

АГРОНОМІЯ

УДК 631.51. – 04.36 «19/20» (477)

**ПРИМАК І.Д., ПАНЧЕНКО О.Б., ВОЙТОВИК М.В.,
КАРПЕНКО В.Г., ЛЕВАНДОВСЬКА С.М., ПАНЧЕНКО І.А.**

Білоцерківський національний аграрний університет

ЕВОЛЮЦІЯ ТЕОРЕТИЧНИХ І ПРАКТИЧНИХ ОСНОВ ПЕРЕХОДУ ВІД ПОЛИЦЕВОГО ДО БЕЗПОЛИЦЕВОГО І ПОВЕРХНЕВОГО ТА НУЛЬОВОГО ОБРОБІТКІВ ҐРУНТУ В УКРАЇНІ З СЕРЕДИНИ ПЕРШОЇ ПОЛОВИНИ 20 ст. ДО СЬОГОДЕННЯ

Висвітлено еволюційний шлях розвитку теоретичних і практичних основ основного обробітку ґрунту з середини першої половини 20 ст. до сьогодення. Гіпертрофована ідеологізація науки, державна монополізація вчення академіка В.Р. Вільямса з 30-х до 50-х років 20 ст. нанесли великих втрат аграрній і, зокрема, землеробській науці та галузі сільського господарства. Трагедія Вільямса полягала в абсолютизації оструктуреності ґрунту та універсалізації розробленої ним травопільної системи землеробства.

До 50-х років у рільництві безроздільно панувала культурна оранка на глибину не менше 20–22 см. Першим у колишньому СРСР відмовився від плуга Т.С. Мальцев, який рекомендував проводити один раз у 4–5 років глибокий безполицевий обробіток, а в решту часу – поверхневий (до 8 см) чи мілкий (10–12 см) обробітки дисковими знаряддями. Особливо дискусійним після праць Т.С. Мальцева стало питання диференціації оброблюваного шару ґрунту за безполицевого і поверхневого обробітку. Вирішальним поштовхом для розвитку теоретичних і практичних основ мінімізації обробітку послужила ґрунтозахисна система землеробства, рекомендована колективом науковців бувшого Всесоюзного НДІ зернового господарства на чолі з О.І. Бараєвим. В основі її покладено безполицевий обробіток, сівбу стерньовими сівалками, кулісні й буферні посіви, снігозатримання тощо.

Піонерами повної відмови від полицевого обробітку в Україні у 80–90-х роках виступили І.Є. Щербак, Ф.Т. Моргун, М.К. Шидула, С.С. Антоненко та їхні учні й послідовники.

На сьогодні переважна більшість вітчизняних вчених вважає найбільш ефективним у сівозмінах диференційований різноглибинний обробіток ґрунту, що передбачає чергування різних способів, заходів і засобів обробітку залежно від екологічних умов, біологічних особливостей культур, структури посівних площ, систем удобрення, захисту рослин тощо. На думку науковців, із 30 млн. га орних земель в Україні мінімальний обробіток можливий на 3, а нульовий – 5,49 млн. га.

Ключові слова: обробіток, ґрунт, еволюція, плуг, плоскоріз, ерозія, мінімізація, диференціація.

doi: 10.33245/2310-9270-2018-142-2-6-17

Постановка проблеми. У 19 ст. науковці й виробники пропонували глибоку оранку, проте не вказували максимальної глибини її проведення стосовно екологічних умов і виду культури. У 20-х роках 20 ст. вже був нагромаджений значний обсяг експериментальних досліджень, який надав змогу вченим рекомендувати оранку, навіть під найвибагливіші до розпушування чорноземних ґрунтів культури, на глибину 18–22 см і лише в окремих випадках – 27 см. Подальше збільшення глибини полицевого обробітку, як правило, не підвищувало урожай, або прирости його були не істотними. Під зернові колосові культури рекомендували більш мілкий, а в окремих випадках – мілкий, навіть поверхневий обробіток [1].

У роки командно-адміністративної системи управління найбільших втрат зазнала аграрна наука. Негативний вплив мали надмірна ідеологізація і політизація наукового життя, що призвело до догматизму і перешкоджало вільному розвитку наукової думки.

