
РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 631.95:504-.064.2.001.18

DOI: <https://doi.org/10.33730/2077-4893.3.2019.183462>

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ АГРОЕКОЛОГІЧНОГО РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНИ

Т.М. Єгорова, Т.П. Сапсай

Інститут агроекології і природокористування НААН

Розглянуто основні тенденції територіального аналізу земель сільськогосподарського призначення та їх екологічного оцінювання. Методологія інформативного агроекологічного районування передбачає класифікацію ландшафтної структури і природно-антропогенних процесів для території досліджень, формування інформаційної бази даних, параметризацію компонентів та агроекологічних процесів, створення графічних моделей функціонування агроландшафтів та прилеглих територій. Розроблено диференційовані підходи до проведення загальнонаукового і цільового агроекологічного районування земель сільськогосподарського призначення на ландшафтно-екологічних засадах. Запропоновано комплекс кількісних параметрів компонентів агроландшафтів для оцінки та районування їх екологічних особливостей. Підготовлено табличну легенду до загальнонаукової агроекологічної карти лісостепової Правобережної провінції України. Вказані питання методології агроекологічного районування дають змогу започаткувати практику досліджень основи формування Державної програми загальнонаукового і цільового агроекологічного районування України.

Ключові слова: агроекологічне районування, методологія районування, агроландшафт, ґрунти, агроценози, Правобережний Лісостеп.

Сучасні тенденції екологічного і економічного розвитку держав є невід’ємними від процесів глобалізації усіх сфер життя. Юридичними свідченнями єдності функціонування сільськогосподарського виробництва на теренах країн Європейського Союзу є низка міжнародних конвенцій з питань охорони ландшафтів і транскордонного співробітництва, підписаних Україною [1, 2]. Поряд із тим територію України включено до міжнародних програм екологічних досліджень ґрунтів, наприклад, таким є українсько-німецький проект GEMAS [3]. Однак імплементацію результатів досліджень на територіях інших держав, а також особливостей природно-антропогенних умов ведення сільського господарства обумовлено станом району-

вання земель сільськогосподарського призначення, насамперед — агроекологічного.

Основними складовими оцінки та диференціації орних земель України залишаються детальні агрохімічні спостереження на рівні сільськогосподарського поля в умовах традиційних сівозмін. Переважаючі тенденції локального аграрного районування України визначаються параметрами агрохімічного моніторингу земель і є орієнтованими, передусім, на підвищення їх родючості та зниження хімічного забруднення пестицидами, важкими металами, радіонуклідами [4]. Вирішенню цих питань щодо сільськогосподарських земель України, Білорусі, Росії присвячено роботи О.І. Фурдичка, О.Г. Тараріка, С.Г. Корсун, М.К. Чертка, В.О. Баранова, Г.І. Лисанова, Г.М. Приходського, Л.В. Петрової та ін. Узагальнені регіональні підходи до родю-

чості ґрунтів України і особливостей їх застосування у рослинництві і тваринництві висвітлює природно-сільськогосподарське районування території держави та поширення основних агроекологічних проблем [5, 6, 12]. Дослідженням еколого-генетичних особливостей ґрунтів та проблемам нестачі інформації про якісний склад ґрунтового покриву України присвячено роботи провідних фахівців ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» впродовж останнього десятиліття [10, 11].

Агроекологічна інформативність традиційних підходів зонування земель України є доволі низькою. Зумовлено це, в основному, відсутністю комплексності у виборі чинників районування, що можна охарактеризувати як його «одновекторність», відсутність уваги до сполучених наукових методів і результатів (ландшафтно-екологічних, еколого-геохімічних, біогеохімічних) та дотримання десятилітніх традицій антропоцентричного аграрного виробництва, орієнтованого, переважно, на раціональність землекористування шляхом підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Такі тенденції мало відповідають вимогам сучасності, що широко формулюються у основних принципах «зеленого» зростання сільського господарства, органічного землеробства, збалансованого природокористування, підвищення якості сільськогосподарської продукції. Інформативною відповіддю на ці виклики в аграрному виробництві має стати різномасштабне агроекологічне районування України як новий напрям агроекологічних досліджень держави. Таке районування потребує розробки відповідної методології, заснованої на біоцентричних принципах.

