



АГРОНОМІЯ

УДК 911.2: 631.4

DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.4.2023.12>

МОНІТОРИНГ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ОКРЕМИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД ВОЛИНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Г. Д. Крупко¹, А. В. Лисиця², І. Л. Толочик³, О. І. Портухай⁴

У роботі викладено результати обстежень ґрунтів Локницької і Зарічненської територіальних громад Вараського району Рівненської області. Найбільші площі сільськогосподарських угідь від обстежених площ займають заплавні дернові глееві осушені – 9 074,7 га (33,4%), торф'яно-болотні і торф'яники мілкі осушені – 3 689,2 га (13,6%) та дерново-підзолисті глееві осушені ґрунти – 2 668,3 га (9,8%). Визначено агроекологічні показники найпоширеніших ґрунтів. Переважають ґрунти з низькою якістю, переважно сьомого та восьмого класів. Середній показник оцінки ґрунтів становить 31 бал. Ґрунти дуже низької якості займають 5,5 тис га і відносяться до дев'ятого класу. Площі ґрунтів із низькою якістю становлять 19,4 тис га, із них сьомого та восьмого класів – відповідно 7,6 та 11,8 тис га. Ґрунти середньої якості займають 2,2 тис га, із них п'ятого класу – 0,1, шостого класу – 2,1 тис га. Площі непридатних земель становлять 0,03 тис га і відносяться до десятого класу якості. У розрізі сільських громад (сільських рад) його величина варіює від 26 до 38 балів. Найнижчий показник оцінки якості ґрунтів угідь у Новорічицькій громаді становить 26 балів, найвища – у Кухченській – 38 балів. Установлено, що за останні десятиліття значно зросли площі еродованих ґрунтів із незадовільним умістом лужногідролізованого азоту, рухомих форм фосфору та калію. Значно збільшилися площі ґрунтів із кислою реакцією

¹ кандидат сільськогосподарських наук,
в. о. директора

(Рівненська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України», с. Шубків)
e-mail: krupko_gd@ukr.net
ORCID: 0000-0002-1506-1258

² доктор біологічних наук,
професор кафедри екології, географії та хімії
(Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне)
e-mail: andriy.lysytsya@rshu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-9028-8412

³ кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії
(Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне)
e-mail: inna.tolochyk@rshu.edu.ua
ORCID: 0000-0001-7974-2346

⁴ кандидат сільськогосподарських наук,
професор кафедри екології, географії та хімії
(Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне)
e-mail: oksana.portukhai@rshu.edu.ua
ORCID: 0000-0002-9078-0658

середовища. За даними на 2015 р., середній уміст гумусу становив до 2,7%, лужногідролізованого азоту – 203 мг/кг, фосфору – 81 мг/кг, калію – 46 мг/кг ґрунту, середнє значення рН – 5,1. На 2020 р. середній уміст гумусу становив 2,8%, лужногідролізованого азоту – 193 мг/кг, фосфору – 111 мг/кг, калію – 80 мг/кг ґрунту, середнє значення рН – 5,1. Отримані дані дають змогу побачити загальну тенденцію змін стану ґрунтів ріллі в розрізі останніх трьох-п'яти десятиліть.

Ключові слова: ґрунт, агроекологічна оцінка, хімічні елементи, нітроген, моніторинг, Волинське Полісся.

MONITORING OF THE AGRO-ECOLOGICAL CONDITION OF THE SOILS OF INDIVIDUAL TERRITORIAL COMMUNITIES OF THE VOLYN POLISSYA

H. D. Krupko, A. V. Lysytsya, I. L. Tolochyk, O. I. Portukhay

The results refer to soil surveys of Loknytska and Zarichnenska territorial communities, Varas district, Rivne region. The largest areas of agricultural land out of the surveyed areas are occupied by drained floodplain turf muds – 9,074.7 ha (33.4%), drained peat bogs and shallow peat bogs – 3,689.2 (13.6%) and turf and podzolic muds drained soils – 2668.3 ha (9.8%). We determined the agroecological indicators of the most common soils. These soils are mainly of low quality, mostly seventh and eighth grades. The average indicator of soil evaluation is 31 points. Soils of very low quality occupy 5.5 thousand hectares and belong to the ninth class. Areas of soils with low quality are 19.4 thousand hectares, of which 7.6 and 11.8 thousand hectares are of the seventh and eighth grades, respectively. Soils of average quality occupy 2.2 thousand hectares, of which 0.1 are of the fifth class, and 2.1 thousand hectares are of the sixth class. Areas of unusable land amount to 0.03 thousand hectares and belong to the tenth quality class. The assessment of soils varies by village communities (village councils) from 26 to 38 points. The lowest indicator of land quality assessment is in Novorichytskyi hromada, it is 26 points, the highest indicator is in Kukhchensk hromada. We determined that the areas of eroded soils with unsatisfactory content of alkaline hydrolyzed nitrogen, mobile forms of phosphorus and potassium have significantly increased in recent decades. The areas of soils with an acidic reaction of the environment also increased significantly. According to the data of 2015, the average content of humus is 2.7%, alkaline hydrolyzed nitrogen is 203 mg/kg, phosphorus is 81 mg/kg, potassium is 46 mg/kg of soil, the average value of pH is 5.1. The average content of humus in 2020 was 2.8%, alkaline hydrolyzed nitrogen was 193 mg/kg, phosphorus was 111 mg/kg, potassium was 80 mg/kg of soil, the average pH value was 5.1. The obtained data allow us to see the general trend of changes in the condition of arable soils over the past three to five decades.

Key words: soil, agroecological assessment, chemical elements, nitrogen, monitoring, Volyn Polissia.

Вступ

Ґрунт – це головний засіб сільськогосподарського виробництва і місце поселення людей. Як багатокomпонентна і складно організована екосистема він виконує також низку різноманітних функцій стосовно живих організмів. Слід зазначити, що багато із цих функцій чітко не зв'язані з відповідними властивостями ґрунту, проте безпосередньо стосуються його родючості та продуктивності біоценозів (Лико і Портухай, 2015; Bashkin et al., 2002; Bashkin & Radojevic, 2003). Вирішальну роль у регулюванні поживного режиму відіграє використання добрив. Вони сприяють збільшенню вмісту елементів живлення у ґрунті, підвищують інтенсивність накопичення легкодоступних сполук, сприяють становленню у ґрунті оптимального співвідношення між елементами живлення, впливають на ефективність

їх використання рослинами в період росту та розвитку.