Це проявилось, зокрема, в державній монополізації вчення В.Р. Вільямса (1930–1939, 1948–1950 рр.), диктаті Т.Д. Лисенка в біологічних науках (1930–1950 рр.), у проявах математикофобії в природничих науках (1940–1950 рр.). У зв'язку з негативним відношенням до ренти припинились і були осуджені в 30-х роках як чужі соціалізму ґрунтово-оціночні роботи.

Чорними сторінками в історії радянського суспільства і науки стали політичні й адміністративні репресії. Великої шкоди науці нанесла ізоляція суспільства від інших країн.

Гіпертрофована ідеологізація науки була поживним середовищем міфотворчості. На ній процвітала лисенковщина і найрізноманітніші форми псевдонауки, проте в капкан ідеологізації потрапили і видатні вчені, зокрема, В.Р. Вільямс, який проникся революційним пафосом епохи, політичними й ідеологічними ілюзіями. Академік В.Р. Вільямс користувався беззаперечним авторитетом у партійно-державній владі, був консультантом Держплану, уряду, партійних органів. Його називали головним агрономом країни, великим вченим сталінської епохи. По суті справи, він був канонізований державою. Багато його пропозицій беззаперечно впроваджувалися в життя, хоча не всі вони пройшли виробничу перевірку. Трагічною стала абсолютизація ролі водотривкої структури в родючості ґрунтів і, відповідно, універсалізація травопільної системи землеробства як засобу її досягнення.

В.Р. Вільямс виявився культовою фігурою, що відстоювала монопольні позиції в аграрній науці і практиці. У цьому його трагедія. Вона посилилася жертвами сталінських репресій. Не будучи безпосереднім їх винуватцем, він однак підтримав «вогнище інквізиції», кидаючи різкі звинувачення на адресу своїх опонентів, називаючи їх ворогами нової радянської науки, соціалістичної агрономії тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У 30-ті роки з різкою критикою поверхневого і мілкого обробітків виступили В.Р. Вільямс і М.С. Соколов [2, 3]. Вони отримали підтримку партійних і державних органів. Перший із них наголошував, що «мілка оранка являє собою агротехнічне і виробниче безглуздя, і будь-яка глибока оранка, а особливо зяблева, повинна проводитися плугами з передплужниками на глибину не менше як 20 см». До 50-х років як у теорії, так і виробничій практиці основного обробітку були майже відсутні протилежні думки.

Трагічна доля спіткала академіка М.М. Тулайкова, який сміливо виступив проти догматів В.Р. Вільямса, рекомендуючи в посушливих районах мілкий обробіток, який, на його думку, повинен захистити орні землі від дефляційних процесів (посух, суховіїв, пилових бур). Він переконував, що мілка оранка економічно доцільна бідним господарствам, а пилові бурі є наслідком тривалої повсякденної дефляції, якій сприяє глибока оранка [4, 5, 6]. Різкі звинувачення на свою адресу примусили науковця публічно відмовитися від впровадження мілкої оранки, проте взамін її він запропонував цілу низку агрозаходів щодо зростання врожаїв культур ціною тих же економічних затрат у посушливих районах країни. У 1933 р. під редакцією вченого вийшов покайний збірник «Против вредной теории применения мелкой вспашки», а потім і другий – «Паровая обработка и ее значение в поднятии урожайности».

М.М. Тулайков загинув у результаті репресій у 1938 р., а його праця «Рецензия на книгу В.Р. Вильямса «Почвоведение, общее земледелие с основами почвоведения» була видана невеликим тиражем лише в 1963 р. [4] і стала бібліографічною рідкістю. Значення цієї книги зберігається і сьогодні не тільки в історичному плані, але і в усвідомленні сучасних проблем землеробства, не кажучи вже про неї як про шедевр полемічної літератури.

У 40-х роках широко пропагує поверхневий обробіток у поєднанні з мульчуванням ґрунту рослинними рештками овочевих культур американський фермер Е. Фолкнер, який у праці «Безумство орача» категорично заявив, що: «плуг – традиція... Плуг – це найбільший проклятий землі... Застосування плуга фактично знищило продуктивність наших ґрунтів. Але можна додати, що знищило, на щастя, тимчасово... Полицейський плуг є злодієм у світовій сільськогосподарській драмі. Чим більший і кращий плуг, тим більш спустошуюча його дія» [7].

