

Веремєєнко С. І. [1; ORCID ID: 0000-0003-4513-0733],

д.с.-г.н., професор,

Фурман В. М. [1; ORCID ID: 0000-0003-1407-0133],

к.с.-г.н., доцент,

Мороз О. С. [1; ORCID ID: 0009-0004-6788-4557],

к.с.-г.н., доцент,

Троцюк В. С. [1; ORCID ID: 0009-0008-9463-3488],

к.с.-г.н., доцент

¹Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

ЗЕМЛЕРОБСТВО ТА ЕКОЛОГІЯ

Метою роботи було вивчити та охарактеризувати особливості взаємозв'язку сільськогосподарського виробництва, особливо землеробства, з екологічною ситуацією територій, де воно відбувається, з метою підвищення родючості ґрунтів та розробки елементів раціоналізації виробництва в сучасних умовах господарювання.

Серед конкретних завдань екологізації землеробства на перший план виходять: збереження та відновлення біорізноманіття; розміщення с/г культур відповідно до агроекологічних умов, оптимізація співвідношення природних та різних сільськогосподарських угідь, гармонізація тваринництва та землеробства; створення оптимальної інфраструктури агроландшафтів; підвищення екологічної стійкості агроценозів; підвищення ролі біологічного азоту за рахунок збільшення частки бобових культур та стимулювання процесів азотфіксації; регулювання поверхневого стоку, гідрогеологічного та гідрологічного режимів у межах стійкості агроландшафтів та суміжних природних ландшафтів; підтримання поверхні ґрунту під покривом рослин та рослинних залишків, мульчування; скорочення механічних впливів на ґрунт, створення умов для біологічного саморозпушування; використання біологічних засобів та хімічних препаратів, близьких за своїми властивостями до природних сполук.

Всі ці завдання вирішуються шляхом освоєння адаптивних ландшафтно-екологічних та регенеративних систем землеробства, які реалізуються за допомогою пакетів агротехнологій, призначених до різних агроекологічних типів земель та рівням інтенсифікації виробництва. В інтенсивних і особливо у високих агротехнологіях ставиться завдання

послідовної оптимізації всіх регульованих лімітуючих факторів, максимально можливого використання ФАР, тепла, вологи та генетичного потенціалу сортів рослин. У результаті зводяться до мінімуму екологічні ризики хімічного забруднення в порівнянні з інтенсивними агротехнологіями і запобігається деградація ґрунтів і ландшафтів в порівнянні з традиційними і, тим більше, екстенсивними агротехнологіями.

Таким чином, адаптивний ландшафтно-екологічний підхід та регенеративне землеробство призводять до підвищення науковістості агротехнологій дозволяють значною мірою подолати традиційні протиріччя між інтенсифікацією та екологізацією землеробства та сільського господарства загалом.

Ключові слова: землеробство; екологічні проблеми; ґрунтовий покрив; агрофітоценози; ландшафти; системи землеробства.

Постановка проблеми. Сільськогосподарське використання ґрунтів визначає не тільки рівень забезпечення населення продуктами харчування, але також екологічний стан довкілля людини. Порушення екологічних законів при використанні земель призводить до падіння родючості ґрунтів, до забруднення водного та повітряного середовища, до зниження врожайності сільськогосподарських культур до погіршення якості сільськогосподарської продукції. При цьому вплив сільськогосподарського виробництва на стан екосистем дедалі більше посилюється, призводячи до негативних наслідків.

Тому, вивчення питань пов'язаних з впливом землеробства на екологічну ситуацію в сільськогосподарському виробництві і в навколишньому середовищі загалом є актуальним напрямком.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Україна – аграрна країна, де агросфера становить близько 70% території. Антропогенне та техногенне навантаження на навколишнє природне середовище в Україні в декілька разів перевищує відповідні показники розвинутих країн світу. А це значить, що ситуація, яка склалася, потребує переосмислення і розробки нової стратегії і підходів до природокористування, які ґрунтуються на гармонізації відносин між природою і суспільством [1].

Земля є одним з основних природних ресурсів країни й найважливішим чинником економічного зростання нарівні з трудовими ресурсами, капіталом і науково-технічним прогресом. Україна має в розпорядженні величезні земельні активи, площа яких становить 60,4 млн га [2].

