

ПЕРІОДИЗАЦІЯ ЕВОЛЮЦІЇ ВЧЕННЯ ПРО СИСТЕМИ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УКРАЇНІ У КОНТЕКСТІ РОЗВИТКУ СИСТЕМ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

І.Д. Примак

доктор сільськогосподарських наук, професор
Білоцерківський національний аграрний університет (м. Біла Церква, Україна)
e-mail: ivan.prymak@btsau.edu.ua;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0094-3469>

Н.М. Присяжнюк

кандидат ветеринарних наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет (м. Біла Церква, Україна)
e-mail: natasha.prisjazhnjuk@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4737-0143>

Ю.В. Федорук

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет (м. Біла Церква, Україна)
e-mail: fedoruky_4@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3921-7955>

М.В. Войтовик

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Білоцерківський національний аграрний університет (м. Біла Церква, Україна)
e-mail: mvoitovyk@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8420-3222>

Н.В. Палапа

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: palapa60@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3748-6414>

О.М. Нагорнюк

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, старший науковий співробітник
Інститут агроєкології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)
e-mail: onagornuk@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6694-9142>

Викладена періодизація розвитку вчення про системи землеробства в контексті еволюції систем ведення сільського господарства. Висвітлено внесок учених і виробників у розробку наукових основ систем землеробства і впровадження їх у хліборобську практику. Акцентовано увагу на складний і тривалий шлях формування поглядів необхідності теоретичних основ систем землеробства. В еволюційному розвитку вчення про системи землеробства науковці Білоцерківського НАУ виділяють три етапи. Перший етап (дореволюційний, до 1917 р.) включає три періоди: перший (виникнення вчення) охоплює другу половину 18 ст. (основположниками вчення були А.Т. Болотов, І.М. Комов, В.О. Левшин, Д.М. Полторацький, І.І. Самарін), другий (закладання наукових основ систем землеробства) — першу половину 19 ст. (М.Г. Павлов, Я.А. Ліновський, С.М. Усов), третій (становлення теоретичних основ систем землеробства) — другу половину 19 ст. — початок 20 ст. (О.І. Скворцов, О.В. Советов, О.М. Енгельгардт, О.П. Людоговський, І.О. Стебут, О.С. Єрмолов). Другий (радянський) етап включає два періоди: перший тривав до середини 20 ст. (В.Р. Вільямс, Д.М. Прянишников, М.М. Тулайков та ін.), другий — до 90-х років 20 ст. (В.П. Нарциссов, С.О. Воробйов, Д.І. Буров, О.М. Каштанов та ін.). Третій (сучасний) етап бере початок із 90-х років 20 ст. і триває по сьогодні та характеризується агроландшафтним підходом до розробки й удосконалення систем землеробства. Помилковою виявилася думка тих учених, які розглядали систему землеробства поза зв'язком із системами ведення сільського господарства, обґрунтовуючи комплекс агротехнічних заходів тільки з однієї природно-наукової сторони й оцінювали ефективність систем землеробства лише за їх здатністю підтримувати й підвищувати родючість ґрунту.

Ключові слова: сівозмінні, рослини, родючість, ґрунт, сучасна аграрна освіта, рільництво, коефіцієнт інтенсивності використання землі.

ВСТУП

Науково обґрунтована система ведення сільського господарства охоплює всі сторони найбільш раціональної організації аграрного виробництва, що ґрунтується на приватній власності на землю та досягненнях науково-технічної революції і передового досвіду. Вона передбачає комплекс організаційних, економічних і технологічних заходів із раціонального використання сільськогосподарських угідь — земельних, водних і лісових — з метою збільшення виробництва рослинницької продукції і зниження собівартості, підвищення ефективності всіх галузей і господарства загалом [1].

Невід’ємною складовою будь-якої системи ведення сільського господарства в їх еволюційному розвитку була і залишається система землеробства [2; 3]. Успішна розробка раціональних систем сільського господарства, у тому числі й систем землеробства, вимагає критичного вивчення всього досвіду, нагромадженого аграрною наукою і практикою. Основою цього вивчення повинен послужити об’єктивний аналіз і узагальнення еволюції зародження, формування і розвитку теоретичних основ вчення про системи землеробства [2; 3]. Між тим еволюційний розвиток цих основ залишається на сьогодні однією з найбільших прогалин у землеробській науці.

Мета дослідження — здійснити науково обґрунтовану періодизацію розвитку вчення про системи землеробства в контексті еволюції систем ведення сільського господарства для об’єктивного розуміння проблеми поняття, змісту, дослідження, класифікації і назви сучасних систем рільництва в Україні, запровадження сучасної якісної агроекологічної освіти фахівців агроферми.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

У 21 ст. розвиток систем землеробства обумовлений посиленням спеціалізації аграрного виробництва й пов’язаним із нею прогресом сільськогосподарських машин і знарядь. Еволюція систем землеробства підпорядкована закону відповідності виробничих відносин рівню розвитку продуктивних сил. Сучасне землеробство характеризується зростанням затрат невідновлюваної енергії на кожну додатково отриману одиницю врожаю (інтенсивність витрат вища за величину підвищення кількості рослинницької продукції), усе більшою (зростаючою) залежністю продуктивності рільництва й екологічної стійкості агроecosystem від використання антропогенних енергетичних ресурсів (пестицидів, меліорантів, добрив тощо), усе зростаючими масштабами й небез-

пекою забруднення і руйнування природного середовища. Подальший розвиток вітчизняних систем рільництва пов’язаний з адаптивним напрямом, що орієнтується на збереження середовища проживання і підвищення якості життя людини, сталий розвиток, біосферну парадигму природокористування і закон ноосфери В.І. Вернадського [4; 5].

На сьогодні в багатьох науковців і виробників відсутні: сучасне філософське осмислення системи землеробства як наукової категорії [6], розуміння проблеми поняття, змісту, класифікації, дослідження і назви сучасних систем землеробства [7], сучасне поняття родючості ґрунтів із позиції нової парадигми природокористування, яка розглядає ґрунт як базовий компонент біосфери, а родючість визначає виробничою, екологічною і соціально-економічною функціями [4].

Доречно зазначити, що дослідження еволюції систем вітчизняного землеробства, її складових та періодизація їх розвитку формує і доповнює національну історію агрономічної науки і техніки України, сприяє процесу духовного відродження всіх верств населення держави.

Досвід аграрного минулого країни у всій своїй багатогранності, історичні паралелі та аналогії є своєрідним проблемним полем критичного усвідомлення сучасного стану аграрного сектору економіки держави та прогнозування майбутнього хліборобства, підготовки конкурентоспроможних фахівців рільництва.

На всіх етапах розвитку агрономічної науки в Україні проблема систем рільництва була, є і буде в майбутньому надзвичайно актуальною, що обумовлено традиційним аграрним напрямом держави, різноманітністю ґрунтово-кліматичних і ландшафтних умов, товарною нестійкістю і частими неврожайами, що призводило до голоду й еміграції народу [1; 4].