У 50–60-х і роках відбувається депресія рільництва, обумовлена наслідками сталінського диктату і наступного хрущовського авантюризму в державній аграрній політиці. У цей час утвердилася природопідкорювальна ідеологія і кампаніївщина як стиль управління. Фраза І.В. Мічуріна «Мы не должны ждать милостей от природы, взять их у неё – наша задача» набула суто споживацького сенсу, а державна природопідкорювальна політика реалізовувалася шляхом упровадження заходів, які перетворювалися в кампанії.

Однією з них була кампанія з освоєння цілинних земель. За короткий період із 1954 до 1962 рр. було розорано 42 млн га земель. Оцінюючи виробничі та соціальні досягнення, «штурм» цілини був нерозривно пов'язаний із величезним екологічним ризиком, який міг звести нанівець зусилля держави і перекреслити колосальну, самовіддану працю народу. З екологічних позицій цей «штурм» представляв собою грандіозну за своїми розмірами чергову експансію землеробства, яка могла призвести до катастрофічних наслідків. І катастрофа розвернулася у

вигляді грандіозного «пилового котла» через декілька років після масового розорювання цілинних земель.

Мета дослідження – зробити цілісний історико-науковий аналіз основних тенденцій еволюції теоретико-методологічних основ та практичного впровадження систем основного обробітку ґрунту в Україні в контексті світової галузевої аграрної наукової думки.

Матеріал і методика дослідження. Теоретико-методологічні засади статті базуються на принципах історичного дослідження: об'єктивності, історизмі, наступності, системності, науковості, комплексності, багатофакторності, що забезпечують всебічне й цілісне охоплення найбільш істотних аспектів проблеми. У праці використовували аналітико-синтетичний, структурно-функціональний і логічний загальнонаукові методи, що надало змогу виокремити головні проблеми і напрямки науки та практики основного обробітку ґрунту, уточнити логічну послідовність та зв'язки їх розвитку. Предметно-хронологічний і порівняльно-історичний методи дозволили дослідити розвиток теоретичних і практичних основ основного обробітку в динаміці та сприяли аналізу їх якісних змін у процесі еволюції.

Основні результати дослідження. Першим у другій половині 20 ст. відмовився від полицевого обробітку в радянській імперії Т.С. Мальцев – хлібороб рідкісної цілеспрямованості й відданості рідній землі. Він переконливо довів переваги безполіцевого обробітку над полицевим у Заураллі, де коротке літо і досить значний вміст рухомих форм елементів азотного і зольного живлення рослин у поверхневих шарах ґрунту. Т.С. Мальцев запропонував цілу низку розроблених ним ґрунтообробних знарядь, основними з яких були ножеподібні лапчасті борони і безполіцевий плуг.

Оранку він категорично відкидав, називаючи її «выворачиванием почвы наизнанку».

Феномен Т.С. Мальцева виник на тлі застою і догматизму, і вийшов він не зі стін наукової установи чи навчального закладу, а з колгоспу «Заветы Ленина» Шадринського району Курганської області, де працював полеводом. Його нерідко протиставляли вченим як селянина – самородка від землі. І він дійсно був самородком, але науковцем, і діяльність його базувалася не на селянській інтуїції, а на синтезі польового експериментування, дослідницького таланту і теоретичних знань, які черпав із власної бібліотеки. Досвід Т.С. Мальцева визначний, перш за все, непримиримістю до догм і шаблонів.

Головний стереотип, що панував у світовій рільничій теорії і практиці до 50-х років – обов'язковість оранки плугом. У ті часи звичайний агроном навряд чи міг уявити, що можна обійтися без плуга і, тим більше, без обробітку ґрунту взагалі. Це виявилось під силу тільки поодиноким першопрохідникам – таким як І.Є. Овсінський наприкінці 19 ст. і М.М. Тулайков у 20-х роках 20 ст. Перший був відданий на поталу за свої експерименти, другий – поплатився життям. Справа І.Є. Овсінського була продовжена його земляками-переселенцями в Канаді. Наукова спадщина М.М. Тулайкова послужила однією з основ для перегляду пануючої в Україні концепції В.Р. Вільямса.