Сучасний кризовий стан земельних ресурсів України, погіршення екологічного стану земель інтенсивного сільськогосподарського використання, падіння родючості ґрунтів та масштабне поширення ґрунтових деградаційних процесів зумовляють потребу істотних змін у господарській діяльності людини та природокористуванні. У зв'язку із цим надзвичайно важливим та актуальним є застосування комплексного підходу до оцінки сучасного агроекологічного стану земель сільськогосподарського призначення як основи для надання науково обґрунтованих рекомендацій щодо раціонального, екологічно безпечного сільськогосподарського землекористування (Польовий, 2007; Тараріко та ін., 2008).

Визначення агрохімічних параметрів, у т. ч. вмісту хімічних елементів, забезпе-

чує здійснення моніторингу стану родючості ґрунтів, їх змін та дає змогу розробити агрозаходи щодо захисту ґрунтів від деградаційних процесів. За результатами агрохімічного обстеження ґрунтів розробляють і впроваджують технології високоефективного застосування мінеральних добрив, оптимізації доз, строків і способів їх унесення (Фурман та ін., 2018).

Ґрунти України досить добре вивчено, але це не стало на заваді інтенсивному розвитку їх деградації, зокрема дегуміфікації, підкисленню, ущільненню, водної та вітрової ерозій тощо, це повною мірою стосується і земель сільськогосподарського призначення Рівненської області (Долженчук і Крупко, 2015; Лико та ін., 2018; Skrypchuk et al., 2020).

Ґрунтовий покрив Волинського Полісся неоднорідний та відрізняється великою різноманітністю ґрунтоутворюючих порід, які сприяють утворенню значної кількості агро-виробничих груп ґрунтів. Значну частину ґрунтового покриву становлять дерново-підзолисті ґрунти різного гранулометричного складу, ступеня оглеєності й підзолистості. Розрахунки середніх утрат та надходжень органічних та поживних речовин під час вирощування сільськогосподарських культур на території Рівненської області за період 2000–2018 рр. доводять, що агроєкосистеми втрачають динамічну рівновагу (Собко і Вознюк, 2018).

Територія Локницької і Зарічненської територіальних громад (ТГ) знаходиться у крайній північно-західній частині Рівненської області, у Вараському районі. На заході межує з Волинською областю, на півдні і сході – з іншими ТГ Рівненської області, на півночі – з Республікою Білорусь. Цю територію відносять до регіону Волинського Полісся.

Локницька ТГ має загальну площу 362,88 км². Чисельність населення станом на 1 січня 2021 р. становить 5 505 осіб. ТГ включає у себе 20 населених пунктів, найбільший із них – с. Локниця з 1 076 мешканцями (Офіційна сторінка Локницької ТГ). Зарічненська ТГ має площу 1 102,6 км², населення – 28 790 осіб (2020 р.), у складі громади 31 населений пункт.

Територія розташована у Поліській низовині. Поверхня – плоска низовина, основним елементом рельєфу якої є долина верхньої течії р. Прип'яті з широкою заплавою та двома надзаплавними терасами, для яких характерні значна заболоченість,

розвиток еолових форм рельєфу (горби та пасма заввишки 5–15 м). Територія належить до вологої та помірно теплої агрокліматичної зони України і розміщена у Північному (Поліському) агрокліматичному районі. Клімат тут помірно континентальний, із теплим і достатньо вологим літом. Зима також порівняно тепла, мало-сніжна, з частими відлигами. Період із температурою понад +10°C у середньому становить 156 днів. Пересічна температура січня – -5,3°C, липня – +18,1°C. Опадів – 578 мм на рік. Висота снігового покриву – 20–25 см (Коротун і Коротун, 1996; Масовець і Адаменко, 2012).

Матеріал і методи

Агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення проводили згідно з керівним нормативним документом «Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення» 2013 та 2019 рр. Відбір ґрунтових зразків проводили згідно з ДСТУ 4281:2004. Аналіз відібраних зразків ґрунту проводили в аналітичній лабораторії Рівненської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України» на автоматизованій лінії «АСВА-П(к)» за загальноприйнятими методиками (Методика ..., 2003, 2013). Частина досліджених зразків припадала на еродовані ґрунти. Агрохімічне обстеження еродованих ґрунтів порівняно з повнопрофільними має свої особливості. Площі еродованих ґрунтів характеризуються значною строкатістю за ступенем змитості чи дефляції, тому використали спеціальні підходи до визначення площ елементарних ділянок, відбору ґрунтових зразків та оцінювання якості земель (Вознюк та ін., 1998).

Результати та обговорення

Останнє повномасштабне обстеження ґрунтів (X тур) із метою агрохімічної паспортизації та агроєкологічної оцінки було проведено у 2015 р., ще до впровадження територіальної реформи. На той час землі Локницької і Зарічненської територіальних громад входили до складу Зарічненського району. Зараз це частина Вараського району Рівненської області.

У структурі земельного фонду Локницької і Зарічненської територіальних громад Вараського району сільськогосподарські угіддя становлять 35,4%, лісовкриті площі – 43,1%, забудовані землі – 1,5%, заболочені землі – 12,6%, відкриті землі без рослинного покриву – 2,0 %, водні ресурси – 3,7 %, інші землі – 1,7% (рис. 1).

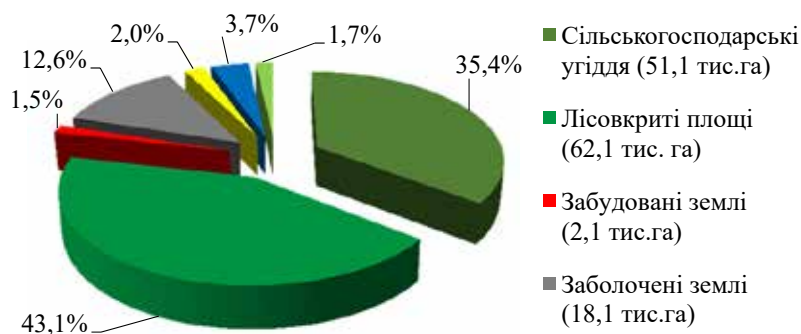


Рис. 1. Структура земельного фонду

У структурі сільськогосподарських угідь на рілля припадає 49,9%, пасовища становлять 22,1%, сіножаті – 26,6%, багаторічні насадження – 1,4% (рис. 2).