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Методи дослідження — історико-науковий, діалектико-логічний, бібліографічно-статистичний, проблемно-хронологічний — сприяли комплексному аналізу систем землеробства та їх складових, який базується на принципах історизму, багатофакторності, всебічності та наукової об’єктивності пізнання.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Достатньо великий обсяг наукового матеріалу, отриманий нами за попередній багаторічний період досліджень еволюції вітчизняних систем землеробства [5–7], надав можливість

розв'язати проблему періодизації їх історичного розвитку. Еволюція систем землеробства в Україні включає три етапи розвитку їх теоретичних основ.

Перший етап, названий нами дореволюційним, бере початок із другої половини 18 ст. і закінчується 1917 р. Він включає три періоди.

Перший період характеризується виникненням вчення про системи землеробства, що спостерігалось в другій половині 18 ст. А.Т. Болотова (1738–1833) по праву називають першим агрономом. Адаже саме він був першим, хто віддав усе своє наповнене бурхливою творчою діяльністю життя теоретичній розробці цього надзвичайно важливого питання для аграрного сектору держави — житниці Європи. Безпосереднє відношення до створення наукових основ систем землеробства мають праці вченого “Примітки про хліборобство взагалі”, “Про удобрення землі”, “Наказ управителю чи прикажчику, як йому правити селами в небутність свого пана”, “Про поділ полів” і “Продовження про розподіл землі на сім полів”, “Про поділ землі на чотири поля”, “Зауваження про нерівність у нашій вітчизні... скотарства із землеробством”, які вийшли друком у 1768–1784 рр. [6; 7].

Учений не зупинився на обґрунтуванні необхідності застосування комплексу агротехнічних заходів, оскільки це не система землеробства, а лише одна із її складових, причому не домінуюча. Провідною складовою системи землеробства він вважає співвідношення між зерновими й кормовими культурами, між землеробством і скотарством, що є економічною стороною системи, яка визначає її агротехнічну сторону. Тому не випадково парову систему з трипільною сівозміною дослідник критикує саме з економічних позицій, а взамін її пропонує вигінну систему землеробства, один із варіантів якої він впроваджує в Клівському повіті Московської губернії, де працював управляючим. Чергування сівозмінах він пропонує наступне: 1-ше поле — пар удобрений, 2 — озимі (пшениця, жито), 3 — ярі “кращі” (ячмінь, льон, просо, пшениця), 4 — ярі гірші (гречка, овес, горох), 5–7 — переліг (вигін) або 1 — пар, 2 — озимі, 3 — вигін, 4 — ярі “кращі”, 5 — вигін, 6 — ярі “гірші”, 7 — вигін [8].

Питання сівозміни в цій системі посідає центральне місце, оскільки вона включає не тільки науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських рослин або культур і перелігу та співвідношення між зерновими й кормовими рослинами, але і визначає конкретні заходи механічного обробітку й удобрення ґрунту.

Економічну оцінку запропонованої вигінної системи А.Т. Болотов проводить методом порівняльного аналізу (“балансів”), суть якого

зводиться до порівняння двох однакових за розміром і родючістю ділянок ґрунту з паровою і вигінною системами рільництва. Науковець уперше зробив спроби визначити затрати виробництва й чистий прибуток.

Крім А.Т. Болотова, основоположниками вчення про системи землеробства вважається І.М. Комов (1750–1792), В.О. Левшин (1746–1826), Д.М. Полторацький (1761–1818) та І.І. Самарін (1774–1847) [9; 10].

І.М. Комов виділяв дві групи рослин: що збагачують ґрунт, куди відніс коренеплоди і трави, і що виснажують ґрунт — олійні й меншою мірою зернові. Для нього характерним є логічний хід думок: від аналізу співвідношення між тваринництвом і рільництвом до агротехнічних заходів, і навпаки — від агрозаходів до визначення структури посівних площ у господарстві, урожайності культур і отримання доходу. На його думку, прибуток господарства прямо залежить від величини валової продукції. Тому він пропонує порушену паровою системою рільництва рівновагу між землеробством і скотарством усунути шляхом польового травосіяння і вирощування кормових коренеплодів.

Зважаючи на ці міркування, він рекомендує перейти від парової до плодозмінної системи землеробства, пропонує орієнтовні сівозміни: 1 — трави, 2 — ярі культури з травами, 3 — трави, 4 — озимі, 5 — просапні, 6 — ярі з травами для районів, де хліборобів мало, а землі багато або вона погана; 1 — трави, 2 — ярі, 3 — озимі, 4 — ярі, 5 — просапні, 6 — ярі з травами [11]. На півдні України у 16 ст. за парової і перелогової систем рільництва домінували посіви жита озимого. Пшеницю ж (яру і озиму) висівали у другій половині 18 ст. на староорних чорноземних ґрунтах і новині, а в окремих випадках на облогах і перелогах (відповідно, після 5 і 10 років “відпочинку”) [16].

Таким чином, А.Т. Болотов і І.М. Комов, виділяючи дві сторони системи землеробства — агротехнічну (комплекс агрозаходів для відтворення родючості ґрунту) і економічну (структура посівних площ), визначальною вважали останню, тим самим наголошуючи на провідну роль виробничого напрямку господарства. За цими двома сторонами приховувався зародок вчення про систему ведення сільського господарства, яка є складовою більш загальної системи ведення агропромислового виробництва держави [1].

Між іншим, ці дві системи (ведення сільського господарства й агропромислового виробництва) мають стати в недалекому майбутньому узагальненим вираженням комплексного організаційного й наукового забезпечення аграрного сектору економіки України, інтегруючи досяг-

нення біологічної і аграрної науки, техніки й сучасних технологій, нових форм організації виробництва й державної аграрної політики за умов ринкових відносин [1].

Ключем до вирішення проблем підвищення продуктивності скотарства і удобрення полів гноєм, на думку В.О. Левшина, є польове травосіяння за умови поліпшення парової системи землеробства. У своєму маєтку він запровадив наступну сівозміну: 1-е поле — пар, 2 — озимі, 3 — ярі, 4 — трави. Вчений на зорі розвитку польового травосіяння закликав відмовитися від імпорту насіння трав і запропонував шляхи його розвитку. Тому його вважають піонером дослідного польового травосіяння і творцем поліпшеної парової системи, а Д.М. Полторацького, який на великій для того часу площі вперше впровадив плодозмінну сівозміну, і І.І. Самаріна, який удосконалив чотирипольну сівозміну В.О. Левшина (1-е поле — пар, 2 — озимі з підсівом конюшини, 3 — конюшина, 4 — ярі) — засновниками вітчизняного польового травосіяння у великих господарських масштабах [14; 15].