На цьому тлі Т.С. Мальцев проводив свої експерименти в 30–50-х роках. Він розумів головну причину невдач своїх попередників – підвищення забур'яненості полів за мілкою і поверхневим обробітком ґрунту – і вбачав вирішення проблеми в побудові такої системи землеробства, елементи якої сприяють її подоланню. Це, перш за все, чистий пар і передпосівні обробітки, можливість проведення яких зростає за пізніх строків сівби. Роль останніх, як показали його польові досліді під керівництвом В.К. Крутиховського на Шадринському дослідному полі, посилювалась і у зв'язку з необхідністю уникнення від весняно-літньої посухи та ефективного використання липневого максимуму атмосферних опадів в умовах Зауралля.

Первинне переосмислення суті механічного обробітку в дослідях Т.С. Мальцева стосувалося його ролі в регулюванні фізичних властивостей ґрунтів. Необхідність повсюдного регулярного глибокого обробітку плугом традиційно перебільшувалася, оскільки оптимальна щільність будови орного шару для зернових культур на багатьох ґрунтах, особливо чорноземних, близька до рівновагової. Надмірна розпушеність ґрунту за умов прояву посух призводить до зростання непродуктивних втрат ґрунтової вологи внаслідок випаровування. Мінімізація обробітку сприяє поліпшенню водного режиму агроценозів у посушливих умовах. Сам Т.С. Мальцев із цього приводу писав: «Мне не удалось найти в сельскохозяйственной научной литературе ни одного веского доказательства того, что зерновые культуры непременно требуют свежее – и глубоко-

паханной почвы, то есть ежегодной пахоты. На практике часто приходилось наблюдать и такое, что на уплотненной почве зерновые росли даже лучше чем на свежевзрыхленной. «Отдохнувшая» от пахоты почва улучшается еще и вследствие самоуплотнения...». Очевидно, це і є відповідна позиція мінімізації обробітку ґрунту [8].

Спочатку Т.С. Мальцев рекомендував удвічі зменшити кількість оранок у шестипільній сівозміні (1-е поле – пар, 2, 3 – пшениця, 4 – однорічні трави, 5 – пшениця, 6-е – ячмінь або овес), запровадженій ним у 1950 р. замість десятипільної травопільної сівозміни.

У 1953 р. Т.С. Мальцев замінив шестипільну сівозміну на чотирипільну (1-е поле – пар, 2 – зернові, 3 – однорічні трави, 4-е – зернові), в якій глибоко обробляли ґрунт тільки в паровому полі, але вже без перевертання оброблюваного шару – плугами зі знятими полицями, а після збирання урожаю культур застосовували поверхневий обробітком дисковими луцильниками на глибину 7–8 см [9].

Поряд із цими заходами Т.С. Мальцев особливо підкреслював важливість весняного боронування, у тому числі «лапчастими боронами» власної конструкції. Висока культура землеробства і жорстка технологічна дисципліна забезпечили достатню ефективність усього агрокомплексу в цілому і чистоту полів від бур'янів зокрема. Проте в роки брежневського застою, на які нарікав Т.С. Мальцев, у колгоспі застосовували гербіциди. Сам він це не одобрював, але й не заперечував. Стало очевидним, що хімічне прополювання за мінімізації обробітку ґрунту повинно доповнювати агротехнічний комплекс.

Безполицевий плуг Мальцева був виготовлений у 1952 р. Зовнішньо він мало відрізнявся від звичайного плуга, проте в нього на корпусах були відсутні полиці. На стояку кожного корпусу закріплювалися долотоподібний звичайний леміш, розширювач його і захисний щиток. Корпус плуга підрізав лемішом скибу ґрунту на глибину обробітку (30–50 см), піднімав її на розташований вище леміша на 10–12 см розширювач. Із цієї висоти скиба падає позаду корпусу, кришиться. Ґрунт при цьому майже не переміщується. За такого обробітку поля під час підйому скиби нижніх шарів маса ґрунту зсувається вперед по горизонталі на 12–15 см і праворуч у напрямку руху агрегату на 20–25 см. Вище розташовані шари також зміщуються вперед по горизонталі і вправо, проте на меншу відстань (відповідно на 8–10 і 12–15 см). Захисний щиток був призначений для захисту стояка корпусу від спрацювання.