Найбільші площі сільськогосподарських угідь від обстежених площ займають заплавні дернові глеєві осушені – 9 074,7 га (33,4%), торф'яно-болотні і торф'яники мілкі осушені – 3 689,2 га (13,6%) та дерново-підзолисті глеєві осушені ґрунти – 2 668,3 га (9,8%).

У цілому обстежені ґрунти відповідають групі земель низької якості, середня оцінка становить 31 бал. Ґрунти дуже низької яко-

сті займають 5,5 тис га і відносяться до дев'ятого класу. Площі ґрунтів із низькою якістю становлять 19,4 тис га, із них сьомого та восьмого класів відповідно – 7,6 та 11,8 тис га. Ґрунти середньої якості займають 2,2 тис га, із них п'ятого класу – 0,1, шостого класу – 2,1 тис га. Площі непридатних земель становлять 0,03 тис га і відносяться до десятого класу якості. У розрізі сільських громад (сільських рад) його величина варіює від 26 до 38 балів. Найнижчий показник оцінки якості ґрунтів угідь у Новорічицькій громаді становить 26 балів, найвищий – у Кухченській – 38 балів (рис. 3).

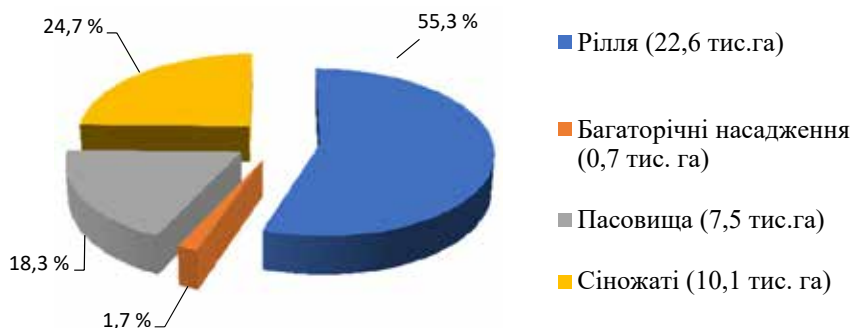


Рис. 2. Структура сільськогосподарських угідь району

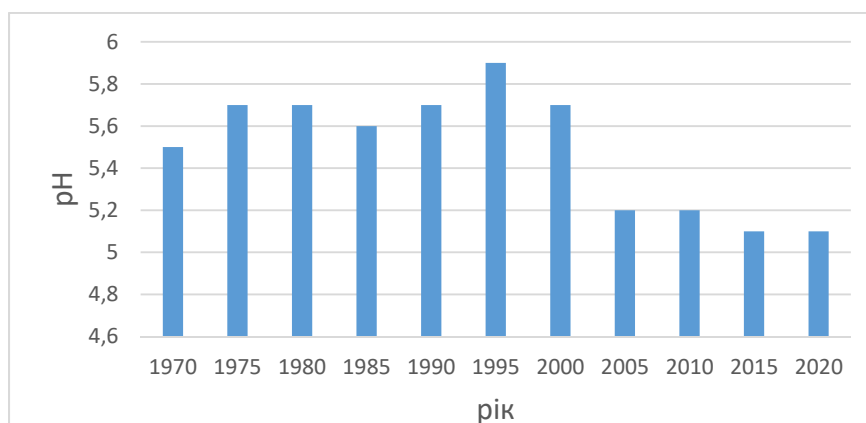


Рис. 3. Динаміка змін середньозважених показників кислотності pH_{KCF}

Реакція ґрунтового розчину. Реакція ґрунтового розчину відіграє важливу роль у розвитку рослин і ґрунтових мікроорганізмів, впливає на швидкість і напрям перебігу у ґрунті хімічних і біохімічних процесів. Відомо, що ґрунтовий розчин є основним джерелом надходження у рослину поживних речовин. Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічної речовини, розкладення ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси великою мірою визначають реакцію ґрунту (Мельничук та ін., 2004).

Дослідження виявило, що за результатами ІХ туру агрохімічної паспортизації 2010 р. площа кислих ґрунтів з $pH_{KCl} < 5,6$ становила 19000,3 га (70,0%). У динаміці змін показників pH_{KCl} по роках видно їх варіацію від 5,2 до 5,9 із середньозваженим за 2010 р. – 5,2 (рис. 3). За результатами Х і ХІ турів агрохімічної паспортизації 2015 і 2020 рр. кислотність дещо збільшилася, середнє значення pH – 5,1. Середньозважені показники pH_{KCl} у розрізі сільських громад варіюють від сильнокислих із pH 4,2 для Омитської громади до нейтральних із pH 6,2 для Сенчицької.

Уміст гумусу. Основним джерелом елементів живлення (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, сірка, мікроелементи) для отримання врожаїв є гумус, від запасів і якості якого залежать структура ґрунту, його водні і фізичні властивості, поглинальна здатність та ферментативна активність. Дослідженнями 2010 р. виявлено, що переважаючі площі займають ґрунти із середнім – 5 158,2 га (40,3%) та низьким –

4 631,6 га (36,2%) умістом гумусу. Значно менші площі займають ґрунти з підвищеним умістом гумусу – 2 101,5 га (16,4%). У розрізі окремих сільських громад його вміст варіює від 1,6% (Нобельська громада) до 3,3% (Серницька громада). У динаміці змін показників по роках видно їх варіацію від 2,2 до 4,3 із середньозваженим значенням у 2010 р. (ІХ тур) – 2,4% та деяким зростанням у 2015 р. (Х тур) до 2,7% і до 2,8% у 2020 р. (ХІ тур) (рис. 4).