Основу товарообігу агропромислового комплексу України становлять продукти землеробства. Важливе значення мають умови, за яких створюється продукція рослинництва, а саме ґрунт, на якому вона вирощується. Освоєння всього земельного фонду в Україні становить близько 60%. Навколишньому середовищу завдано великої шкоди: екстенсивне використання землі, розвиток ерозійних процесів, розораність сільськогосподарських угідь досягла 81%, а в окремих районах – 96%, значні щорічні втрати гумусу, зростання площ деградованих ґрунтів – усе це наслідки попереднього режиму господарювання [3].

Ерозія ґрунтів стала потужним чинником зниження родючості ґрунтів та дестабілізації екологічного стану агроландшафтів [4]. Нині в Україні зруйновано водою близько 10,2 млн га, дефльовано – 5,0 млн га, площа ерозійно небезпечних ґрунтів досягла 17,0 млн га. А еродована земля – це не просто еродований ґрунт, це 10–30% недобору врожаю, більше ніж у 3–5 разів затрати на отримання 1 ккал енергії в порівнянні з нееродованим ґрунтом [5].

За даними Державного статистичного управління України станом на 2026 рік, внаслідок повномасштабного вторгнення Росії, Україна втратила понад 20% (або понад 5,0 млн га) своїх сільськогосподарських земель, які стали непридатними для обробітку через мінування, бойові дії та окупацію.

Напрямок екологізації землеробства – збереження ґрунтів, регулювання їх життєдіяльності, організація біологічного контролю всіх агротехнічних заходів, підтримки певного гомеостазу ґрунтових мікроорганізмів, в тому числі їхнього складу та чисельності [6].

В умовах пріоритетної екологізації землеробства у XXI столітті визначальними стають ресурсно-енергетичні та екологічні обмеження. Чинниками продуктивності землеробства нині є з одного боку техногенні енергетичні інвестиції, а з іншого – екологічні можливості агроландшафтів. При цьому наднормативне збільшення енергетичних техногенних інвестицій тепер розглядають як ознаку екологічної деградації середовища. Перспективи землеробства полягають у раціональному використанні енергії сонця (ФАР замість 1–2% що досягнуто у виробництві до 10–15% за рахунок величезної енергії ґрунту, зосередженої в гумусі агроландшафту) [7].

Відомо, що екологічний стан ґрунтового покриву, як одного з основних компонентів агроландшафтів, формується під потужним впливом співвідношення основних угідь – лісу, луків і пасовищ, ріллі та водовкритих територій [8].

В сучасному землеробстві створені вкрай несприятливі умови, коли агрохімічний стан ґрунтів погіршується не в результаті навантаження агроєкосистем надмірно високими нормами агрохімікатів, а внаслідок глибокого порушення основного екологічного закону агрохімії, за яким винос поживних речовин із ґрунту необхідно компенсувати внесенням екологічно доцільних норм добрив [8].

Символом прогресу та добробуту в суспільстві став розвиток техніки та потужність промислового виробництва, а не якість життя та збалансованість взаємин людства з середовищем [9].

Важливо своєчасно помічати тенденцію зміни навколишнього середовища і реакцію на неї польових культур щоб завчасно приготуватися до проведення цілеспрямованих заходів щодо раціоналізації господарювання [7].

Мета і завдання досліджень. Вивчити та охарактеризувати особливості взаємозв'язку сільськогосподарського виробництва, зокрема землеробства, з екологічною ситуацією територій, де воно відбувається, з метою підвищення родючості ґрунтів та розробки елементів раціоналізації виробництва в сучасних умовах господарювання. Для цього:

- дослідити та проаналізувати екологічні проблеми пов'язані із землеробським використанням ґрунтових ресурсів в сільськогосподарському виробництві;
- розробити рекомендації до розвитку сучасних систем землеробства, що підвищать наукоємкість агротехнологій та значною мірою подолають традиційні протиріччя між інтенсифікацією та екологізацією землеробства.