Зазначимо, що в перші роки роботи рільником Т.С. Мальцев не ставив перед майбутнім безполицевим знаряддям завдання щодо обов'язкового збереження стерні після збирання врожаю зернових для нагромадження снігу та захисту ґрунту від ерозійних процесів, а тому плуг його конструкції застосовувався тільки для веснооранки чистого пару. І тільки з 1967 р. Т.С. Мальцев широко використовував безполицеве знаряддя в системі зяблевого обробітку полів. Виступаючи проти оранки полицевими плугами, він зовсім не думав про вітрову ерозію. Безполицеве знаряддя він розробив унаслідок багаторічних роздумів щодо повсюдного застосування травопільної системи землеробства, яка передбачала щорічну оранку на глибину не менше 20–22 см.

Справа в тому, що в 1939 р. в колгоспі «Заветы Ильича» Шадринського району Курганської області, де працював полеводом Т.С. Мальцев, почали впроваджувати травопільну систему землеробства: земельний масив господарства розділили на десять полів, вісім із яких були зайняті під типовими культурами й парами, а два – багаторічними травами. У кінці 40-х років, коли завершилася перша ротація сівозміни, з'явилися сумніви: чому багаторічні трави поповнюють ґрунт органічною речовиною, а однорічні ні?

Після тривалих роздумів, дослідів і систематичних спостережень він зробив висновок, що в цьому винна не однорічна культура, а рільник, який не створив відповідним обробітком поля належних умов для її росту і розвитку. Саме оранка, на його думку, є першопричиною проникнення повітря до зароблених в ґрунт плугом рослинних решток. Отже, обробляти поля необхідно таким чином, щоб нижні і верхні шари ґрунту залишалися на місці впродовж 4–5 років. Звідси Т.С. Мальцев зробив висновок щодо необхідності заміни полицевого плуга безполицевим [10].

Нерідко і сьогодні висловлюється здивування з приводу того, що Т.С. Мальцев уник опали влади та остракізму противників як новатор аграрної думки, що виступив проти загальновідомих уявлень у рільництві. У цьому відношенні слід віддати належне його дипломатичності. Вибудовуючи свою теорію механічного обробітку, Т.С. Мальцев формально підлаштувався під

концепцію В.Р. Вільямса про необхідність створення і підтримання агрономічно цінної структури ґрунту. Однорічні культури, на думку В.Р. Вільямса, не справляються з цим завданням, оскільки їх коренева система, що відмирає в теплий період року, швидко мінералізується у відносно розпушеному орному шарі ґрунту. Синтез же гумусу, як він вважав, відбувається під багаторічними травами в основному за анаеробних умов. Виходячи з різноякісності орного шару за структурним станом, В.Р. Вільямс обґрунтував необхідність щорічної культурної оранки з тим, щоб скинутий передплужником на дно борозни верхній шар ґрунту оструктурувався.

Ніби розвиваючи загальну концепцію В.Р. Вільямса, Т.С. Мальцев висунув положення про можливість синтезу гумусу на основі анаеробного розкладання рослинних решток однорічних культур за мінімізації обробітку ґрунту. Таким чином, Т.С. Мальцев реабілітував роль однорічних культур у гумусотворенні і відповідно оструктуруванні та висунув гіпотезу про те, що мінімізація обробітку сприяє цьому процесу. Така перша теоретична послідовна послужила свого роду запрошенням до створення наукових основ механічного обробітку в різних його аспектах.

Т.С. Мальцев вважав, що однорічні, як і багаторічні трави, можуть збагачувати ґрунт перегноєм і поліпшувати його структуру, якщо створити анаеробні умови для розкладу їх рослинних решток. Він прийшов до висновку про необхідність заміни полицевої оранки мілким обробітком на 10–12 см, за якого коренева система однорічних рослин буде розкладатися в щільному ґрунті, де повинні переважати анаеробні умови, а для окультурення нижніх шарів ґрунту потрібно раз у 4–5 років глибоко розпушувати безполицевими плугами.