Уміст лужногідролізованого азоту. Уміст у ґрунті азоту (нітрогену), що легко гідролізується, також є одним із найважливіших показників його родючості. Зазвичай уміст загального азоту в орному шарі різних ґрунтів коливається від 0,05% до 0,3% і знаходиться у прямій залежності від наявності у них органічних речовин. Основним джерелом азоту у ґрунті є відмерлі залишки рослин, тварин і мікроорганізмів. Забезпеченість сільськогосподарських культур азотом залежить не так від загального його вмісту у ґрунті, як від наявності мінеральних сполук – нітратів та обмінного амонію, уміст яких у ґрунті становить близько 1% від загальної кількості азоту. Цей показник указує на вміст потенційно легкодоступного нітрогену для рослин, вилучається ця форма за допомогою лужного гідролізу. У результаті виключаються обмінний азот, вільний і поглинений аміак, аміди, частково амінокислоти, аміноцукри та деякі органічні сполуки. Визначали лужногідролізований азот методом Корнфілда. Дослідженнями 2010 р. виявлено 7 505,8 га (27,6%) із дуже низьким та 6 361,0 га (23,4%) із низьким умістом лужногідролізованого азоту. Значні площі в районі із середнім – 4 409,6 га (16,2%) та підвищеним – 8 869,4 га (32,7%) умістом, що

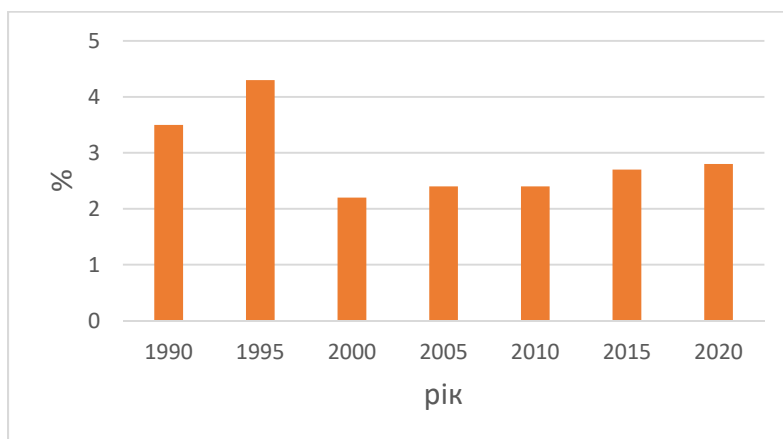


Рис. 4. Динаміка змін середньозважених показників гумусу

пояснюється наявністю у структурі ґрунтового покриву великої кількості дернових і торф'яно-болотних ґрунтів – 19 516,4 га (71,9%). У динаміці змін показників по роках видно їх варіацію від 154 до 237 мг/кг ґрунту, із середньозваженим за 2010 р. – 167 мг/кг, 203 мг/кг у 2015 р. і 193 мг/кг у 2020 р. (рис. 5). Середньозважені показники в розрізі окремих сільських громад у 2010 р. коливалися від 107 (Зарічненська) до 225 мг/кг (Перекальська). У 2015 р. в Перекальській громаді вміст азоту, навпаки, виявився одним із найнижчих – 141 мг/кг, а найвищий показник у Кухотсько-Вільській – 223 мг/кг.

Уміст фосфору. Уміст загального фосфору в орному шарі ґрунту коливається від 1,3 т/га у дерново-підзолистих до 5,4 т/га у чорноземі звичайному. Основна маса фосфору міститься у ґрунті у сполученні мінеральних і органічних сполук, недоступних для рослин. Органічні сполуки фосфору представлені переважно нуклеопротейдами, фітином, фосфоліпідами, фосфопротейдами та іншими органічними сполуками, що входять до складу тварин, рослин і мікроорганізмів. У гумусі фосфор знаходиться у складі гумінових і фульвокислот. Мінеральні сполуки знаходяться у ґрунті у вигляді солей кальцію, заліза та алюмінію, тобто їх склад значною мірою визначається складом катіонів у ґрунтового вбирного комплексу. Основна роль у живленні рослин фосфором належить його мінеральним сполукам, які представлені у ґрунті апатитами, фосфоритами, вторинними мінералами їх розкладання і солями фосфорних кислот (Господаренко, 2010).

Результатами досліджень 2010 р. встановлено, що переважаючі площі займають

ґрунти з дуже низьким – 5 968,5 га (22,0%), низьким – 6 692,6 га (24,7%) та середнім – 8 495,5 га (31,3%) умістом. Значно менші площі займають ґрунти з підвищеним вмістом – 3 574,6 га (13,2%). У динаміці змін показників за роками видно їх варіацію від 42 до 104 із середньозваженим за 2010 р. – 69, за 2015 р. – 81, за 2020 р. – 111 мг/кг ґрунту (рис. 6). Середньозважені показники в розрізі сільських громад у 2010 р. коливалися від 38 до 121 мг/кг, зокрема у 2015 р. – від 45 (Кухотсько-Вільська громада) до 101 мг/кг ґрунту (Вичівська громада).

Уміст калію. Загальний уміст калію в ґрунтах коливається від 0,5% до 3,0%, що у 10–15 разів перевищує запаси азоту і фосфору. У ґрунті калій знаходиться переважно у мінеральній частині: 1) у складі кристалічної гратки первинних і вторинних мінералів; 2) в обмінно і необмінно поглиненому стані у колоїдних часточках; 3) у складі поживно-коренових залишків і мікроорганізмів; 4) у вигляді мінеральних солей ґрунтового розчину. Найкращим джерелом живлення рослин є розчинні солі калію. Найближчим резервом живлення є гідрослюди, вермикуліти, вторинні хлорити, монтморилоніт, необмінні катіони. Найбільше калію міститься у глинистих чорноземних ґрунтах. У ґрунтах легкого гранулометричного складу (піщаних і супіщаних) уміст калію значно менший. Найбідніші на калій торфові ґрунти, де вміст цього елемента коливається від 0,03% до 0,15% (Господаренко, 2010).