Виклад основного матеріалу. Екологічні проблеми у землеробстві пов'язані з процесами незбалансованого та надмірного впливу на екосистему сільськогосподарського виробництва. При цьому ґрунтовий покрив більшою мірою піддається забрудненню, деградації та руйнуванню, оскільки всі процеси, що протікають в агроєкосистемах, пов'язані з трансформацією, акумуляцією та міграцією речовин у ґрунтах та ландшафтах. Сільськогосподарське виробництво впливає на властивості ґрунтів, ґрунтові процеси, ґрунтові режими, на ґрунтоутворювальні процеси та генезис ґрунтів.

Найбільш важливими процесами, що протікають у ґрунті, з погляду екології, є: трансформація сполук, що надходять у ґрунт, їх закріплення, міграція, прояв токсичності, шляхи інактивації токсикантів, розробка шляхів оптимізації екологічної обстановки. З властивостей ґрунтів, в першу чергу визначаючих поведінку в них сполук, що надходять в результаті ведення сільськогосподарського виробництва, є: ємність поглинання, міграційна здатність сполук, буферна здатність ґрунтів, їх гумусового стану, кислотного та окислювально-відновного стану, ферментативної та мікробіологічної активності.

Сільське господарство є могутнім фактором впливу людини на природне середовище, формування агрономічних екосистем. Однак, пізнавши закони природи, використовуючи сучасні науки: меліорацію, ґрунтознавство, агрохімію, землеробство, селекцію, генетику та ін. – людина свідомо впливає на механізми та процеси, що протікають у біосфері, що при розумному, науково-обґрунтованому підході зумовлює підвищення продуктивності агрономічних екосистем, збереження та покращення біосфери. Сучасна інтенсивна технологія обробітку сільськогосподарських культур досягла межі в екологічному, енергетичному та продукційному аспектах.

Подальша індустріалізація землеробства тягне за собою різке погіршення довкілля та придушення механізмів його саморегулювання, експоненційне зростання витрат неоправної енергії на кожну додаткову одиницю продукції.

Деградація агрофітоценозів та погіршення екологічної ситуації при веденні сільськогосподарського виробництва, в першу чергу, обумовлені розорюванням території вище допустимих меж, неграмотним осушенням та зрошенням, надмірним застосуванням добрив, меліорантів, засобів захисту рослин, біологічно активних речовин, руйнуванням ґрунтів під впливом механічних обробок, надходженням в ґрунт відходів сільськогосподарського виробництва та сільських поселень, нафтопродуктів та відходів переробки сільськогосподарської продукції. Під час сільськогосподарського виробництва відзначаються порушення ґрунтів, вод, приземного шару повітря, рослинного покриву, біоти, ландшафту. Відбувається зміна властивостей, процесів та режимів ґрунтів.

При здійсненні найважливіших складових виробничого циклу в сільському господарстві – обробіток, посів, збирання та переробка сільськогосподарської продукції, виникають, в основному, такі несприятливі для агрофітоценозів наслідки:

- При використанні мобільних енергетичних засобів – хімічне, механічне та акустичне забруднення атмосфери; забруднення довкілля рідкими нафтопродуктами; ущільнююча та руйнівна дія на ґрунт у результаті тиску, динамічного впливу та вібрації.
- При обробітку ґрунту – розвиток водної, вітрової та технічної ерозії; утворення плужної підшви; збільшення тягового зусилля внаслідок ущільнення ґрунту.
- При внесенні добрив, меліорантів та засобів захисту рослин – забруднення води та ґрунту хімічними речовинами та хвороботворними організмами; негативний вплив пестицидів на екологічні системи
- При обробітку та збиранні корене- та бульбоплодів – розвиток ерозії, ущільнення родючого шару ґрунту, винесення ґрунту з поля з продукцією; пошкодження бульб та пов'язані з цим втрати сільськогосподарської продукції під час зберігання.
- При збиранні зернових та кормових культур – покращення умов харчування для шкідників, у зв'язку із втратою частини продукції; втрати зеленої маси під час її навантаження, дроблення та травмування зерна, загибель тварин під машинами.
- При сушінні, очищенні, сортуванні та зберіганні зерна та насіння, при отриманні трав'яного борошна можливі такі негативні впливи на екологічну систему – забруднення навколишнього середовища токсичними газами в процесі сушіння, отримання недостатньо чистого посівного матеріалу та засмічення посівів; пошкодження зерна та втрати продукції при зберіганні.
- При експлуатації машинно-тракторного парку відзначаються такі негативні впливи на екологічний стан агрофітоценозів – забруднення навколишнього середовища металопродукцією, нафтопродуктами, механічне порушення ґрунтів.
- При проведенні меліоративних заходів відбувається знищення родючого шару ґрунтів, ерозія, перезволоження та переосушення.