Після виходу у 1809–1812 рр. праці німецького вченого А.Д. Теєра “Основи раціонального сільського господарства” в агрономічних колах розгорнулися палкі суперечки між прихильниками парової і захисниками плодозмінної систем землеробства [12; 16]. Для забезпечення бездефіцитного балансу поживних речовин в ґрунті науковець рекомендував наступну сівозміну: 1 — конюшина, 2 — жито озиме, 3 — картопля, 4 — ячмінь ярий з підсівом конюшини.

Тому другий період першого етапу еволюції систем землеробства і охоплює першу половину 19 ст. та характеризується закладанням теоретичних основ їх.

У 20-х і 30-х роках М.М. Муравйов виступив за безроздільне і повсюдне панування парової, а Д.П. Шелехов — плодозмінної систем землеробства. Спроби їх надати своїм рекомендаціям наукового характеру не мали успіху.

Відкинувши ці крайні точки зору М.Г. Павлов (1793–1848), який на основі власного досвіду багаторічного застосування різних систем рільництва, а також досвіду численних господарств зробив висновок про диференціацію агрозходів із метою відтворення родючості ґрунту, рекомендує при цьому глибоку зяблеву оранку, чистий або зайнятий пар залежно від місцевих умов, достатнє удобрення гноєм (краще перегноєм), поліпшення якості насіннєвого матеріалу і плодозмін, який називав законом природи [17].

Впритул підійшовши до з'ясування відмінностей між поняттями “система сільського господарства” і “система землеробства”, він, як його попередники — співвітчизники, розглядав

їх як дві сторони “нивництва”. Тому вчений вважав, що кількість систем рільництва дорівнює кількості систем господарств [12].

Якщо М.Г. Павлов підходить до дослідження систем землеробства від співвідношення рільничих культур до забезпечення умов родючості ґрунту, то Я.А. Ліновський (1818–1846) — навпаки [2; 5; 6; 7].

Заслуга С.М. Усова (1796–1859) полягала в наступному: 1) вказав на помилковість отождоження понять “сівозміна” і “система землеробства”, довівши при цьому, що одній системі землеробства може належати кілька сівозмін; 2) обґрунтував три основні особливості, притаманні сівозміні: вибір культур з точки зору вигідності продажу, порядок їх чергування, спосіб відтворення родючості ґрунту; 3) виділив цілину систему землеробства як самостійну.

Провідним у системі землеробства вважав співвідношення між сільськогосподарськими угіддями і рільничими культурами, тобто економічне питання. В основу класифікації сівозмін поклав спосіб відтворення родючості ґрунту, виділивши при цьому чотири їх групи відповідно до чотирьох систем рільництва: цілинної, парової, вигінної, плодозмінної [13; 14].

Таким чином, агрономи-економісти першої половини 19 ст. розрізняли дві сторони системи землеробства: економічну і агротехнічну, причому вирішальне значення відводили першій, вимагаючи одночасно переходу від парової системи до більш нових удосконалених і пристосованих до ґрунтово-кліматичних умов країни.

Третій період першого етапу еволюції систем землеробства охоплює другу половину 19 ст. і характеризується становленням їх наукових основ.

На вирішальну роль суспільно-економічних відносин в еволюційному розвитку систем землеробства вперше вказали О.В. Советов (1826–1901) і О.М. Енгельгардт (1832–1893).

Фундаментом системи землеробства, на думку О.В. Советова, є земельні відносини. Ігноруючи при цьому еволюцію знарядь праці хлібороба, він вважав їх незмінними. А тим часом еволюція землеробських знарядь, як свідчить історія рільництва, є обов'язковою умовою формування його систем [15–17].

Вчений не зробив навіть спроби з'ясувати причини змін форм землеволодіння і землекористування, проте він довів роль земельних відносин в еволюції систем землеробства, що є, безсумнівно, його великою заслугою. На противагу М.Г. Павлову, він переконував, що закон плодозміни у природі як закон відсутній, він створений людиною в її цілях. Рільничій плодозміні, стверджував науковець, природа не навчить [18].

Система господарства, за О.М. Енгельгардтом, включає виробничий напрям його, систему землеробства та відповідні їм рільничі знаряддя, а також соціальний тип господарства. У поняття “система землеробства” він вклав найбільш правильний зміст; не вірив у спеціалізацію аграрного виробництва, не побачив виникнення різноманітних систем сільського господарства; практично знав і детально висвітлював дві системи рільництва: парову і запроваджену ним вигінну систему землеробства з п’ятнадцятипольною польовою сівозміною і шестирічним використанням трав; не вживав терміну “система землеробства”, а використовував терміни “система господарства”, “система рільництва” [19; 20].

Початок вченню про системи сільського господарства поклав О.П. Людоговський (1840–1882), який уперше сільськогосподарську економію і організацію господарства вивів із складових агрономічної науки в самостійні розділи загальної економічної науки. Він виділив чотири ознаки системи землеробства: 1) інтенсивність господарства, що визначається співвідношенням вартості сільськогосподарської продукції, землі, праці, капіталу (засобів виробництва); 2) спосіб відтворення родючості ґрунту (переліг, паровий обробіток, травосіяння, удобрення гноєм, удобрення штучними туками); 3) стан у господарстві скотарства; 4) співвідношення земельних площ між кормовими і “продажними” культурами [22].

На думку вченого, еволюція систем землеробства відбувається під дією двох факторів: природно-історичного (“виснаження ґрунту культурою”) і економічного, який є вирішальним. Тому під системою землеробства він розуміє (і це неправильно) “як спосіб розведення культурних рослин на полях заради прибутку”, які з плином часу змінюються, що супроводжується і зміною системи землеробства. Тому вивчення еволюції останніх повинне включати перед усім дослідження розвитку економічних умов.

Уперше в історії агрономічної науки суворо розмежував поняття “система господарства” й “система польового господарства”, “сівозміна” й “система культури” та обґрунтував нерозривний зв’язок між ними І.О. Стебут (1833–1923).

Певне поєднання галузей господарства, що забезпечують його прибутковість і визначають, на думку вченого, систему господарства, основною ознакою якої є виробничий напрям його чи головний ринковий продукт. За головним ринковим продуктом він виділив три системи господарства: скотарська (продукти тваринництва), рільнича (зерно), заводська (землеробські продукти, що зазнають технічної переробки).

Як і О.П. Людоговський, науковець у поняття “система рільництва” вкладав співвідношення площ під рослинами, які: переважно відчужуються з господарства, у вигляді сировини надходять на заводи і фабрики, йдуть на корм худоби, а також паром(за його наявності) [23; 24].

І.О. Стебут систему рільництва правильно вважав складовою системи землеробського господарства й залежною переважно від системи господарства. Одна й та ж система господарства може включати різні системи рільництва, а одна й та ж система рільництва — різні сівозміни, як неодноразово стверджував основоположник рослинництва як науки. Поняття “система землеробства” він, не вживаючи цього терміну, розчленував на такі складові: система рільництва, сівозміна, система культури.