Результатами досліджень 2010 р. визначено, що переважаючі площі займають ґрунти з дуже низьким – 15 727,0 га (57,9%) та низьким – 8 435,6 га (31,1%). Значно менші площі займають ґрунти із середнім

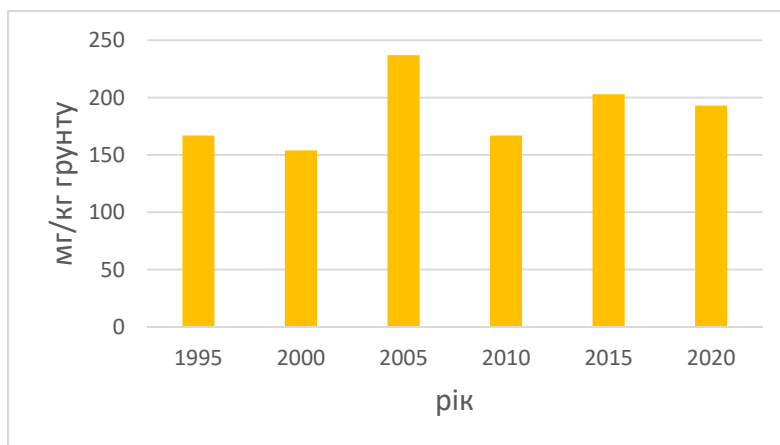


Рис. 5. Динаміка змін середньозважених показників лужногідролізованого азоту (нітрогену)

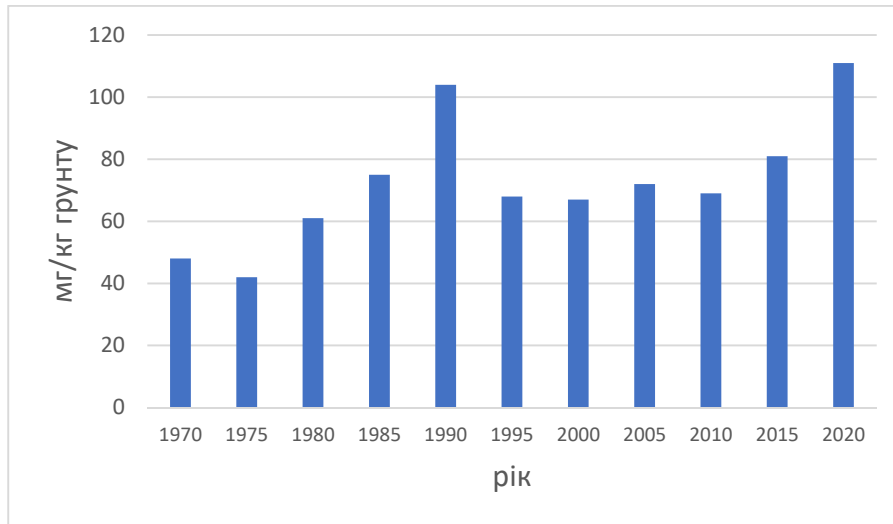


Рис. 6. Динаміка змін середньозважених показників рухомого фосфору

умістом – 1 907,8 га (7,0%). У динаміці змін показників по роках видно їх варіацію від 7 до 97, із середньозваженим за 2010 р. – 44, 46 у 2015 р. і 80 мг/кг ґрунту у 2020 р. (рис. 7). У розрізі сільських громад середньозважені показники у 2010 р. коливалися від 20 мг/кг (Омитська) до 70 мг/кг (Неньковицька), у 2015 р. – від 33 мг/кг (Перекальська громада) до 75 мг/кг ґрунту (Борівська громада).

Уміст мікроелементів. Мікроелементи поліпшують нормальний перебіг у рослинах фізіологічно-біологічних процесів, впливають на процес синтезу хлорофілу, унаслідок чого підвищується інтенсивність фотосинтезу. Під впливом мікроелементів підвищується стійкість рослин проти захворювання, різних несприятливих умов зовнішнього

середовища: нестачі вологи в ґрунті, пониження або підвищення температури (Мельничук та ін., 2004).

Уміст рухомого бору у ґрунтах сільськогосподарських угідь відповідав середньому рівню забезпеченості, він становив 0,75 мг/кг у 2010 р., 0,93 мг/кг у 2015 р. і 1,40 мг/кг ґрунту в 2020 р. Ґрунти угідь із низькою забезпеченістю бором займають 4,0 тис га, середньою – 12,0, високою – 11,2 тис га. Рухомі сполуки марганцю і міді визначалися за методом Пейве – Ринькіса. Уміст рухомого марганцю відповідав низькому рівню забезпеченості, він становив 3,3 у 2010 р., 1,19 у 2015 р. і 1,65 мг/100 г ґрунту в 2020 р. Площі ґрунтів із низьким умістом займають 16,1 тис га, середнім – 8,9, високим – 2,2 тис га. Уміст рухомої міді

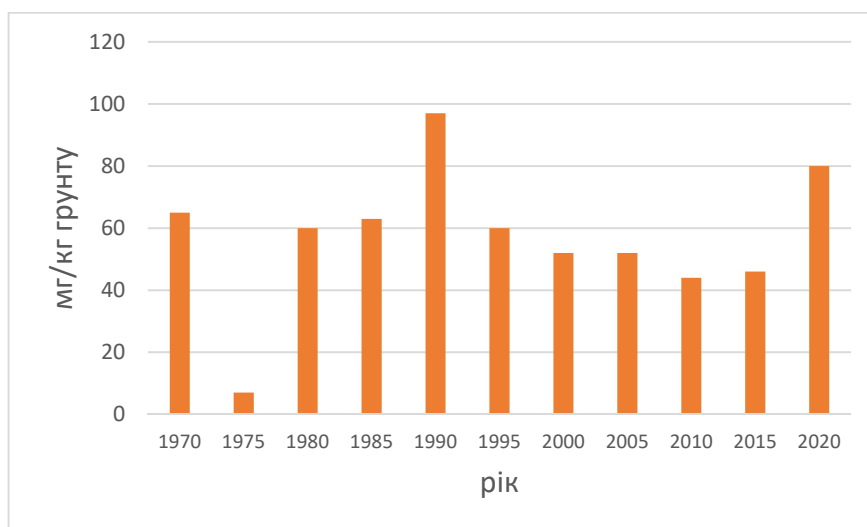


Рис. 7. Динаміка змін середньозважених показників обмінного калію

відповідав низькому рівню забезпеченості, він становив 1,5 мг/кг у 2010 р. і зменшився до 0,23 у 2015 р. та 0,22 мг/кг ґрунту у 2020 р. Площі угідь із низькою забезпеченістю міддю займають 20,5 тис га, середньою – 5,2, високою – 1,4 тис га.