Ущільнення ґрунтів призводить до значного збільшення її питомого опору, що визначає продуктивність праці, витрата палива та мастильних матеріалів. Вважається, що перевитрата палива за рахунок збільшення питомого опору ґрунтів досягає 1 млн/рік.

Сільськогосподарський сектор споживає до 40% загального споживання нафтопродуктів. Відпрацьовані гази становлять значну екологічну небезпеку. Основний внесок в екологічні збитки від спалювання палива у карбюраторних двигунів внутрішнього згоряння вносить свинець (96%). Екологічні збитки від спалювання палива в дизельних двигунах внутрішнього згоряння обумовлені сажею, бенз(а)піреном, оксидами азоту.

При веденні сільськогосподарського виробництва виникають певні екологічні проблеми та протиріччя. Насамперед слід виділити проблеми екологічного характеру, що виникають при сільськогосподарському використанні земель:

- втрата родючості ґрунтів, забруднення водного та повітряного середовища;
- погіршення якості с/г продукції та її забруднення токсикантами;
- негативні зміни поверхні ґрунтів та ландшафту, зміна мікроклімату, потоків речовини та енергії, зменшення різноманітності видів рослинних та тваринних організмів;

Все вищевикладене призводить і до негативного впливу на здоров'я людини, її психічний стан, працездатність, тривалість життя. Зрештою, порушення екологічного характеру призводять до економічних втрат, пов'язаних із:

- меншою продуктивністю угідь, з додатковими витратами на збереження сільськогосподарської продукції, з додатковими витратами на збереження родючості ґрунтів, з їх обробіткою;
- меншою економічною ефективністю вкладених коштів;
- додатковими витратами на очищення повітря, води;
- витратами щодо збереження здоров'я населення, пов'язаними з меншою працездатністю, із меншою тривалістю життя тощо;

Більшість екологічних проблем носить міжнародний характер: міграція добрив, меліорантів, важких металів, отрутохімікатів у ґрунтові поди, у річки впливає на великі регіони. Хімічний і біохімічний склад рослинної продукції під час транспортування її у різні регіони світу впливає на екологічну ситуацію й у районах споживання. Міграція в повітряне середовище із сільськогосподарських угідь вуглекислого газу, недоокислених сполук азоту, сірководню, аміаку, метану, ацетилену не знає меж. Зміни внаслідок розорювання земель, утворення кисню,

мікроклімату, розвитку водної та вітрової ерозії, осушення та зрошення супроводжуються не лише суттєвими змінами біопродуктивності в одному регіоні, а й мають глобальні наслідки.

Для управління агрофітоценозами та оптимізації екологічної ситуації при веденні сільськогосподарського виробництва необхідне знання законів, закономірностей та правил екології, землеробства та агроекології.

В агрофітоценозах, на відміну від природних угруповань, порушуються взаємозв'язки, вони відчувають постійний антропогенний вплив. Сільськогосподарське використання ґрунтів змінює біопродуктивність системи. Процеси деградації ґрунтів та ландшафтів частіше відповідають збільшенню ентропії або заходу безладу в системи, а також зменшенню їх довговічності та надійності. Безперервна підтримка та регулювання природних процесів у бажаному напрямку та на належному рівні становить відмінну рису культурного ландшафту, порівняно зі стихійно-порушеним, приреченим на деградацію або тривалий адаптаційний процес. Культурний ландшафт менш стійкий, ніж первинний природний, тому що природні механізми саморегулювання в ньому порушені, і потрібні зусилля щодо його підтримки. Природний ландшафт прагне відкинути чужі йому елементи та повернутися до первісного стану.