Систему сільського господарства І.О. Стебут, як і його сучасники О.І. Скворцов (1846–1914) й О.С. Єрмолов (1846–1916), розглядав із погляду трьох взаємопов’язаних складових: виробничого напрямку господарства, системи землеробства й сівозміни. О.С. Єрмолов [25] і І.О. Стебут не надавали значення виробничим відносинам у розвитку аграрного виробництва, недооцінювали вплив землеробської техніки на розвиток систем землеробства, у поняття “система сільського господарства” не включали знаряддя виробництва й соціальну форму господарства.

О.С. Єрмолов уперше розмежував систему землеробства від системи сільського господарства, вказавши при цьому три основні ознаки останньої: ступінь інтенсивності, головний ринковий продукт, спосіб відтворення родючості ґрунту. Він виділяє інтенсивні та екстенсивні системи сільського господарства; розглядає систему землеробства як невід’ємну складову будь-якої системи сільського господарства. На його думку, система землеробства відтворює його форму, тобто внутрішню організацію; землеробство має певні форми, зміна яких у часі показує процес еволюції землеробства, а різноманітність їх на території держави чи планети — його сучасний стан [1; 7; 25].

О.І. Скворцов дав визначення системи сільського господарства лише за виробничим напрямом господарства й розрізняв їх тільки за головним ринковим продуктом, від продажу якого господарство має найбільший прибуток. Цим він систему сільського господарства розглядає тільки з економічної сторони, вилучаючи хліборобську техніку. Не вживаючи терміну “система землеробства”, він виділяє системи рільництва за двома ознаками: співвідношенням між площами орних земель і природних луків та за співвідношенням між різними групами рільничих культур [26].

Таким чином, І.О. Стебут, О.С. Єрмолов і О.І. Скворцов виділили зернову, скотарську й заводську (технічну) системи сільського господарства. За визначення системи рільництва те, що відрізняє О.І. Скворцова від О.С. Єрмолова [1; 7; 9], зближує його з І.О. Стебутом [3; 14], для яких це тільки економічне, а для О.С. Єрмолова — й економічне, й агротехнічне поняття. А ті висновки наукових пошуків, які зближують О.І. Скворцова з О.С. Єрмоловим, віддаляють його від І.О. Стебута, для якого співвідношення між постійними земельними угіддями господарства є безповоротним минулим. Майбутнє, за І.О. Стебутом, полягає в істотному зменшенні площ природних луків і пасовищ та проникненні й поширенні лучного клину в рільничу сівозміну, а, отже, зміні співвідношення між польовими культурами на орних землях. Через те він під системою рільництва розумів тільки співвідношення між різними культурами в сівозміні, а О.І. Скворцов — співвідношення, з одного боку, між господарськими угіддями, з іншого — між різними групами рослин із метою отримання найвищого прибутку.

Другий етап еволюції вчення про системи землеробства, названий нами радянським, охоплює 1917–1990 рр. і включає два періоди. Перший із них тривав до середини 20 ст. і характеризувався боротьбою двох світоглядних шкіл — В.Р. Вільямса (1863–1939) і Д.М. Прянишнікова (1865–1948).

Дуже звузив поняття системи землеробства В.Р. Вільямс [12], який під нею розумів систему заходів, спрямованих на відновлення і поліпшення структурного стану ґрунту. Він переконував, що в умовах соціалістичної держави має бути лише одна — соціалістична — планова система ведення господарства і одна — травопільна — система землеробства. Учений ігнорував економічну сторону системи землеробства, спосіб використання земельних ресурсів, а травосіяння і травопільні сівозміни вважав найбільш надійним засобом підтримання доброї структурності ґрунту, яку вважав головним показником його родючості. Критиків своєї системи В.Р. Вільямс називає “контрреволюціонерами”, “ворогами народу”, “шкідниками”.

Д.М. Прянишников у своїй праці “Травопільля та агрохімія”, опублікованій у журналі “Хімізація соціалістичного землеробства” в 1937 р. (№ 4), вказує на доцільність залежно від умов і добрив плодозмінної, зернопросапної травопільної систем. Підводячи підсумки своїх наукових аргументів, він стверджував “... що не можна вважати травопільля єдиною і незамінною системою землеробства, вона може мати для нас лише другорядне значення порівняно

з сівозмінами інших типів...”. Учений пропонує зернопросапні і плодозмінні сівозміни, надаючи перевагу останнім. Він діє в унісон В.Р. Вільямсу, йому дають можливість працювати, з ним рахуються, чого не скажеш про академіка М.М. Тулайкова (1875–1938), який за критику травопільної системи землеробства був репресований [12; 13].

Другий період еволюції вчення про системи землеробства тривав до 1990 р. і увінчався опрацюванням і впровадженням вітчизняними науковцями — аграріями диференційованих (зональних) систем землеробства залежно від зональних екологічних умов. Головні з них наступні: зональні системи землеробства, розроблені за координації Української академії аграрних наук для основних природно-сільськогосподарських зон держави; ґрунтозахисна система землеробства за контурно-меліоративної організації території і адаптивно-ландшафтного підходу до землекористування, розроблена колективом учених Інституту землеробства НААН із метою вирішення проблеми захисту ґрунтів від ерозійних процесів; система біологічного землеробства, спрямована на виробництво екологічно безпечної рослинницької продукції та екологічне благополуччя довкілля; система меліоративного землеробства; система точного землеробства, спрямована на отримання ресурсноадекватної продукції рослинництва за збереження довкілля шляхом технології внесення агрегатом змінних норм технологічних матеріалів відповідно до потреб культур на конкретному полі; система землеробства No-till.

Спосіб використання землі в системах землеробства цього періоду виражається співвідношенням земельних угідь і структурою посівних площ культур, а спосіб підвищення ефективної ґрунтової родючості — комплексом взаємопов’язаних агротехнічних, меліоративних і ґрунтозахисних заходів відповідно до складу агрофітоценозів сільськогосподарських рослин. Ці дві ознаки визначають раціональність та інтенсивність системи землеробства і взаємопов’язані між собою. Істотна зміна структури посівних площ спричиняє і суттєві зміни у способах підтримання і підвищення родючості ґрунту.

Слід зазначити, що освоєнням передових технологій вирощування сільськогосподарських рослин поняття системи землеробства не вичерпується, оскільки воно значно ширше. Проведення агрозаходів, зокрема обробітку, удобрення, меліорації, хімічного прополювання тощо, передбачає їх взаємозв’язок, післядію, системність, тривалість дії впродовж ротаційних періодів сівозмін [3; 4; 7].

Внутрішньою рушійною силою еволюції землеробства є суперечливість ґрунту як природного історичного тіла й основного засобу аграрного виробництва, який набуває якості товару за антропогенного впливу на нього. Природні властивості ґрунту важко піддаються змінам, обмежуючи його родючість. Цей консерватизм ґрунту можна подолати в процесі використання його людиною як предмету і знаряддя праці, що підвищує його ефективну родючість. Цей процес триває постійно і знаходить відображення в стрибкоподібних змінах систем землеробства, що обумовлюють часткове розв'язання проблеми протиріччя між консервативністю ґрунтової родючості й об'єктивною необхідністю її підвищення [33].