Забруднення важкими металами та радіонуклідами. На особливості перерозподілу важких металів у ґрунтовому профілі впливає комплекс ґрунтових чинників: гранулометричний склад, реакція ґрунтового розчину, уміст органічної речовини, ємність поглинання катіонів, дренаж та ін. Рівень умісту металів, за якого починає проявлятися послаблення росту рослин та інші негативні прояви, може різнитися в декілька разів на піщаних і глинистих ґрунтах, окультурених і неокультурених. При цьому враховується не лише безпосередньо їхня дія на живі організми, а й на екосистему загалом з урахуванням органічних зв'язків між її компонентами і можливих окремих наслідків надходження забруднюючих речовин у біосферу (Мельничук та ін., 2004).

Уміст важких металів (свинцю, кадмію, міді, цинку) є однією з важливих характеристик якості ґрунтів. Рухомі форми важких металів вилучали 1 н розчином HNO_3 . Уміст рухомих форм свинцю не перевищує ГДК (6,0 мг/кг) та відповідає слабкому рівню забруднення. Середньозважений показник становив 1,1 мг/кг ґрунту у 2015 р. і 1,7 мг/кг ґрунту у 2020 р. Уміст рухомих форм кадмію також не перевищує ГДК (0,7 мг/кг) та відповідає помірному рівню забруднення. Середньозважений показник становив 0,28 мг/кг у 2010 р., 0,15 у 2015 р. і 0,20 мг/кг ґрунту в 2020 р. Ґрунти на рівні фонових значень займають 8,9% площ. Решту площ займають ґрунти зі слабким – 28,1%, помірним – 55,5% та середнім – 7,5% рівнем забруднення. Уміст рухомих форм міді не перевищує ГДК та відповідає фоновому рівню забруднення. Середньозважений показник становив 1,49 у 2010 р. і 1,2 мг/кг ґрунту в 2020 р. Ґрунти на рівні фонових значень займають 97,9% площ. Решту площ займають ґрунти зі слабким – 1,1% та помірним – 1,0% рівнем забруднення. Уміст рухомих форм цинку не перевищував ГДК та відповідав фоновому рівню забруднення. Ґрунти на рівні фонових значень займали 91,8% площ. Решту площ займали ґрунти зі слабким – 7,5%, помірним – 0,4% та середнім – 0,2% рівнем забруднення.

Критичність ландшафтів Полісся з погляду інтенсивності міграції радіонуклі-

дів у трофічних ланцюгах, насамперед, зумовлюється типом ґрунтів, до яких переважно належать торфові, торфово-глейові і торфово-болотні з високим умістом органічної речовини – від 20% до 60%, дуже низьким умістом глинистих мінералів і мулистої фракції, кислою реакцією середовища (pH_{KCl} 4,2–5,4) і високою зволоженістю. На таких ґрунтах коефіцієнти переходу ^{137}Cs в системі «ґрунт – рослина» можуть перевищувати відповідні значення на дерново-підзолистих у 4–30 разів (Прістер, 2007).

Радіоактивне забруднення обстежених ТГ нерівномірне. Середньозважений показник щільності забруднення цезієм-137 становив 0,61 у 2010 р. і 0,54 Ki/km^2 у 2015 р. Угіддя зі щільністю забруднення цезієм-137 до 0,6 Ki/km^2 займали площу 11,8 тис га, від 0,6 до 1,0 Ki/km^2 – 5,8 тис га, від 1,1 до 5,0 Ki/km^2 – 3,1 тис га. Середньозважений показник щільності забруднення стронцієм-90 у ґрунтах угідь становив 0,03 у 2010 р. і 0,02 Ki/km^2 у 2015 р. Угіддя зі щільністю забруднення стронцієм-90 менше 0,02 Ki/km^2 у 2010 р. займали площу 0,3 тис га, від 0,02 до 0,15 Ki/km^2 – 1,3 тис га.

Таким чином, у цілому показник оцінки обстежених ґрунтів відповідає групі земель низької якості та коливається від 27 балів для Омитської громади (VIII клас) до 38 балів – для Кухченської (VII клас). Аналіз умісту основних хімічних елементів у ґрунтах показує, що ситуація за нітрогеном, фосфором і калієм вимагає покращення. Динаміка балансу гумусу свідчить про посилення процесів дегуміфікації. Негативний баланс гумусу у землеробстві зони Полісся спостерігається протягом усіх періодів досліджень. Починаючи з 1981–1985 рр. відбувається подальше зростання від'ємного балансу гумусу, і його дефіцит зростає.

У цілому зростання темпів утрат гумусу пояснюється багатьма причинами, серед яких основними є посилення процесів розкладу гумусу внаслідок внесення малих доз мінеральних добрив на початковому етапі хімізації сільськогосподарського виробництва, поглиблення орного шару за рахунок застосування більш енергонасичених тракторів, зміна структури посівних площ.

Отже, запаси гумусу під час сільськогосподарського використання ґрунтів зменшуються, з одного боку, під впливом біологічного чинника (унаслідок переважання процесів мінералізації гумусу над його новоутворенням), з іншого – під впливом механічного чинника (за рахунок зменшення

потужності ґрунтового профілю під впливом ерозійних процесів).

Із 1995 р. спостерігається чітка тенденція до зростання кислотності ґрунтів. Це, імовірно, пов'язано зі зменшенням внесення в ґрунти кальцію (вапнування) як альтернативи радіоактивному стронцію. Щодо вмісту обмінного калію, то його максимум припадає на 1990 р., що може бути пов'язано з внесенням значних кількостей калійних добрив після аварії на ЧАЕС для зменшення поглинання рослинами радіоактивного цезію.

Висновки

Визначено агроекологічні показники найпоширеніших ґрунтів Локницької і Зарічненської територіальних громад Вараського району Рівненської області. Показник оцінки ґрунтів відповідає групі земель низької якості та в середньому становить 31 бал. У розрізі сільських громад його величина варіює від 26 (Новорічицька) до 38 (Кухченська) балів.

Площа кислих ґрунтів з $pH_{KCl} < 5,6$ станом на 2010 р. становила 19000,3 га (70,0%) із середньозваженим pH 5,2; у 2015 р. – 5,1. Середньозважені показники pH_{KCl} у розрізі сільських громад варіюють від сильнокислих із pH 4,2 для Омитської громади до нейтральних із pH 6,2 – для Сенчицької.