Актуальним питанням такої методології та їх практичному впровадженню у агроекологічні дослідження території Правобережного Лісостепу присвячено нашу статтю. Мета — сформулювати основні принципи і методологічні засади агроекологічного районування. Визначити особливості загальнонаукового і цільового агроекологічного районування земель

України. Розробити приклад легенди загальнонаукової агроекологічної карти для території лісостепової Правобережної провінції України.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження налічують два етапи. Перший — розробка та формулювання принципів і задач загальнонаукового і цільового агроекологічного районування території України із конкретизацією прикладних завдань виробництва сільськогосподарської продукції. На цьому етапі враховано науково-методологічні питання оцінювання і екологічної диференційованості земель сільськогосподарського призначення. Другий етап — впровадження розроблених принципів у межах натурних моделей лісостепової Правобережної провінції у масштабах регіональних і локальних. Для цього створено таксономічні класифікації агроландшафтів цієї території і відповідні табличні легенди карт, що надають змогу реалізувати різномасштабне агроекологічне картування і районування на площі у 77,7 тис. км² території України. Для створення легенд до карт районування залучено якісно-кількісні параметри екологічного стану клімату, рельєфу, фітоценозів, ґрунтів, ґрунтоутворювальних і підстильних гірських порід.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Агроекологічне районування території України є новим напрямом екологічного аналізу земель сільськогосподарського призначення на структурно-функціональних засадах [7]. Пріоритетним у питанні агроекологічного районування має бути ландшафтний підхід із урахуванням природно-антропогенних особливостей екологічних чинників функціонування агросфери. До уваги потрібно взяти не лише існуючі агроугіддя, але й інші земельні і водні ділянки сільського, лісового, водного господарства. Регіональні комплекси виділяються як територіально цілісні, особливі за певними фізико-хімічними показниками, екологічними процесами, та характеризуються спільними історично сформованими

взаємозв'язками компонентів і комплексів нижчого рангу.

Теорія і практика екологічного районування територій потребує розуміння неможливості розв'язання всіх екологічних проблем одночасно, а також створення універсальної моделі (графічної або статистичної), яка буде містити відповіді на всі питання агроекології. Саме тому необхідно розрізняти і методологічно забезпечувати два напрями різномасштабного агроекологічного районування територій: перший — загальнонауковий, другий — цільовий [8]. Зауважимо, що різниця цих двох напрямів та їх принципів широко застосовується в екологічному картографуванні, а також під час досліджень геологічного і географічного середовища у ландшафтознавстві і біології.

Районування агроекологічне загальнонаукове базується на природних особливостях земель сільськогосподарського призначення (фізико-географічних, агроґрунтових, біокліматичних) і їх функціональності (основні напрями аграрного виробництва, меліорація, природозаповідання тощо). Результатом загальнонаукового районування є виділення територій агроландшафтів, однорідних за структурними природно-антропогенними особливостями та якісними оцінками агроекологічних процесів. Відповідно до масштабів районування визначають території регіональних або локальних агроландшафтів, однорідних за природно-функціональними особливостями. Таке районування є основою для розробки територіальних прогнозів та особливостей моніторингу земель, врожайності та сівозмін, системи меліоративних заходів, охорони навколишнього природного середовища, збалансованого природокористування у межах агроландшафтів або їх територіальних комплексів. З огляду на зональне різноманіття природно-антропогенних чинників та комплексні критерії екологічного стану кліматичних, біологічних, земельних і водних ресурсів агроландшафтів, можуть бути підібрані спеціалізовані сорти сільгоспкультур та напрями тваринництва, що найбільше відповідають конкретному ре-

сурсному потенціалу території, розроблятися системи агроекологічного моніторингу з орієнтацією на контроль та управління певною низкою небезпечних екологічних процесів.

