних задач у команді. Тому для команд програмістів групова динаміка має особливе значення.

Теоретичні засади групової динаміки охоплюють сукупність психологічних, соціальних і організаційних процесів, що відбуваються у команді розробників програмного забезпечення під час спільної діяльності. Основними елементами групової динаміки є:

- структура команди розробників ПЗ;
- ролі учасників команди розробників ПЗ;
- система комунікацій;
- механізми прийняття рішень;
- конфлікти у команді та способи їх вирішення;
- стиль лідерства.

У контексті команди програмістів групова динаміка проявляється через взаємодію між розробниками, тестувальниками, системними архітекторами, менеджерами проєктів та іншими учасниками процесу створення програмного продукту, зокрема між:

- програмістами (розробниками комп'ютерного коду) між собою;
- програмістами та системними архітекторами, які визначають загальну структуру програмної системи;
- програмістами та тестувальниками, що забезпечують перевірку якості програмного продукту;
- програмістами та DevOps-інженерами, які відповідають за інтеграцію, розгортання та підтримку програмних систем;
- програмістами та менеджерами проєкту (Project Manager), які координують виконання завдань і контролюють строки реалізації проєкту;
- програмістами та Team Lead, що забезпечують технічне керівництво командою.

Таким чином, групова динаміка в ІТ-командах формується через систему професійних, комунікаційних та організаційних взаємодій між усіма учасниками процесу розроблення програмного забезпечення, що впливає на ефективність командної роботи, швидкість розроблення програмного продукту та якість кінцевого результату.

У командах програмістів ролі у структурі команди можуть бути формальними (наприклад, розробник, архітектор, тестувальник, тимлід) та неформальними (ініціатор ідей, експерт, комунікатор). Чітке визначення ролей дозволяє зменшити конфлікти та підвищити ефективність розподілу завдань.

Комунікація є одним із ключових факторів групової динаміки. У командах програмістів при спільній роботі в ІТ-проєктах використовуються різні інструменти комунікації:

- системи управління ІТ-проєктами;
- системи контролю версій;
- платформи для командної роботи;
- системи онлайн-комунікації;
- засоби спільної розробки;
- регулярні зустрічі команди (мітинги);

Ефективна комунікація забезпечує швидкий обмін знаннями та сприяє узгодженню технічних рішень. Важливим аспектом групової динаміки є різний рівень кваліфікації програмістів, тобто різний рівень професійних компетентностей. Поєднання досвідчених розробників ПЗ із молодшими ІТ-фахівцями створює умови для передачі знань та розвитку професійних навичок у команді.

Стиль лідерства значною мірою впливає на атмосферу в команді програмістів. Найбільш ефективним у ІТ-проєктах вважається демократичний стиль управління**,** коли керівник виступає координатором роботи та підтримує ініціативу членів команди.

Позитивна групова динаміка сприяє ефективному розробленню програмного забезпечення:

- підвищенню продуктивності розробників;
- покращенню якості програмного продукту;
- швидшому прийняттю технічних рішень;
- зменшенню кількості помилок у коді;
- формуванню сприятливого психологічного клімату.

Натомість негативна групова динаміка може призводити до конфліктів, зниження мотивації та затримок у виконанні ІТ-проєктів.

Для підвищення ефективності командної взаємодії доцільно застосовувати такі підходи:

- чітке визначення ролей та відповідальності;
- регулярні командні зустрічі для обговорення результатів роботи;
- використання гнучких методологій розроблення програмного забезпечення;
- стимулювання обміну знаннями між програмістами.

Застосування цих підходів сприяє формуванню ефективної робочої атмосфери та підвищенню продуктивності команди. Ефективна взаємодія між членами команди забезпечує швидке вирішення складних технічних завдань, покращує якість програмного забезпечення та сприяє професійному розвитку розробників.

Отже, ефективна комунікація є важливою умовою успішної роботи команди програмістів. Регулярний обмін інформацією між членами команди сприяє швидкому вирішенню технічних проблем.

Лідер відіграє важливу роль у формуванні ефективної групової динаміки. У командах програмістів лідерство часто реалізується у формі технічного лідерства, коли досвідчений розробник координує технічні рішення команди.

Найбільш ефективним вважається демократичний стиль управління, який стимулює ініціативність та творчість членів команди.

Для оцінювання ефективності групової взаємодії у командах програмістів позначимо ефективність групової динаміки як GDE (Group Dynamics Efficiency)**,** вона залежить від кількох наступних ключових факторів: індивідуальна продуктивність, якість взаємодії, узгодженість, когнітивне навантаження / перевантаження, стабільність команди. Для розрахунку ефективності групової динаміки командної роботи програмістів розробимо математичну модель:

$$GDE=\alpha P + \beta C + \gamma A + \delta S / 1 + \lambda L,$$

де: позитивними факторами є:

- P (Productivity) – середня індивідуальна продуктивність;
- C (Communication Quality) – якість комунікації;
- A (Alignment) – узгодженість цілей і розуміння задач;
- S (Stability) – стабільність складу команди.

Негативним фактором може бути:

- L (Load) – когнітивне навантаження / перевантаження.

Ваги: α, β, γ, δ, λ – це коефіцієнти, які налаштовуються під конкретну команду програмістів.

Запропонована математична модель оцінки ступеня ефективності командної взаємодії програмістів дозволяє виявити фактори, що потребують покращення.

Для підвищення ефективності роботи команд програмістів доцільно застосовувати такі методи:

- впровадження гнучких методологій управління ІТ-проєктами;
- регулярні командні зустрічі для обговорення результатів роботи;
- організація обміну знаннями між програмістами;
- розвиток корпоративної культури взаємодії;
- використання систем підтримки колективної розробки програмного забезпечення.