В.П. Нарцисов у кожній системі землеробства виділив дев'ять складових, інтенсивність вираження та спрямування яких забезпечують особливості системи: порядок використання землі в сівозмінах і на позасівозмінних площах (вивідні поля, культурні сіножаті і пасовища тощо); система обробітку ґрунту; система удобрення; меліоративні й культуртехнічні заходи; система захисту культурних рослин від шкочинних організмів; система протиерозійних заходів; система заходів охорони навколишнього середовища; система насінництва; спеціальні агрозаходи (норми висіву, строки сівби, змішані посіви тощо). До цих систем О.М. Каштанов додав ще дві: систему машин та технології вирощування сільськогосподарських рослин, застерігаючи від недопущення ототожнення всієї системи землеробства з технологією вирощування конкретних рослин [14; 15].

Останній державний стандарт колишнього Союзу РСР, виданий в 1990 р., дає визначення системи землеробства як "комплексу взаємопов'язаних організаційно-економічних, агротехнічних, меліоративних і ґрунтозахисних заходів, спрямованих на ефективне використання землі, агрокліматичних ресурсів, біологічного потенціалу рослин, на підвищення родючості ґрунту з метою отримання високих стійких урожаїв сільськогосподарських культур". А зональна система землеробства трактується в цьому стандарті як "система землеробства, всі ланки в якій у повній мірі враховують і реалізують ґрунтово-кліматичні, матеріально-технічні і трудові ресурси конкретної природної зони" [16].

Третій (сучасний) етап еволюції вчення про системи землеробства бере свій відлік із 1990 р., коли під землеробством у широкому соціально-економічному сенсі розуміли інтенсивне, високопродуктивне, високорозвинене, ресурсозберігаюче, ґрунтозахисне, економічно ефективне і екологічно безпечне виробництво

рослинницької продукції високої якості за раціонального використання наявних ресурсів і розширеного відтворення родючості ґрунту [4].

Нині системи землеробства розглядаються в контексті: сучасного філософського осмислення змісту поняття системи як наукової категорії, сталого розвитку і біосферної парадигми природокористування та закону ноосфери В.І. Вернадського [13; 14]. Із цих позицій змінюється і зміст понять "земля", "ґрунт" і "родючість ґрунту". Виділяють екстенсивні, нормальні, інтенсивні та високоінтенсивні (точні) системи землеробства [4].

Національний стандарт України дає визначення системи землеробства (рільництва) як "комплексу технологічних, меліоративних, організаційно-економічних заходів, спрямованих на ефективне використання агрокліматичних ресурсів, відтворення родючості ґрунтів для отримання високих сталих урожаїв сільськогосподарських культур" [13].

Більш вдалими є наші два варіанти визначення системи землеробства: "цілісна сукупність взаємопов'язаних і цілеспрямовано взаємодіючих агробіологічних, техніко-технологічних і організаційно-економічних заходів, що здійснюються з метою ефективного використання земельних і агрокліматичних ресурсів для отримання необхідного обсягу і якості рослинницької продукції за відтворення ґрунтової родючості і збереження довкілля" та "науково обґрунтований комплекс методів і технологій виробництва екологічно безпечної продукції рільництва, який адаптований до агроландшафтів і ресурсно-енергетичного потенціалу господарства та забезпечує їх цілісність і збереженість та оптимальну агроекологічну ефективність [1; 4; 5].

Як відомо, основним завданням систем землеробства є виробництво екологічно безпечної і економічно обґрунтованої конкурентоспроможної рослинницької продукції [33].

Слід зазначити, що зміст і структура сучасних систем рільництва обумовлені не тільки виробничо-економічною, але і природною, соціальною та екологічною компонентами. По регіонах України вони неоднакові, тому і система рільництва має обов'язково бути адаптованою до конкретних умов господарювання.

Методологічними принципами сучасних адаптивних, адаптивно-ландшафтних і ландшафтних систем землеробства є цілісність, диференціація, адаптивність, екологічність, нормативність та оптимізація, дотримання яких забезпечить стійкість агроландшафтів, тобто здатність підтримувати задані соціальні і виробничі функції, зберігаючи біосферні. Екологіч-

ний імператив сьогодення вимагає збереження екологічних функцій ґрунту та накладання обмежень на ті види господарської діяльності аграрія, що наносять збиток цим функціям, зокрема біоенергетичним, біогеохімічним, біо-екологічним, гідрологічним, гідрогеологічним, біогеоценологічним і газоатмосферним.

Родючість ґрунту в сучасних системах землеробства визначається трьома його функціями: 1 — виробничою, тобто здатністю забезпечувати культури земними факторами життя; 2 — екологічною, пов'язаною з відтворенням самого ґрунту, підтриманням певних умов навколишнього середовища, від яких залежить продуктивність культур і якість урожаю; 3 — соціально-еколого-економічною, пов'язаною з умовами виробництва та життя товаровиробників, економічними й енергетичними затратами на одиницю продукції, що різняться залежно від ґрунтових і ландшафтних умов.

Надзвичайно актуальною проблемою на сьогодні є екологізація систем землеробства, тобто приведення їх у відповідність з екологічними законами.

Системі рільництва притаманні всі системні властивості: емергентність, цілісність, зв'язність, різноманітність, організованість.

Невід'ємними складовими успішної розробки сучасних систем землеробства є агро-екологічне групування земель, природоохоронна організація території і науково обґрунтовані сівозміни.

Вітчизняними вченими розроблена диференційована класифікація сучасних систем землеробства, в основу якої покладені три базові ознаки: спосіб використання землі (плодозмінна, травопільна, зернопросапна, зернопаропросапна, ґрунтозахисна системи), інтенсивність виробництва (екстенсивні за коефіцієнта використання землі — $K_i < 1$, перехідні за K_i 1÷1,5; інтенсивні за $K_i > 1,5$); рівень екологізації галузі та її адаптація до природно-сільськогосподарських зон (стан екологічного, екологізації і хімізації земле-

робства залежно від індексу його екологізації, розрахованому шляхом ділення суми діючої речовини норми мінеральних добрив, кг/га на норму внесення органічних добрив, т/га). Коефіцієнт інтенсивності використання землі (K_i) науковці розраховували діленням вартості валової продукції на затрати вирощування культур на один гектар [1; 4].

ВИСНОВКИ

В еволюційному розвитку вчення про системи землеробства науковці Білоцерківського НАУ виділяють три етапи.

Перший етап (дореволюційний, до 1917 р.) включає три періоди: перший (виникнення вчення) охоплює другу половину 18 ст. (основоположниками вчення були А.Т. Болотов, І.М. Комов, В.О. Левшин, Д.М. Полторацький, І.І. Самарін), другий (закладання наукових основ систем землеробства) — першу половину 19 ст. (М.Г. Павлов, Я.А. Ліновський, С.М. Усов), третій (становлення теоретичних основ систем землеробства) — другу половину 19 ст. — початок 20 ст. (О.І. Скворцов, О.В. Советов, О.М. Енгельгардт, О.П. Людоговський, І.О. Стебут, О.С. Єрмолов).