Зміна ландшафту, що відчуває на собі вплив людини, може бути незворотною. Саме тому для регулювання агроєкосистем необхідно враховувати закони землеробства. Ухвалені в землеробській науці закони (рівнозначності та незамінності факторів життя рослин, мінімуму, оптимуму, максимуму, сукупності дії факторів, повернення, спадання родючості ґрунтів) визначають взаємодію факторів життя рослин у процесі створення врожаю.

Для отримання високих урожаїв необхідний пошук факторів, що найбільше лімітують зростання та розвиток рослин.

На наш погляд, найбільшою мірою лімітуючими зростання та розвиток рослин є ті фактори ґрунтової родючості, які зумовлюють найбільші витрати енергії при розвитку на цих ґрунтах рослин. Слід зазначити, що для сільськогосподарських культур у різні періоди їх зростання та розвитку провідними є різні екологічні фактори (при проростанні – температура, у період колосіння – кількість вологи, під час дозрівання – кількість поживних речовин у ґрунті тощо). У кожен період життя об'єкта будуть і свої фактори, що визначають його розвиток, у тому числі й властивості ґрунтів.

Слід зазначити, що одні фактори є провідними, інші супутніми. Однак, для різних умов, об'єктів та фаз розвитку екологічні фактори надають неоднаковий вплив. При цьому провідний фактор може стати супутнім, а стимулюючий – пригнічуючим.

Винесення елементів живлення з урожаєм, а також інші втрати речовин, пов'язані з діяльністю людини (ерозійні, посилення міграційних потоків у суміжні середовища тощо), призводять до зниження рівня родючості і повинні усуватися прийнятими системами землеробства. Охорона природних життєзабезпечувальних систем передбачає систему заходів щодо запобігання їх забруднення, підтримці цілісності відновлення, тобто. повернення боргів природі та введення соціально-економічного розвитку в екологічно безпечне русло, визначене можливостями природно-ресурсного потенціалу регіонів, ємністю ландшафтів. Антропогенні впливи повинні вибиратися з урахуванням спрямованості природних процесів, пам'ятаючи, що протидія їм може бути витратною та пов'язаною з екологічним ризиком.

Необхідно обмеження максимальної продуктивності агроценозів у зв'язку з техногенним навантаженням, токсичними за величиною потоками речовини та енергії, гранично допустимий рівень яких обумовлений буферними властивостями ґрунтів, ландшафтів. З цієї точки зору, не можна створювати ґрунт з високим фоном елементів живлення, що забруднює ґрунтові води, повітря, сільськогосподарську продукцію. Надлишок будь-яких елементів у ґрунті, зменшення ступеня різноманітності екологічних ніш призводять до зменшення ступеня самоорганізації системи, що, надалі, потребує й набагато більше енергії для її оптимізації.

Висновки. Серед конкретних завдань екологізації землеробства на перший план виходять:

- збереження та відновлення біорізноманіття;
- розміщення с/г культур відповідно до агроекологічних умов, оптимізація співвідношення природних та різних сільськогосподарських угідь, гармонізація тваринництва та землеробства;
- створення оптимальної інфраструктури агроландшафтів.
- підвищення екологічної стійкості агроценозів;

- підвищення ролі біологічного азоту за рахунок збільшення частки бобових культур та стимулювання процесів азотфіксації;
- регулювання поверхневого стоку, гідрогеологічного та гідрологічного режимів у межах стійкості агроландшафтів та суміжних природних ландшафтів;
- підтримання поверхні ґрунту під покривом рослин та рослинних залишків, мульчування;
- скорочення механічних впливів на ґрунт, створення умов для біологічного саморозпушування;
- оптимізація структури та функціонування агроценозів;
- використання біологічних засобів та хімічних препаратів, близьких за своїми властивостями до природних сполук.

Всі ці завдання вирішуються шляхом освоєння адаптивних ландшафтно-екологічних та регенеративних систем землеробства, що поєднують науку, практику та гнучкість у роботі з ґрунтом, і реалізуються за допомогою пакетів агротехнологій, призначених до різних агроекологічних типів земель та рівням інтенсифікації виробництва. В інтенсивних і особливо у високих агротехнологіях ставиться завдання послідовної оптимізації всіх регульованих лімітуючих факторів, максимально можливого використання ФАР, тепла, вологи та генетичного потенціалу сортів рослин. У результаті зводяться до мінімуму екологічні ризики хімічного забруднення в порівнянні з інтенсивними агротехнологіями і запобігається деградація ґрунтів і ландшафтів в порівнянні з традиційними і, тим більше, екстенсивними агротехнологіями.