Районування агроекологічне цільове базується на природно-антропогенних особливостях агроландшафтів, які визначають виникнення і розвиток небезпечних агроекологічних явищ і процесів (ерозія, зниження вмісту гумусу, забруднення ґрунтів пестицидами і важкими металами, забруднення сільськогосподарської продукції штучними радіонуклідами, накопичення поживних елементів сільськогосподарськими культурами тощо). Результатом цільового районування є визначення територій агроландшафтів, однорідних за якісно-кількісними оцінками рівня агроекологічної небезпеки певного явища і процесу або їх комплексів. Відповідно до масштабів районування визначають території регіональних або локальних агроландшафтів, однорідних за особливостями агроекологічної небезпеки. Таке районування є основою для впровадження системних довгострокових заходів із відновлення і використання земельних, біологічних та водних ресурсів агросфери у межах певних агроландшафтів. Завдання цільового агроекологічного районування обумовлено широким спектром існуючих екологічних проблем щодо сільськогосподарських територій. Здійснення кожного цільового районування агроугідь визначено конкретними завданнями і змістом результативних матеріалів. Зокрема, це визначення головних природних і антропогенних процесів розвитку досліджуваного явища, а також вибір кількісних параметрів і критеріїв для оцінки екологічних процесів. Наприклад, якісну деградацію земель зумовлено певними еколого-геохімічними процесами, серед яких: хімічне забруднення і самоочищення (ґрунтів, вод, атмосферного повітря), забезпеченість ґрунтів гумусом і агроценозів есенційними елементами, агрохімічна меліорація, ремедіації ґрунтів, евтрофікація водойм, площинна і лінійна ерозії тощо. Лише цільове агроекологічне районування може обґрунтовано визна-

чити антропогенну складову екологічної небезпеки, збалансованого сільського господарства і органічного землеробства.

Методологія агроекологічного районування територій має налічувати чотири послідовні етапи.

Перший етап полягає у типологічній класифікації структури і природно-антропогенних процесів функціонування агроландшафтів. Системний аналіз структури агроландшафтів стосується продукції тваринництва і рослинництва, агроценозів і природних фітоценозів, ґрунтів, поверхневих і підземних вод, ґрунтоутворювальних та материнських гірських порід. На цьому етапі пріоритетним є уніфікація термінології, проведення типології, класифікації агроландшафтів, їх структури із територіями з подібними екологічними умовами, рослинністю, ґрунтами. Важливо визначити і залучити до класифікації екологічні параметри кожної з таксономічних категорій. Такі параметри оцінюються для всієї території досліджень загалом. На початку цього етапу важливо об'єктивно оцінити агроекологічну вивченість території досліджень та напрямки її додаткового подальшого вивчення. Найменшою одиницею типологічної класифікації є агроландшафт, що розглядається як територія з однорідною топічною структурою, певним функціональним використанням та особливостями агроекологічних процесів.

Другий етап передбачає створення інформаційної бази картографічних і аналітичних даних щодо території досліджень. Просторовою основою інформаційної бази визначаються елементарні територіальні одиниці, якими є певні агроландшафти або їхні складові, позначені індексами чи комплексним описом. Складові банки даних мають створюватися на параметричних і непараметричних атрибутах компонентів агроландшафтів. До розширеного переліку компонентів агроландшафтів можуть входити продукти рослинництва і тваринництва, агроценози, біотичні об'єкти худоби і птиці, генетичні ґрунтові горизонти, ґрунтоутворювальні породи, поверхневі та підземні води, природні фітоценози,

біотичні об'єкти та здоров'я місцевого населення). Банки даних щодо компонентів агроландшафтів мають містити спільні непараметричні атрибути, наприклад, розташування, номер проби, індекс ландшафту і агроґрунтової зони тощо. Спеціальні банки даних формують за технологіями аграрного виробництва у межах агроландшафтів, наприклад, за меліоративними заходами, удобренням земель, сівозмінами тощо.