Порівняльне вивчення полицевого і безполицевого обробітку широко проводилося в різних зонах СРСР. Виявилось, що за безполицевого обробітку в багатьох випадках підвищувалася забур'яненість, а урожайність культур на Європейській території була рівною, або нижчою, ніж за полицевої оранки. Колективом учених під керівництвом І.В. Тюріна була доведена помилковість твердження про можливість однорічних рослин за мілкою обробітку поліпшувати структуру, оскільки при цьому 75–77 % їх решток зосереджується у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, де йде інтенсивна мінералізація. У нижчих шарах знаходиться мало коріння і воно не може істотно впливати на нагромадження гумусу й поліпшення структури ґрунту [11].

Дослідами науковців встановлено, що за обов'язкової диференціації орного шару вищої родючості набуває верхня частина його (0–10 см), а не нижня, як це передбачав В.Р. Вільямс. Проте були знайдені нові аргументи, що вказували на необхідність перевертання оброблюваного шару ґрунту. Так, на думку П.У. Бахтіна, за переміщення верхнього шару на місце нижнього сільськогосподарські культури найінтенсивніше використовують поживні речовини скинутого плугом на дно борозни шару ґрунту. Нижній шар, вигорнутий плугом наверх, упродовж вегетаційного періоду відновлює свою родючість. За відсутності перевертання оброблюваного шару, як зазначає науковець, унаслідок диференціації його за елементами родючості і зростання її у верхній частині, культури формують основну частку кореневих систем у верхніх шарах. За умов дефіциту вологи це спричиняє зменшення урожаїв і сталості їх за роками, що є однією з проблем безполицевого обробітку. Тому, як указують І.С. Рабочев, П.У. Бахтін, С.С. Сдобніков, необхідно перевертати оброблюваний шар ґрунту. Наприкінці 70-х років І.С. Рабочев і П.У. Бахтін стверджували, що будова профілю орного шару ґрунту має бути зворотною природній, тобто нижня частина його повинна бути родючішою за верхню, або, на крайній випадок, не поступатися їй. У наукових колах країни вважали, що основною і найважливішою передумовою отримання високих і сталих урожаїв культур є створення відносно гомогенного, глибокого окультуреного орного шару [12, 13, 14, 15].

Дослідженнями Л.Н. Барсукова, К.М. Забавської, Ф.А. Попова, І.Б. Ревута, М.Ф. Галука, доведено, що з часом після проведення обробітку спостерігається диференціація ґрунту за родючістю: верхня частина більш, нижня – менш родюча [15, 17, 18, 19, 20, 21]. Вчені пояснюють це більшою масою кореневих систем у верхній частині, вищими амплітудами коливань зволоження, температури, сонячної радіації тощо. Відбувається цей процес із різною швидкістю: на перезволожених важких ґрунтах – швидше, на недостатньо зволожених легких – повільніше.

Диференціація чітко простежується уже через 2–3 місяці навіть у добре перемішаному орному шарі. Верхня частина його характеризується більш високою біологічною активністю й ефективною родючістю, ніж нижня [19].

За безполицевого обробітку диференціація ґрунту за родючістю посилюється, а в гетерогенному оброблюваному шарі поживні речовини, локалізовані у верхній частині, за посушливих умов можуть виявитися не доступними для культур.

Слід зазначити, що екологічна катастрофа, як наслідок експансії з освоєння цілих і перелогових земель у 50–60 рр., безумовно, була передбачувана. За сто років до цієї події в Росії сталася подібна, хоча і менш значна за своїми розмірами землеробська експансія на півдні країни. Наслідки такого масового розорювання земель після реформи 1861 р. були вдало і доступно висвітлені та проаналізовані В.В. Докучаєвим у книзі «Наши степи прежде и теперь», виданій у 1892 р. Наслідки ці добре відомі: посилення поверхневого стоку, ерозія, дефляція, посухи, дегуміфікація й агрофізична деградація ґрунтів тощо. Чи можна було б це передбачити? Звичайно, так, тим більше, що в 30-х рр. 20 ст. усьому світу був піднесений ще більш наочний урок у вигляді антропогенно-стихийного лиха на Великих Рівнинах США і Канади, сприйнятого тоді як кінець цивілізації. Масове розорювання багатьох мільйонів гектарів цілини в преріях призвело до широкого розвитку дефляції. У книзі «До того как умрет природа», виданій у 1968 р., Ж. Дорст описує один із найстрашніших, як він зазначає, «траурних» днів в історії США 12 травня 1934 р., коли «обширные равнины стали ареной беспрецедентного в истории Америки стихийного бедствия... ветер нес смерчи через континент на восток... они затемнили небо над Вашингтоном и Нью-Йорком, неслись в Атлантику. Оголенные районы, получившие с тех пор название «пыльная чаша», стали средоточием ветровой эрозии...». Офіційно визнавши ерозію національним лихом, уряд створив Службу по боротьбі з ерозією ґрунтів, яка через 2 роки була реорганізована в Службу охорони ґрунтів. Було докладено багато зусиль щодо розробки протиерозійної системи землеробства, в якій плуг поступився місцем плоскорізу, а всі інші заходи набули ґрунтозахисного змісту (звичайні сівалки були замінені стерньовими, зубові борони – ротаційними тощо). Разом з адміністративними органами науковці впродовж тривалого часу переборювали консерватизм в освоєнні нової системи.