Другий (радянський) етап включає два періоди: перший тривав до середини 20 ст. (В.Р. Вільямс, Д.М. Прянишников, М.М. Тулайков та ін.), другий — до 90-х років 20 ст. (В.П. Нарцисов, С.О. Воробйов, Д.І. Буров, О.М. Каштанов та ін.).

Третій (сучасний) етап бере початок із 90-х років 20 ст. і триває до сьогодні та характеризується агроландшафтним підходом до розробки й удосконалення систем землеробства.

Помилковою виявилася думка тих учених, які розглядали систему землеробства поза зв'язком із системами ведення сільського господарства, обґрунтовуючи комплекс агротехнічних заходів тільки з однієї природно-наукової сторони й оцінювали ефективність систем землеробства лише за їх здатністю підтримувати й підвищувати родючість ґрунту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Примак І.Д., Мартинюк І.В., Федорук Ю.В. та ін. Наукові основи сучасних систем вітчизняного землеробства. Вінниця: "ТВОРИ", 2022. 320 с.
2. Єщенко В.О., Примак І.Д. Системи землеробства: від назви до змісту. Автохтонні та інтродуковані рослини. *Зб. наук. праць Національного дендрологічного парку "Софіївка"*. 2011. Вип. 7. С. 128–135.
3. Манько Ю.П., Танчик С.П., Примак О.І., Примак І.Д. Еволюція та сучасний зміст поняття системи землеробства. *Посібник українського хлібороба*. 2011. С. 77–82.
4. Примак І.Д., Єзерковська Л.В., Федорук Ю.В. та ін. Землеробство: підручник. Вінниця: ТОВ "ТВОРИ". 2020. С. 445–571.
5. Примак І.Д., Ряба О.І. Еволюція парової системи землеробства в бурякосіючих районах України. *Наукові доповіді НУБІП*. 2012. № 8 (30). С. 27–36.
6. Примак І.Д., Ткачук В.М., Центило Л.В., Примак О.І. Історія агрономічної науки і техніки: навчальний посібник. Вінниця: ТОВ "Нілан — ЛТД". 2014. С. 39–119.
7. Примак І.Д., Вергунов В.А., Рошко В.Г. та ін. Системи землеробства: історія їх розвитку і наукові основи: підручник. Біла Церква, 2004. С. 4–238.

8. Kaspekowicz A. Rolnictwo. Lwow, 1826. T.1, 2.
9. Ряба О.І. Еволюція поняття і змісту системи землеробства. *Агробіологія: збірник наукових праць*. Білоцерків. нац. аграр. ун-т. Біла Церква, 2011. Вип. 5 (84). С. 43–49.
10. Ряба О.І. Питання удосконалення і заміни парової системи землеробства в періодичних вітчизняних виданнях другої половини XVIII ст. *Корми і кормовиробництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. № 72. С. 184–192. Вінниця, 2012.
11. Moszunski K. Kultura ludowa slowian. Krakow, 1920. T. 1. S. 4–6.
12. Ransome A. The implements of agriculture. London, 1843.
13. Hamm W. Die landwirtschaftliche Gerate und Maschinen Englands. Braunschweig, 1858.
14. Примак І., Ряба О., Єщенко О., Опришко В. Проблема класифікації сучасних систем землеробства. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. № 15 (2). С. 223–234. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2011.
15. Примак І.Д., Примак О.І. До питання історії виникнення землеробської техніки. *Агробіологія: збірник наукових праць*. Вип. 1 (64). С. 52–60. Біла Церква, 2009.
16. Ряба О.І. Еволюція орної техніки за примітивних систем землеробства. *Вісник Львівського національного аграрного університету*. № 14 (2). С. 353–363. Львів: Львів. нац. аграр. ун-т, 2010.
17. Примак І.Д., Колесник Т.В., Ряба О.І. Виникнення та розвиток ґрунтозахисного обробітку за різних систем землеробства в Україні / Основи біологічного рослинництва в сучасному землеробстві: збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. Умань: Уманське комунальне видавничо-поліграфічне підприємство, 2011. С. 252–256.
18. Fritz H. Hand buchderlandwirtschaftlichen Maschinen. Berlin, 1880.
19. Petzoldt A. Reise ins westliche und sudliche europa ische Rublandim Jahr 1855. Leipzig, 1864.
20. Wagner W. Diechinesische Landwirtschaft. Berlin, 1926.
21. Примак І.Д., Гарбузова Т.В., Примак О.І. О.П. Людоговський — основоположник сільськогосподарської економії. До 165-річчя з дня народження. *Аграрні вісті*. 2005. № 2. С. 27.
22. De Candolle. Pflanzenphysiologie. 1883.
23. Leser P. Entstehung und Verbreitung des Pfluges. Aschendorff, Münster, 1931. 686 s.
24. Braungart R. Die Ackerdaugerate in ihre praktischen Beziehungen. Heidelberg, 1881.
25. Braungart R. Die Urcheimat der Land wirt schaft allerindo gegermanischen Volker. Heidelberg, 1912.
26. Franklin T.V. A Historie of Agriculture. London, 1948.
27. Рижук С., Примак І. Маловідомі факти наукової спадщини академіка В.Р. Вільямса. *Історія української науки на межі тисячоліть: зб. наук. праць*. Вип. 20. С. 173–183. Київ, 2005.
28. Танчик С.П., Ряба О.І. До питання виникнення та становлення травопільної системи землеробства. *Біоресурси і природокористування: науковий журнал*. 2011. Том 3. № 1–2. С. 68–76.
29. Примак І.Д., Примак О.І. Творець травопільної системи землеробства (до 65-річчя з дня смерті В.Р. Вільямса). *Аграрні вісті*. 2004. № 4. С. 29–30.
30. Рижук С.М., Примак І.Д., Шукач Істин, засновник школи “сухе землеробство” (до 130-річчя з дня народження академіка М.М. Тулайкова). *Історичні записки: збірник наукових праць*. Вип. 7. С. 245–251. Луганськ: Вид-во СХУ ім. В. Даля, 2005.
31. Niderle L. Zivot starych slovanu. Praha, 1921.
32. Spausta A. Wywos swiezego nawozu. Rolnik. Lwów, 1897. T.60. S. 101–169.
33. Rolnik. Lwów, 1871. T. 10. S. 2–74.
34. Sobchuk W. Rolnictwo i srodowisko. Krakow: Wydawnictwo AGH, 2013. 355 s.

**PERIODIZATION OF THE EVOLUTION OF SCIENCE
ABOUT AGRICULTURAL SYSTEMS IN UKRAINE IN THE CONTEXT
OF AGRICULTURAL SYSTEMS DEVELOPMENT**

Prymak I.

Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)
e-mail: ivan.prymak@btsau.edu.ua;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0094-3469>

Prisjahnjuk N.

Candidate of Veterinary Sciences, Docent
Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)
e-mail: natasha.prisjahnjuk@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4737-0143>

Fedoruk Yu.

Candidate of Agricultural Sciences, Docent
Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)
e-mail: fedoruky_4@ukr.net;
ORCID: [https:// orcid.org/0000-0003-3921-7955](https://orcid.org/0000-0003-3921-7955)

Voitovyk M.

Candidate of Agricultural Sciences, Docent
Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)
e-mail: mvoitovyk@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8420-3222>

Palapa N.

Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: palapa60@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3748-6414>

Nagorniuk O.

Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Senior Researcher
Institute of Agroecology and Environmental Management of NAAS (Kyiv, Ukraine)
e-mail: onagornuk@ukr.net;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6694-9142>

The periodization of the development of the doctrine of agricultural systems in the context of the evolution of agricultural management systems is outlined. The contribution of scientists and producers to the development of the scientific foundations of agricultural systems and their implementation in agricultural practice is highlighted. Attention is focused on the complex and long way of forming views on the need for theoretical foundations farming systems. In the evolutionary development of the theory of farming systems, scientists of Bila Tserka National Agrarian University distinguish three stages. The first stage (pre-revolutionary, until 1917) includes three periods: the first (the emergence of the doctrine) covers the second half of the 18th century. (the founders of the doctrine were A.T. Bolotov, I.M. Komov, V.O. Levshyn, D.M. Poltoratskyi, I.I. Samarin), the second (laying the scientific foundations of agricultural systems) — the first half of the 19th century. (M.G. Pavlov, Yu.A. Linovskyi, S.M. Usov), the third (formation of the theoretical foundations of agricultural systems) — the second half of the 19th century. — the beginning of the 20th century (O.I. Skvortsov, O.V. Sovietov, O.M. Enhelhardt, O.P. Liudohovskyi, I.O. Stebut, O.S. Yermolov). The second (Soviet) stage includes two periods: the first lasted until the middle of the 20th century. (V.R. Villiams, D.M. Prianishnykov, M.M. Tulaikov, etc.), the second — until the 90s of the 20th century. (V.P. Nartsysov, S.O. Vorobiov, D.I. Burov, O.M. Kashtanov, etc.). The third (modern) stage begins in the 90s of the 20th century. and continues to this day and is characterized by an agro-landscape approach to the development and improvement of farming systems. The opinion of those scientists who considered the farming system out of connection with agricultural management systems, justifying a set of agrotechnical measures only from natural and scientific positions and evaluating the effectiveness of farming systems only by their ability to maintain and increase soil fertility turned out to be wrong.

Keywords: crop rotation, plants, fertility, soil, modern agricultural education, agriculture, coefficient of land use intensity.

REFERENCES

1. Prymak, I.D., Martyniuk, I.V., Fedoruk, Yu.V. et al. (2022). *Naukovi osnovy suchasnykh system vitchyzniano-ho zemlerobstva [Scientific foundations of modern systems of domestic agriculture]*. Vinnytsia: "TVORY" [in Ukrainian].
2. Yeshchenko, V.O., Prymak, I.D. (2011). Systemy zemlerobstva: vid nazvy do zmistu. Avtokhtonni ta introdokovani roslyny [Agricultural systems: from name to content. Autochthonous and introduced plants]. *Zb. nauk. prats Natsionalnoho dendrolohichnoho parku "Sofiivka" — Coll. of scientific works of the Sofiivka National Dendrological Park, issue 7*, 128–135 [in Ukrainian].
3. Manko, Yu.P., Tanchyk, S.P., Prymak, O.I., Prymak, I.D. (2011). *Evoliutsiia ta suchasnyi zmist poniat-tia systemy zemlerobstva. Posibnyk ukrainskoho khliboroba [The evolution and modern meaning of the concept of the farming system. Ukrainian farmer's guide]*. P. 77–82 [in Ukrainian].
4. Prymak, I.D., Yezerkovska, L.V., Fedoruk, Yu.V. et al. (2020). *Zemlerobstvo: pidruchnyk [Agriculture: textbook]*. Vinnytsia: TOV "TVORY". P. 445–571 [in Ukrainian].
5. Prymak, I.D., Riaba, O.I. (2012). *Evoliutsiia parovoi systemy zemlerobstva v buriakosiuchykh raionakh Ukrainy [Evolution of the steam farming system in the beet-growing areas of Ukraine]*. *Naukovi dopovidi NUBIP — Scientific reports of NULES*, 8 (30), 27–36 [in Ukrainian].
6. Prymak, I.D., Tkachuk, V.M., Tsentylo, L.V., Prymak, O.I. (2014). *Istoriia ahronomichnoi nauky i tekhniky: navchalnyi posibnyk [History of agronomic science and technology: study guide]*. Vinnytsia: TOV "Nilan — LTD". P. 39–119 [in Ukrainian].
7. Prymak, I.D., Verhunov, V.A., Roshko, V.H. et al. (2004). *Systemy zemlerobstva: istoriia yikh rozvytku i naukovi osnovy: pidruchnyk [Agricultural systems: history of their development and scientific foundations: textbook]*. Bila Tserkva. P. 4–238 [in Ukrainian].
8. Kaspekowiz, A. (1826). *Rolnictwo*. T. I, 2. Lwow [in Polish].