Третій етап полягає у виборі або розрахунках кількісно-якісних параметрів і критеріїв стану агроландшафтів та процесів, що їх характеризують. Зміст цього етапу обумовлюється особливостями інформаційної бази даних і варіює відповідно до конкретних завдань районування. Параметри та критерії отримують як для компонентів агроландшафтів, так і для технологій аграрного виробництва щодо територій кожного агроландшафту.

Четвертий етап за змістом відображає спрямування мети районування як загальнонаукового, так і цільового. Кінцевим етапом районування є створення статистичних або графічних моделей структури і функціонування агроландшафтів дослідженої території, у т.ч. прогноз її розвитку. Такими моделями є статистичні рівняння, фізичні моделі або карти та схеми. Змістова частина створених результативних моделей має містити структурні ознаки агроландшафтів, ранжирування території за характером виконання поставлених завдань, а також висвітлення особливостей інформаційної бази даних. У процесі агроекологічного районування застосовують загальні та спеціальні методи дослідження навколишнього природного середовища: *польових експедицій* (закладання геоботанічних і біогеохімічних профілів, рекогносцирування, відбір ґрунтових зразків за генетичним профілем ґрунту), *аналітичні* (агрохімічні, фізико-хімічні, гідрохімічні тощо), *статистичного аналізу* (варіаційна і багатофакторна статистика), *картографічні, геоінформаційні, аерокосмічного зондування* тощо.

Прикладом викладених принципів та методів агроекологічного районування те-

риторії України є авторські розробки табличної легенди загальнонаукової регіональної агроекологічної карти лісостепової Правобережної провінції.

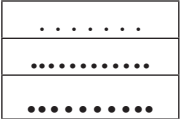
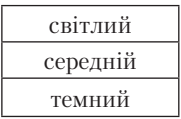
Загальнонаукове регіональне агроекологічне районування лісостепової Правобережної провінції засновано на якісно-кількісній класифікації природно-антропогенних характеристик земель сільськогосподарського призначення та прилеглих територій, як-от: функціональне зонування земель та рівень порушення природної структури (антропогенна деструкція у %, АД); річкові басейни та гідрохімічний склад вод (коефіцієнт іонної сили вод в у.о., КІС); природно-антропогенний рослинний покрив та його фітомаса або врожайність (продуктивність природних фітоценозів або природна врожайність агроценозів у т/га, П або У); ґрунти та вміст гумусу або органічних речовин (інтервал вмісту

органічних речовин у гумусових горизонтах у %, $C_{орг.}$); морфоскульптури рельєфу та кути нахилу поверхні (інтервали кутів нахилу у град., НП); літологія і стратиграфія ґрунтоутворювальних і підстильних гірських порід та їх збагачення поживними хімічними елементами (мінералізація і геохімічна спеціалізація та кларки концентрації гірських порід в у.о., ККі). Вказані природно-антропогенні характеристики агросфери відповідають п'ятьом таксономічним категоріям класифікації, які ранжовано за 25-а таксонами. Просторові диференціації кожної категорії у межах лісостепової Правобережної провінції узагальнюють таксони агроландшафтів та прилеглих територій, які кількісно охарактеризовано за окремими агроекологічними параметрами у відповідних градаціях.

Просторову систематизацію вказаних характеристик земель сільськогосподар-

Таблиця

Класифікація агроландшафтів і прилеглих територій лісостепової Правобережної провінції України та їх відображення на картах загальнонаукового агроекологічного районування

Природно-антропогенні чинники формування агроландшафтів	Таксони агроландшафтів та прилеглих територій	Якісно-кількісні параметри таксонів*	Приклад відображення таксонів на картах
Функціональне зонування земель сільськогосподарського призначення та прилеглих до них територій	<ul style="list-style-type: none"> природні території (сіножаті та пасовища, луки тощо) антропогенно-природні території (орні землі, садівництво і виноградарство тощо) антропогенно-техногенні території (селітебні території, транспортні магістралі, землі хімічного забруднення радіонуклідами і пестицидами тощо) 	Рівень порушення природної структури земель за показником антропогенної деструкції (%): $AD \leq 15$ $AD = 25 \div 40$ $AD = 40 \div 60$	Крап: 
Річкові басейни	<ul style="list-style-type: none"> басейн лівобережжя нижньої течії р. Дністер басейн правобережжя середньої течії р. Дніпро басейн верхньої і середньої течії р. Південний Буг 	Гідрохімічний склад вод за коефіцієнтом іонної сили: $KIC = 0,2 \div 0,4$ $KIC = 0,4 \div 0,5$ $KIC = 0,5 \div 1,1$	Площинний колір — відтінки основного: 