Висновки. Групова динаміка суттєво впливає на ефективність командної роботи програмістів, визначає характер взаємодії між учасниками команди, швидкість обміну інформацією, якість прийняття технічних рішень та загальну продуктивність процесу розробки програмного забезпечення, що є важливим фактором ефективності діяльності команд програмістів.

Взаємодія всіх елементів моделі формує загальну ефективність роботи команди, яка проявляється у продуктивності розроблення програмного забезпечення; якості програмного коду; швидкості виконання проєкту; інноваційності технічних рішень.

Оптимальна взаємодія між учасниками команди сприяє покращенню якості програмних продуктів та формуванню сприятливого психологічного клімату у колективі.

Подальші дослідження у цьому напрямку можуть бути спрямовані на розробку інтелектуальних систем підтримки управління командами програмістів та автоматизацію оцінювання групової взаємодії у процесі розробки програмного забезпечення.

Література:

1. БОЙЧУК, А. (2024). Дослідження впливу міжособистісних комунікацій та соціальних факторів на результативність тестування програмних продуктів у багатофункціональних командах. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*, 3 (81), 77-82. https://doi.org/10.30748/zhups.2024.81.11.
2. ДИМЕНКО, Р. А., & ВИНОГРАДОВА, О. В. (2025). Групова динаміка та ефективність команди в організаціях. *Журнал. Інвестиції: практика та досвід.* Київ. № 2, 20-26.
3. СВІНЦИЦЬКА, О. М., ЮЩЕНКО, О. О., & ОРИНЧАК, А. І. (2023). Особливості групової динаміки в команді проєкту з інформаційних технологій. *Журнал. Технічна інженерія.* № 2 (92), 158-162.
4. ЧОРНА, Л. Г., ГОРНОСТАЙ, П. П., ЯРЕМЧУК, О. В., ВУС, В. І., КОРОБАНОВА, О. Л., & ПЛЕТКА, О. Т. (2021). Проблемна взаємодія в групах: феноменологія, чинники, профілактика. *Монографія. Національна академія педагогічних наук України, Інститут соціальної та політичної психології. Кропивницький*: ІМЕКС-ЛТД, 112 с.
5. ЮСКОВИЧ-ЖУКОВСЬКА, В. І. (2019) Цифровізація інформаційного суспільства 5.0. *Conference Proceedings of the 2 nd International Scientific Conference. Economic and social-focused issues of modern world*, Bratislava, 197-201.

2.9. Roman Maiboroda, Iryna Rudeshko, Oleksandr Sipko. SCIENTIFIC APPROACHES TO THE RESTORATION OF DAMAGED BUILDINGS CONSIDERING THEIR RESIDUAL SERVICE LIFE

The article analyzes scientific approaches to assessing the technical condition and residual service life of damaged buildings. The factors that change the behavior of building structures are considered, including operational wear, natural and engineering-geological processes, technological accidents, fire and high-temperature exposure, blast loads, and war-related damage. Methods of visual inspection, instrumental diagnostics, non-destructive testing, calculation-based verification of load-bearing capacity, and monitoring are summarized. It is substantiated that the residual service life of a damaged building should be assessed considering the actual technical condition of structures, their residual load-bearing capacity, the nature of damage, and the forecast of its further development. The sequence of engineering decision-making regarding further operation, repair, strengthening, reconstruction, restricted operation, or demolition of damaged buildings is systematized.

2.10. Olena Shevchenko, Svitlana Shcherbinina. THE TRANSFORMATION OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES UNDER THE INFLUENCE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES

This article examines the theoretical foundations and practical aspects of the transformation of small and medium-sized enterprises (SMEs) under the influence of artificial intelligence (AI) technologies. Based on the integration of the technological-organisational-environmental (TOE) model, the diffusion of innovations (DOI) theory and the resource-based view (RBV), it is argued that the success of AI implementation depends on organisational readiness, strategic leadership and contextual factors. The key areas of application of AI technologies in the business processes of SMEs have been systematised: automation of operational activities, personalisation of marketing communications, optimisation of supply chain management and predictive analytics. It has been demonstrated that a systematic approach to integrating AI technologies into SME operations enables the achievement of a sustainable economic effect, manifested in reduced operational costs, increased productivity, higher conversion rates, as well as enhanced competitiveness, innovation and market resilience. The practical experience of Ukrainian companies in using AI technologies has been analysed, confirming the practical nature and growing prevalence of intelligent technologies in the small and medium-sized enterprise sector. It has been established that the process of integrating artificial intelligence into the activities of SMEs is accompanied by a number of systemic constraints, the key ones being insufficient data quality and structure, technological incompatibility with existing information systems, limited financial resources, a lack of digital skills among staff, as well as heightened cybersecurity risks and uncertainty in the regulatory and legal framework. The paper justifies the need for a comprehensive, phased approach to the integration of AI technologies into the operations of SMEs in Ukraine, which takes into account technical, organisational, human and legal aspects and provides for the development of digital skills, improved data management and systematic risk control.

2.11. Valentyna Yuskovych-Zhukovska. THE IMPACT OF GROUP DYNAMICS ON THE EFFECTIVENESS OF PROGRAMMERS' TEAMWORK

The study characterizes the features of group dynamics in software development teams. The main elements of group interaction are considered, and their impact on the effectiveness of the development process in IT teams is determined. A mathematical model for calculating (assessing) the effectiveness of group dynamics in programmers' teamwork is proposed. It is substantiated that optimizing interaction among team members contributes to increased productivity in writing program code, a reduction in errors, and improved quality of computer software.