Уміст гумусу коливається від 2,2% до 4,3% із середньозваженим значенням у 2010 р. – 2,4% і незначним зростанням у 2015 р. до 2,7%.

Середньозважені показники вмісту лужногідролізованого азоту в розрізі окремих сільських громад у 2010 р. коливалися від 107 (Зарічненська) до 225 мг/кг (Перекальська). У 2015 р. у Перекальській громаді вміст азоту, навпаки, виявився одним із найнижчих – 141 мг/кг, а найвищий показник – у Кухотсько-Вільський – 223 мг/кг.

Визначення вмісту рухомих сполук фосфору у 2010 р. показало, що ґрунти з дуже низьким умістом фосфору становлять 5 968,5 га (22,0%), низьким – 6 692,6 га (24,7%), середнім – 8 495,5 га (31,3%), підвищеним – 3 574,6 га (13,2%). У динаміці змін показників по роках видно їх варіацію від 42 до 104 із середньозваженим за 2010 р. – 69, за 2015 р. – 81 мг/кг ґрунту. Уміст рухомих сполук калію у 2010 р. становив 44, у 2015 р. – 46 мг/кг ґрунту. Уміст рухомих сполук бору у ґрунтах сільськогосподарських угідь відповідав середньому рівню забезпеченості, він становив 0,75 у 2010 р. і 0,93 мг/кг ґрунту в 2015 р. Уміст рухомого марганцю відповідав низькому рівню забезпеченості, він становив 3,3 у 2010 р. і 1,26 мг/100 г ґрунту в 2015 р. Уміст рухомої міді відповідав низькому рівню забезпеченості, він становив 1,5 у 2010 р. і зменшився до 1,1 мг/кг ґрунту в 2015 р.

Уміст рухомих сполук свинцю, кадмію, міді та цинку не перевищує ГДК та відповідає слабкому, помірному та фоновому рівню забруднення відповідно. Середньозважений показник щільності забруднення цезієм-137 становив 0,61 у 2010 р. і 0,54 Ки/км² у 2015 р. Середньозважений показник щільності забруднення стронцієм-90 у ґрунтах угідь становив 0,03 у 2010 р. і 0,02 Ки/км² у 2015 р.

Узагальнення результатів агрохімічних досліджень ґрунтів XI туру обстеження (2016–2020 рр.) показали, що в ґрунтах спостерігається тенденція до стабілізації основних елементів живлення – фосфору і калію.

Отримані результати можна використати під час проведення моніторингу ґрунтового покриву ТГ Волинського Полісся і розроблення практичних рекомендацій.

Список використаної літератури

Вознюк С. Т., Клименко М. О., Веремеєнко І. Ґрунтові ресурси Західного Полісся України та проблеми їх використання. *Українське Полісся. Вчора, сьогодні, завтра* : збірник наукових праць. Луцьк, 1998. С. 30–34.

Господаренко Г. М. Агрохімія : підручник. Київ, 2010. 400 с.

Долженчук В. І., Крупко Г. Д. Моніторинг процесів деградації та опустелювання земель Рівненської області. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 1. С. 67–73.

Коротун І. М., Коротун Л. К. Географія Рівненської області. Рівне, 1996. 274 с.

Агрохімічний стан дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся в умовах антропогенезу / Д. В. Лико та ін. *Agrology*. 2018. № 1(3). С. 247–253. <https://doi.org/10.32819/2617-6106.2018.13003>.

Лико С. М., Портухай О. І. Вплив агрофізичного стану гігроморфних ґрунтів Полісся на міграцію радіонуклідів : монографія. Херсон, 2015. 220 с.

- Масовець Б. П., Адаменко Т. І. Агрокліматичний довідник по Рівненській області. Довідкове видання. Кам'янець-Подільський, 2012. 136 с.
- Мельничук Д., Хофман Дж., Городній М. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення. Київ, 2004. 488 с.
- Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С. М. Рижука, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. Київ, 2003. 64 с.
- Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / за ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. Київ, 2013. 104 с.
- Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення. Київ, 2013 ; 2019. 104 с. ; 108 с.
- Офіційна сторінка Локницької територіальної громади. [Електронний ресурс]. URL: <https://loknyuska-gromada.gov.ua/> (дата звернення: 12.04.2023).
- Польовий В. М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві: монографія. Рівне, 2007. 320 с.
- Прістер Б. С. Ведення сільськогосподарського виробництва на територіях, забруднених унаслідок Чорнобильської катастрофи, у віддалений період. Методичні рекомендації. Київ, 2007. 196 с.
- Собко З. З., Вознюк Н. М. Моніторинг виробництва сільськогосподарських культур на території Рівненської області. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 100(2). С. 68–75.
- Тараріко Ю. О., Величко В. А., Личук Г. І. Шляхи підвищення ефективності та конкурентоспроможності агроєкосистеми. *Вісник аграрної науки*. 2008. № 4. С. 63–69.
- Фурман В. М., Люсак Г. В., Солодка Т. М. Моніторинг агроєкологічного стану ґрунтів Рівненського району Рівненської області. *Таврійський науковий вісник*. 2018. № 103. С. 244–250.
- Якість ґрунту. Відбирання проб. ДСТУ 4287:2004. [Чинний від 2005-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 10 с.
- Bashkin V. N., Park S. U., Choi M. S., Lee C. B. Nitrogen budgets for the Republic of Korea and the yellow sea region. *Biogeochemistry*. 2002. 57(1):387–403.
- Bashkin V. N., Radojevic M. Acid Rain and Its Mitigation in Asia. *International Journal of Environmental Studies*. 2003. 60(3):205–214.
- Skrypchuk P., Zhukovskyy V., Shpak H., Zhukovska N., Krupko H. Applied Aspects of Humus Balance Modelling in the Rivne Region of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. 21(6):42–52. [Електронний ресурс]. URL: <http://www.jeeng.net/Autor-Halyna-Krupko/144420> (дата звернення: 14.04.2023)

References (translated & transliterated)