Закінчення таблиці

Природно-антропогенні чинники формування агроландшафтів	Таксони агроландшафтів та прилеглих територій	Якісно-кількісні параметри таксонів*	Приклад відображення таксонів на картах						
Природно-антропогенний рослинний покрив	<ul style="list-style-type: none"> • агрофітоценози на місті дубових і дубово-грабових лісів • агрофітоценози на місті середньодніпровських і подільських степів • лучні степи та остепнілі луки • дубово-грабові і дубові подільсько-придністровські ліси • соснові та дубово-соснові ліси • гігрофітна рослинність річкових долин 	Продуктивність природних фітоценозів та/або природна врожайність зернових культур (т/га): $P = 8-12$ $\Pi = 30-40$ $У = 2,1-2,6$	Точкові знаки дослідженого параметра						
Ґрунти	<ul style="list-style-type: none"> • ясно-сірі і сірі лісові • темно-сірі опідзолені • чорноземи опідзолені • чорноземи типові • лучно-чорноземні і лучні • лучно-болотні і болотні 	Вміст органічних речовин або гумусу у гумусових горизонтах (%)**: $C_{орг} = 1,3 \div 4,2$ $C_{орг} = 1,6 \div 7,3$ $C_{орг} = 1,7 \div 5,2$ $C_{орг} = 2,5 \div 5,7$ $C_{орг} = 1,4 \div 5,1$ $C_{орг} = 1,7 \div 7,7$	Площинний колір – <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">сірий</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">жовто-зелений</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">жовтий</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">помаранчевий</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">блакитний</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">синій</td></tr> </table>	сірий	жовто-зелений	жовтий	помаранчевий	блакитний	синій
сірий									
жовто-зелений									
жовтий									
помаранчевий									
блакитний									
синій									
Морфоскульптури рельєфу	<ul style="list-style-type: none"> • вирівняні і мало нахилені вододіли • похилі і дуже похилі схили • улоговини, балки та яри • заплави і тераси річок 	Кути нахилу поверхні (град): $НП = 1 \div 4$ $НП = 5 \div 10$ $НП = 5 \div 15$ $НП = 0 \div 3$	Площинна штриховка: <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td style="text-align: center;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;"></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">відсутня</td></tr> </table>			відсутня			
відсутня									
Літологія і стратиграфія ґрунтоутворювальних та підстильних гірських порід	<ul style="list-style-type: none"> • піщані і супіщано-суглинкові алювіальні породи ($aH-P_{III}$) на кристалічних породах Українського щита • лесові еолово-делювіальні та елювіальні породи (cd, eP_{III}) на кристалічних породах Українського щита та корах вивітрювання 	Кларки концентрації поживних елементів у гірських породах: $KKi \geq 1$ $KKi \leq 1$ з ділянками $KK P, Mo, Zn, Cu \geq 1$	Точкові знаки дослідженого параметра						

Примітки: *наведені цифри є узагальненням регіональних матеріалів [4–6, 8, 9, 12] і можуть використовуватися для інших територій зони Лісостепу; ** наведені цифри включають неопубліковані раніше дані і можуть бути уточнені.

ського призначення та їх відображення на агроекологічних картах узагальнено у таблиці.