9. Riaba, O.I. (2011). Evoliutsiia poniattia i zmistu systemy zemlerobstva [Evolution of the concept and content of the farming system]. *Ahrobiolohiia: zbirnyk naukovykh prats — Agrobiology: collection of scientific papers, issue 5 (84)*, 43–49. Bila Tserkva: Bila Tserkva National Agrarian University [in Ukrainian].
10. Riaba, O.I. (2012). Pytannia udoskonalennia i zamyary parovoi systemy zemlerobstva v periodychnykh vitchyznianskykh vydanniakh druhoi polovyny XVIII st. [The issue of improvement and replacement of the steam system of agriculture in periodical domestic publications of the second half of the 18th century]. *Kormy i kormovyrobnytstvo: mizhvidomchyk tematychnyi naukovyi zbirnyk — Fodder and fodder production: interdepartmental thematic scientific collection*, 72, 184–192 [in Ukrainian].
11. Moszunski, K. (1920). *Kultura ludowa slowian*. T. 1. P. 4–6. Krakow [in Polish].
12. Ransome, A. (1843). *The implements of agriculture*. London [in English].
13. Hamm, W. (1858). *Die landwirtschaftliche Gerate und Maschinen Englands*. Braunschweig [in German].
14. Prymak, I., Riaba, O., Yeshchenko, O., Opryshko, V. (2011). Problema klasyfikatsii suchasnykh system zemlerobstva. [The problem of classification of modern farming systems]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu — Bulletin of the Lviv National Agrarian University*, 15 (2), 223–234. Lviv: Lviv National Agrarian University [in Ukrainian].
15. Prymak, I.D., Prymak, O.I. (2009). Do pytannia istorii vynyknennia zemlerobskoi tekhniki [To the question of the history of the emergence of agricultural machinery]. *Ahrobiolohiia: Zbirnyk naukovykh prats — Agrobiology: collection of scientific papers, Issue 1 (64)*, 52–60. Bila Tserkva [in Ukrainian].
16. Riaba, O.I. (2010). Evoliutsiia ornoi tekhniki za pryमितyvnykh system zemlerobstva [Evolution of plowing technology under primitive farming systems]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu — Bulletin of the Lviv National Agrarian University*, 14 (2), 353–363. Lviv: Lviv National Agrarian University [in Ukrainian].
17. Prymak, I.D., Kolesnyk, T.V., Riaba, O.I. (2011). Vynyknennia ta rozvytok gruntozakhysnoho obrobitku za riznykh system zemlerobstva v Ukraini [The emergence and development of soil protection cultivation under different agricultural systems in Ukraine]. *Osnovy biolohichnogo roslynnytstva v suchasnomu zemlerobstvi: zbirnyk naukovykh prats Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva — Basics of biological crop production in modern agriculture: collection of scientific works of the Uman National University of Horticulture*, 252–256. Uman: Uman communal publishing and printing enterprise [in Ukrainian].
18. Fritz, H. (1880). *Hand buchderland wirtschaftlichen Maschinen*. Berlin. [in German].
19. Petzoldt, A. (1864). *Reise ins westliche und sudliche europa ische Rubland im Jahr 1855*. Leipzig [in German].
20. Wagner, W. (1926). *Diechinesische Landwirtschaft*. Berlin [in German].
21. Prymak, I.D., Harbuzova, T.V., Prymak, O.I. (2005). O.P. Liudohovskiy — osnovopolozhnyk silskohospodarskoi ekonomii. Do 165-richchia z dnia narodzhennia [O.P. Ludogovskiy is the founder of agricultural economics. To the 165th anniversary of the birth]. *Ahrarni Visti — Agricultural news*, 2, 27 [in Ukrainian].
22. De Candolle. (1883). *Pflanzenphysiologie* [in German].
23. Leser, P. (1931). *Entstehung und Verbreitung des Pfluges*. Aschendorff. Münster [in German].
24. Braungart, R. (1881). *Die Ackerdaugerate in ihre praktischen Beziehungen*. Heidelberg [in German].
25. Braungart, R. (1912). *Die Urheimat der Land wirt schaft allerindo gegermanischen Volker*. Heidelberg [in German].
26. Franklin, T.V. (1948). *A Historie of Agriculture*. London [in English].
27. Ryzhuk, S., Prymak, I. (2005). Malovidomi fakty naukovoi spadshchyny akademika V.R. Viliamsa [Little-known facts of the scientific heritage of Academician V.R. Williams]. *Istoriia ukrainskoi nauky na mezhi tysiacholit: zb. nauk. prats — The history of Ukrainian science on the threshold of millennia: coll. of science works, issue 20*, 173–183. Kyiv [in Ukrainian].
28. Tanchyk, S.P., Riaba, O.I. (2011). Do pytannia vynyknennia ta stanovlennia travopilnoi systemy zemlerobstva [To the question of the emergence and formation of the grass-field farming system]. *Bioresursy i pryrodokorystuvannia: Naukovyi zhurnal — Bioresources and nature management: scientific journal, vol. 3, No 1–2*, 68–76 [in Ukrainian].
29. Prymak, I.D., Prymak, O.I. (2004). Tvoret travopilnoi systemy zemlerobstva (do 65-richchia z dnia smerti V.R. Viliamsa) [The creator of the grass-field farming system (to the 65th anniversary of the death of V.R. Williams)]. *Ahrarni visti — Agricultural news*, 4, 29–30 [in Ukrainian].
30. Ryzhuk, S.M., Prymak, I.D. (2005). Shukach istyn, zasnovnyk shkoly “sukhe zemlerobstvo” (do 130-richchia z dnia narodzhennia akademika M.M. Tulaikova) [Seeker of truths, founder of the "dry farming" school (to the 130th anniversary of the birth of academician M.M. Tulaykov)]. *Istorychni zapysky: zbirnyk naukovykh prats — Historical notes: collection of scientific works, issue 7*, 245–251. Luhansk: Vyd-vo SNU im. V. Dalia [in Ukrainian].
31. Niderle, L. (1921). *Zivot starych slovanu*. Praha [in Czech].
32. Spausta, A. (1897). Wywos swiezego nawozu. *Rolnik*, T. 60, 101–169. Lwów [in Polish].
33. Rolnik. (1871). T. 10, 2–74. Lwów [in Polish].
34. Sobchuk W. (2013). *Rolnictwo i srodowisko*. Krakow: Wydawnictwo AGH [in Polish].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Примак Іван Дмитрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Білоцерківський національний аграрний університет (Соборна площа, 8/1, Біла Церква, Київська обл., 09117; e-mail: ivan.prymak@btsau.edu.ua; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0094-3469>)

Присяжнюк Наталія Михайлівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, Білоцерківський національний аграрний університет (Соборна площа, 8/1, Біла Церква, Київська обл., 09117; e-mail: natasha.prisjazhnjuk@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4737-0143>)

Федорук Юрій Васильович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Білоцерківський національний аграрний університет (Соборна площа, 8/1, Біла Церква, Київська обл., 09117; e-mail: fedoruky_4@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3921-7955>)

Войтовик Михайло Вікторович, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Білоцерківський національний аграрний університет (Соборна площа, 8/1, Біла Церква, Київська обл., 09117; e-mail: mvoitovyk@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-8420-3222>)

Палапа Надія Василівна, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: palapa60@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3748-6414>)

Нагорнюк Оксана Миколаївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, старший науковий співробітник відділу економіки природокористування в агросфері, сектор розвитку сільських територій, Інститут агроєкології і природокористування НААН (вул. Метрологічна, 12, м. Київ, Україна, 03143; e-mail: onagornuk@ukr.net; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6694-9142>)

Новини

Новини

Новини • Новини • Новини

У Києві функціонує найбільша в Україні автоматична система моніторингу якості повітря, її роботу забезпечують 53 пункти спостережень європейського зразка. У подальшому система буде розвиватися, аби забезпечити комплексний моніторинг повітря в усіх мікрорайонах столиці. Про це повідомили в управлінні екології та природних ресурсів КМДА, представляючи громадській раді звіт про виконану роботу у 2021–2022 роках. За словами начальника управління екології та природних ресурсів КМДА **Олександра Возного**, з 2021 року встановлено сім високоточних пунктів моніторингу якості повітря, які минулого року були доповнені мережею із 46 індикативних датчиків. Дані з усіх постів моніторингу обробляються автоматично та виводяться у зручному режимі в додатку “Київ Цифровий”, що дозволяє киянам отримувати оперативну інформацію про стан повітря у столиці.