- Voznyuk, S. T., Klymenko, M. O., & Veremeyenko S. I. (1998). Gruntovi resursy Zakhidnoho Polissya Ukrayiny ta problemy yikh vykorystannya [Soil resources of the Western Polissia of Ukraine and problems of their use.]. *Ukrayins'ke Polissya. Vchora, s'ohodni, zavtra [Ukrainian Polissia. Yesterday, today, tomorrow]*. Lutsk. 30–34 [in Ukrainian].
- Gospodarenko, G. M. (2010). Ahrokhimiya: Pidruchnyk [Agrochemistry: Textbook]. Kyiv [in Ukrainian].
- Dolzhenchuk, V. I., & Krupko, G. D. (2015). Monitorynh protsesiv dehradatsiyi ta opustelyuvannya zemel' Rivnens'koyi oblasti [Monitoring the processes of land degradation and desertification of the Rivne region]. *Ahroekolohichniy zhurnal [Agroecological journal]*, 1, 67–73 [in Ukrainian].
- Korotun, I. M., & Korotun, L. K. (1996). Heohrafiya Rivnens'koyi oblasti [Geography of the Rivne region]. Rivne [in Ukrainian].
- Lyko, D. V., Lyko, S. M., Portukhay, O. I., Savchuk, R. I., & Krupko, H. D. (2018). Ahrokhimichnyy stan dernovo-podzolystykh gruntiv Zakhidnoho Polissya v umovakh antropohenezu [The agrochemical state of sod-podzolic soils of Western Polissya in the conditions of anthropogenesis]. *Agrology*. 1(3), 247–253. <https://doi.org/10.32819/2617-6106.2018.13003> [in Ukrainian].
- Lyko, S. M., & Portuhai, O. I. (2015). Vplyv ahrofizychnoho stanu hihromorfnykh gruntiv Polissya na mihratsiyu radionuklidiv: monohrafiya. [Influence of the agrophysical state of the hygromorphic soils of Polissya on the migration of radionuclides: monograph]. Kherson [in Ukrainian].
- Masovets, B. P., & Adamenko, T. I. (2012). Ahroklimatychnyy dovidnyk po Rivnens'kiy oblasti. Dovidkove vydannya [Agroclimatic guide for the Rivne region. Reference edition]. Kamianets-Podilskyi [in Ukrainian].

Melnychuk D., Hofman J., & Horodniy M. (2004). Yakist' gruntiv ta suchasni stratehiyi udobrennya [Soil quality and modern fertilization strategies]. Kyiv [in Ukrainian].

Metodyka ahrokhimichnoyi pasportyzatsiyi zemel' sil's'kohospodars'koho pryznachennya [Methodology of agrochemical certification of agricultural lands] / Ed. Ryzhuk, S. M., Lisovoy, M. V., Bentsarovskiy, D. M. Kyiv. 2003 [in Ukrainian].

Metodyka provedennya ahrokhimichnoyi pasportyzatsiyi zemel' sil's'kohospodars'koho pryznachennya : kerivnyy normatyvnyy dokument [Methodology of agrochemical certification of agricultural lands: a regulatory document] / Ed. I. P. Yatsuka, S. A. Balyuka. Kyiv. 2013 [in Ukrainian].

Metodyka provedennya ahrokhimichnoyi pasportyzatsiyi zemel' sil's'kohospodars'koho pryznachennya [Methodology of agrochemical certification of agricultural lands]. Kyiv. 2013 & 2019 [in Ukrainian].

Ofitsiina storinka Loknytskoi terytorialnoi hromady [The official page of the Loknytsia Territorial Community]. [Electronic resource]. URL: <https://loknytska-gromada.gov.ua/> (access date 14.04.2023) [in Ukrainian].

Pol'ovyy, V. M. (2007). Optyimizatsiya system udobrennya u suchasnomu zemlerobstvi: monohrafiya [Optimization of fertilizer systems in modern agriculture: monograph]. Rivne [in Ukrainian].

Prister, B. S. (2007). Vedennya sil's'kohospodars'koho vyrobnytstva na terytoriyakh, zabrudnenykh vnaslidok Chornobyl's'koyi katastrofy, u viddalenyi period. Metodychni rekomendatsiyi [Agricultural production in the territories contaminated by the Chernobyl disaster in the remote period. Guidelines]. Kyiv [in Ukrainian].

Sobko, Z. Z., & Voznyuk, N. M. (2018). Monitorynh vyrobnytstva sil's'kohospodars'kykh kul'tur na terytoriyi Rivnens'koyi oblasti [Monitoring of production of agricultural crops in the territory of the Rivne region]. *Tavriiskyi naukovi visnyk [Taurian scientific bulletin]*, 100(2), 68–75 [in Ukrainian].

Tarariko, Yu. O., Velychko, V. A., & Lychuk, H. I. (2008). Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti ta konkurentospromozhnosti ahroekosystemy [Ways to improve the efficiency and competitiveness of the agroecosystem]. *Visnyk ahraryi nauky [Herald of Agrarian Science]*, 4. 63–69 [in Ukrainian].

Furman, V. M., Lyusak, H. V., & Solodka, T. M. (2018). Monitorynh ahroekolohichnoho stanu gruntiv Rivnens'koho rayonu Rivnens'koyi oblasti [Monitoring of the agro-ecological state of the soils of the Rivne district of the Rivne region]. *Tavriiskyi naukovi visnyk [Taurian scientific bulletin]*, 103, 244–250 [in Ukrainian].

Yakist' gruntu. Vidbyrannya prob [Soil quality. Sampling of samples]. DSTU 4287:2004. [Effective from 2005-07-01]. Kyiv. Derzhspozhivstandard of Ukraine, 2005. [National Standard of Ukraine] [in Ukrainian].

Bashkin, V. N., Park, S. U., Choi, M. S., & Lee, C. B. (2002). Nitrogen budgets for the Republic of Korea and the yellow sea region. *Biogeochemistry*. 57(1):387–403 [in English].

Bashkin, V. N., & Radojevic, M. (2003). Acid Rain and Its Mitigation in Asia. *International Journal of Environmental Studies*. 60(3):205–214 [in English].

Skrypchuk, P., Zhukovskyy, V., Shpak, H., Zhukovska, N., & Krupko, H. (2020). Applied Aspects of Humus Balance Modelling in the Rivne Region of Ukraine. *Journal of Ecological Engineering*. 21(6). 42–52. [Electronic resource]. URL: <http://www.jeeng.net/Autor-Halyna-Krupko/144420> (access date 14.04.2023) [in English].

Отримано: 10.05.2023

Прийнято: 12.06.2023