ВИСНОВКИ

Агроекологічне районування є напрямом комплексного ландшафтно-екологічного аналізу та ранжирування земель сільськогосподарського призначення. Загальнонаукове агроекологічне районування є узагальненням зональної структури та особливостей господарського використання агроландшафтів у комплексі із сполученими територіями. Районування цільове визначає шляхи збалансованого природокористування, охорони агроландшафтів і забезпечення якості сільгосппродукції. Методологія агроекологічного районування передбачає проведення класифікації ландшафтно-антропогенних процесів для території досліджень,

формування інформаційної бази картографічних і аналітичних даних, параметризацію компонентів та екологічних процесів агроландшафтів, створення графічних моделей функціонування агроландшафтів та прилеглих територій. Розроблена легенда загальнонаукової агроекологічної карти узагальнює якісно-кількісну класифікацію п'яти основних природно-антропогенних чинників функціонування агроландшафтів і прилеглих територій (антропогенна деградація земель, продуктивність і врожайність біоценозів, уміст органічної речовини або гумусу у ґрунтах тощо) та уніфіковані умовні їх відображення на тематичних картах. Проведені дослідження надають змогу започаткувати практику агроекологічного картування лісостепової Правобережної провінції України як основи Державної програми загальнонаукового і цільового агроекологічного районування країни.

ЛІТЕРАТУРА

- Європейська ландшафтна конвенція: Закон України від 07.09.2005 р. № 2831-IV (2831-15) [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. — Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_154
- Європейська рамкова конвенція про транскордонне співробітництво між територіальними общинами або властями від 21.05.1980 р. Мадрид: Постанова Верховної Ради України про приєднання до конвенції № 3384-XII (3384-12) від 14.07.93 р. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030
- Регіональні геохімічні дослідження ґрунтів України в рамках міжнародного проекту з геохімічного картування сільськогосподарських та пасовищних земель Європи (GEMAS) / [В.Р. Клос, М. Бірке, Е.Я. Жовинський та ін.] // Пошукова та екологічна геохімія: зб. наук. пр. / Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України. — 2012. — № 1. — С. 51–67.
- Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році / Міністерство екології та природних ресурсів України. — К.: ФООП Грінв, 2016. — С. 231–269.
- Мартин А.Г. Природно-сільськогосподарське районування України: моногр. / А.Г. Мартин, С.О. Осипчук, О.М. Чумаченко. — К.: ЦП «Компринт», 2015. — 328 с.
- Екологічний атлас України / за ред. Л.Г. Руденко. — К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2009. — 104 с.
- Конищук В.В. Агроекологічне районування (методичні рекомендації) / В.В. Конищук, Т.М. Єгорова, Н.Б. Мельник; [за наук. ред. акад. О.І. Фурдичка]. — К.: ТОВ «ДІА», 2014. — 44 с.
- Єгорова Т.М. Екологічна геохімія агроландшафтів України: монограф. / Т.М. Єгорова; [за наук. ред. О.І. Фурдичка]. — К.: ТОВ «ДІА», 2018. — 264 с.
- Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західному регіоні України / голова ред. кол. М.В. Зубець. — К.: Аграрна наука, 2010. — 983 с.
- Полупан М.І. Номенклатура та діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів України для їхнього великомасштабного дослідження: монограф. / М.І. Полупан, В.А. Величко; [за ред. проф. М.І. Полупана]. — К.: Аграрна наука, 2014. — 494 с.
- Великомасштабне дослідження ґрунтового покриву України — стратегічний захід ефективного збалансованого його використання / В.Ф. Петриченко, А.С. Заришняк, С.А. Балук та ін. // Вісник аграрної науки. — 2013. — № 5. — С. 5–13.
- Furdychko O.I. The influence of water migration of microelements on the ecological soil condition of Ukraine / O.I. Furdychko, L.I. Moklyachuk, T.M. Yehorova // Emirates Journal of Agriculture and Food. — 2015. — Vol. 27(9). — P. 721–726.