Таким чином, адаптивний ландшафтно-екологічний підхід та регенеративне землеробство призводять до підвищення наукомісткості агротехнологій дозволяють значною мірою подолати традиційні протиріччя між інтенсифікацією та екологізацією землеробства та сільського господарства загалом.

1. Екологія агросфери : підручник / О. І. Фурдичко, О. І. Дробот, О. С. Дем'янюк, Є. Д. Ткач, А. А. Бунос. Київ : ДІА, 2022. 336 с. URL: <https://surl.luhlib.org/oiqhg> (дата звернення: 01.04.2026). 2. Третяк А. М., Третяк В. М. Теоретичні засади розвитку сучасної системи землекористування в Україні. *Агросвіт*. 2021. № 1–2. С. 3–11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2021.1-2.3> 3. Єкель Г. В. Обґрунтування теоретичних основ екологічнобезпечного використання земель. *Економіка і організація управління*. 2016. № 4(24). С. 171–178. URL: <https://jeou.donnu.edu.ua/article/view/2936>. (дата звернення: 01.04.2026). 4. Припула Н. М. Моніторинг агроландшафтів : навч. посіб. для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «101 Екологія» освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища». Запоріжжя : Запорізький

національний університет, 2023. 115 с. URL: <https://surl.lt/acbsfb>. (дата звернення: 01.04.2026). 5. Тараріко О., Ільєнко Т., Кучма Т. Формування сталих систем землекористування та охорони ґрунтів: актуальність та проблеми у сучасних умовах. *Український географічний журнал*. 2016. № 3. С. 56–60. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2016.03.056> 6. Гамаюнова В. В. Екологічні проблеми землеробства : конспект лекцій. Миколаїв, 2014. 21 с. URL: <https://surl.li/onbfkj>. (дата звернення: 01.04.2026). 7. Екологічні проблеми землеробства / І. Д. Примак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей, В. А. Мазур, В. І. Горшар, О. В. Конопльов, С. П. Паламарчук, О. І. Примак / за ред. І. Д. Примака. К. : Центр учбової літератури, 2010. 436 с. URL: <https://surl.li/tvygne>. (дата звернення: 01.04.2026). 8. Цицюра Я. Г. Адаптивні системи землеробства : конспект лекцій. Вінниця, 2017. 125 с. URL: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/12608.pdf>. (дата звернення: 01.04.2026). 9. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія : навч. посіб. Суми : ВТД «Університетська книга», 2003. 416 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Zlobin_2005_416.pdf. (дата звернення: 01.04.2026).

REFERENCES:

1. Ekolohiia ahrosfery : pidruchnyk / O. I. Furdychko, O. I. Drobot, O. S. Demianiuk, Ye. D. Tkach, A. A. Bunos. Kyiv : DIA, 2022. 336 s. URL: <https://surl.lu/oixqgz> (data zvernennia: 01.04.2026). 2. Tretiak A. M., Tretiak V. M. Teoretychni zasady rozvytku suchasnoi systemy zemlekorystuvannia v Ukraini. *Ahrosvit*. 2021. № 1–2. S. 3–11. DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2021.1-2.3> 3. Yekel H. V. Obgruntuvannia teoretychnykh osnov ekolohobezpechnoho vykorystannia zemel. *Ekonomika i orhanizatsiia upravlinnia*. 2016. № 4(24). S. 171–178. URL: <https://jeou.donnu.edu.ua/article/view/2936>. (data zvernennia: 01.04.2026). 4. Prytula N. M. Monitorynh ahrolandshaftiv : navch. posib. dlia zdobuvachiv stupenia vyshchoi osvity mahistra spetsialnosti «101 Ekolohiia» osvitno-profesiinoi prohramy «Ekolohiia ta okhорona navkolyshnoho seredovyshcha». Zaporizhzhia : Zaporizkyi natsionalnyi universytet, 2023. 115 s. URL: <https://surl.lt/acbsfb>. (data zvernennia: 01.04.2026). 5. Tarariko O., Iliencko T., Kuchma T. Formuvannia stalykh system zemlekorystuvannia ta okhорony ґруntiv: aktualnist ta problemy u suchasnykh umovakh. *Ukrainskyi heohrafichnyi zhurnal*. 2016. № 3. S. 56–60. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2016.03.056> 6. Hamaiunova V. V. Ekolohichni problemy zemlerobstva : konspekt lektzii. Mykolaiv, 2014. 21 s. URL: <https://surl.li/onbfkj>. (data zvernennia: 01.04.2026). 7. Ekolohichni problemy zemlerobstva / І. Д. Примак, Ю. П. Манько, Н. М. Рідей, В. А. Мазур, В. І. Горшар, О. В. Коноплов, С. П. Паламарчук, О. І. Примак / за ред. І. Д. Примака. К. : Tsentr uchbovoi literatury, 2010. 436 s. URL: <https://surl.li/tvygne>. (data zvernennia: 01.04.2026). 8. Tsytsiura Ya. H. Adaptivni systemy zemlerobstva : konspekt lektzii. Vinnytsia, 2017. 125 s. URL: <https://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/12608.pdf>. (data zvernennia: 01.04.2026). 9. Zlobin Yu. A., Kochubei N. V. Zahalna ekolohiia : navch. posib. Sumy : VTD «Universytetska knyha», 2003. 416 s. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/Zlobin_2005_416.pdf. (data zvernennia: 01.04.2026).

Veremeienko S. I. [1; ORCID ID: 0000-0003-4513-0733],

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Furman V. M. [1; ORCID ID: 0000-0003-1407-0133],

Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor,

Moroz O. S. [1; ORCID ID: 0009-0004-6788-4557],

Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor,

Trotsiuk V. S. [1; ORCID ID: 0009-0008-9463-3488],

Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Associate Professor

¹National University of Water and Environmental Engineering, Rivne

AGRICULTURE AND ECOLOGY

The aim of the work was to study and characterize the relationship between agricultural production, particularly agriculture, and the ecological condition of the territories where it takes place, in order to improve soil fertility and develop elements for the rationalization of production under modern economic conditions.

Among the specific tasks of the ecologization of agriculture, the following are of primary importance: preservation and restoration of biodiversity; placement of agricultural crops in accordance with agroecological conditions; optimization of the ratio between natural and agricultural lands; harmonization of livestock production and crop farming; creation of an optimal infrastructure for agricultural landscapes; enhancement of the ecological stability of agricultural ecosystems; increasing the role of biological nitrogen through a greater share of legumes and stimulation of nitrogen fixation processes; regulation of surface runoff and hydrogeological and hydrological regimes within agricultural landscapes and adjacent natural ecosystems; maintenance of soil cover through vegetation and plant residues, including mulching; reduction of mechanical impacts on the soil and creation of conditions for biological self-loosening; and the use of biological agents and chemicals with properties close to those of natural compounds.

All these tasks are addressed through the development of adaptive landscape-ecological and regenerative farming systems implemented using agrotechnological packages designed for different agroecological land types and levels of production intensification. In intensive, and especially highly intensive, agrotechnologies, the objective is the consistent optimization of all regulated limiting factors and the maximum possible utilization of photosynthetically active radiation (PAR), heat, moisture, and the genetic potential of crop varieties. As a result, the environmental risks of chemical pollution are minimized compared with conventional intensive

agrotechnologies, while soil and landscape degradation is prevented in comparison with traditional and especially extensive farming systems.

Thus, the adaptive landscape-ecological approach and regenerative agriculture contribute to increasing the science intensity of agricultural technologies and make it possible, to a large extent, to overcome the traditional contradictions between the intensification and ecologization of agriculture and agricultural production in general.

Keywords: agriculture; environmental problems; soil cover; agrophytocenoses; landscapes; agricultural systems.

Отримано / Received: 21.04.2026

Прийнято до друку / Accepted: 22.05.2026

Опубліковано / Published: 29.05.2026



© 2026 [Veremeienko S. I., Furman V. M., Moroz O. S., Trotsiuk V. S.]. Licensee {NUWEE}. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC) license (creativecommons.org)