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy «Yevropeys'ka landshaftna konventsiya» vid 7 veres. 2005 r. № 2831-IV (2831-15) [Law of Ukraine № 2831-IV (2831-15) of September 7, 2005 «European Landscape Convention»]. (2005). *zakon.rada.gov.ua*. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_154 [in Ukrainian].
2. Zakon Ukrainy «Yevropeys'ka ramkova konventsiya pro transkordonne spivrobotnytstvo mizh terytorial'nymy obshchynamy abo vlastyamy» vid 14 lyp. 1993 r. № 3384-XII (3384-12) [Law of Ukraine № 3384-XII (3384-12) of July 14, 1993 «European Framework Convention on Transfrontier Co-operation between Territorial Communities or Authorities» (1993)]. *zakon4.rada.gov.ua* Retrieved from http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030 [in Ukrainian].
3. Kloss, V.R., Birke, M., Zhovinsky, E.E. et al. (2011). Rehional'ni heokhimichni doslidzhennya gruntiv Ukrayiny v ramkakh mizhnarodnoho proektu z heokhimichnoho kartuvannya sil'skohospodars'kykh ta pasovyshchnykh zemel' Yevropy [Regional geochemical studies of soils of Ukraine within the framework of the international project on geochemical mapping of agricultural and pasture lands of Europe (GEMAS)]. *Poshukova ta ekolohichna heokhimiia — Search and ecological geochemistry*, 1, 51–67 [in Ukrainian].
4. *Natsionalna dopovid pro stan navkolishnoho pryrodnoho seredovyshcha v Ukraini u 2014 rotsi [National Report on the State of the Environment in Ukraine in 2014]*. (2016). Kyiv [in Ukrainian].
5. Martyn, A.G., Osypchuk, S.O., & Chumachenko, O.M. (2015). *Pryrodno-silskohospodarske raionuvannya Ukrainy: monohrafiardychka [Natural-agricultural zoning of Ukraine: monograph]*. Kyiv: CP «Komprypt» [in Ukrainian].
6. Rudenko, L.G. (Eds.). (2009). *Ekolohichniy atlas Ukrainy [Ecological atlas of Ukraine]*. Kyiv: Tsentr ekolohichnoi osvity ta informatsii [in Ukrainian].
7. Konischuk, V.V., Yehorova, T.M., Melnyk, N.B. (2014). *Ahroekolohichne raionuvannya (metodychni rekomendatsii) [Agroecological zoning (Methodical recommendations)]*. O.I. Furdychko. (Ed.). Kyiv: «DIA» [in Ukrainian].
8. Yehorova, T.M. (2018). *Ekolohichna heokhimiia ahrolandshaftiv Ukrainy: monohrafiardychka [Ecological geochemistry agrolandscapes of Ukraine: monograph]*. O.I. Furdychko. (Ed.). Kyiv: «DIA» [in Ukrainian].
9. Zubets, M.V. (Ed.). (2010). *Naukovi osnovy ahropromysloвого vyrobnytstva v zoni Polissia i zakhidnomu rehioni Ukrainy [Scientific bases of agro-industrial production in Polissya zone and western region of Ukraine]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
10. Polupan, M.I. (2014). *Nomenklatura ta diahnostyka ekoloho-henetychnoho statusu gruntiv Ukrainy dlia yikhnoho velykomasshtabnoho doslidzhennia: monohrafiardychka [Nomenclature and diagnostics of ecological-genetic status of soils of Ukraine for their large-scale research: monograph]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
11. Petrichenko, V.F., Zaryshniak, A.S., & Balyuk S.A. (2013). Velykomasshtabne doslidzhennya gruntovoho pokryvu Ukrayiny — stratehichnyy zakhid efektyvnoho zbalansovanoho yoho vykorystannya [Large-scale study of Ukraine's soil cover is a strategic measure of its effective balanced use]. *Visnyk ahrarnoyi nauky — Bulletin of Agrarian Science*, 5, 5–13 [in Ukrainian].
12. Furdychko, O.I., Moklyachuk, L.I., & Yehorova, T.M. (2015). The influence of water migration of microelements on the ecological soil condition of Ukraine. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 27(9), 721–726 [in English].

Стаття надійшла до редакції журналу 30.07.2019