Коли на освоєних цілинних і перелогових землях колишнього Радянського Союзу вибухнули пилові бурі, особливої тривоги у верхніх ешелонах влади не проявлялося. Спокійно обговорювалися проблеми ерозії і в наукових колах держави. Мова йшла про необхідність удосконалення землеробства за допомогою впровадження протиерозійних заходів, особлива роль відводилася полезахисним лісовим смугам... Це могло б продовжуватися досить тривалий період часу аж до повної катастрофи, аби не створення в 1957 р. Казахського (згодом Всесоюзного) НДІ зернового господарства на чолі з О.І. Бараєвим.

О.І. Бараєв розумів, що мальцевська система обробітку ґрунту не забезпечує захисту його від дефляції. Безполицевий плуг Т.С. Мальцева не відповідає вимогам вітростійкості поверхні ґрунту. Навіть якщо його удосконалити, що згодом було зроблено (стояки СиБІМЕ), то так чи інакше необхідно створення машини для передпосівних обробітків ґрунту і сівки по стерньовим фонам, які вже використовувалися в Канаді.

Природно, північноамериканський досвід, осмислений О.І. Бараєвим під час відрядження в Канаду в 1957–1958 рр., був покладений ним в основу розробки ґрунтозахисної системи землеробства в Казахстані, саме розробки, а не механічного перенесення, враховуючи відмінності ґрунтово-кліматичних умов. Історія свідчить, що пряме запозичення технологій у землеробстві, як правило, закінчується погано.

Першою турботою директора інституту було створення великого дослідного господарства, він не заспокоївся, поки не довів площу ріллі до 35 тис. га, що згодом відіграло вирішальне значення в освоєнні ґрунтозахисної системи землеробства.

Гігантські зусилля були спрямовані на створення вітчизняної протиерозійної техніки. У неймовірно короткий термін в Одесі на заводі «Октябрьская революция» були виготовлені перші плоскорізи, а в Новосибірську на заводі «Сибсельмаш» були зібрані перші стерньові сівалки. Особливий інтерес представляє науково-організаційна і власне наукова сторона цієї діяльності. О.І. Бараєв припинив порочну традицію в розробці сільськогосподарської техніки, коли самі інженер-конструктори задавали агротехнічні вимоги до ґрунтообробних знарядь і машин. Їх стали розробляти агрономи-технологи, відстоюючи ці вимоги в дискусіях з вченими-інженерами.

За ініціативою директора в інституті була закладена дослідна сівозміна, в якій полицева і безполицева системи обробітку ґрунту вивчалися на площі 2 тис. га, оскільки традиційні дріб-

ноділяючі дослідження були непридатні для вивчення різних способів обробки у зв'язку з взаємним впливом полицевих і безполицевих фонів на перенос снігу, просторове поширення шкідників і бур'янів, неприпустимістю сівби вперек цих фонів тощо.

Коли в дослідному господарстві на всій площі ріллі була освоєна безполицева система обробки, почалася напружена робота щодо її пропаганди і навчання спеціалістів. Консерватизм агрономів, вихованих на непохитних канолах оранки, перевищив усі очікування. Важко сприймалися плоскорізи, висловлювалося дуже багато сумнівів, особливо науковцями, серед яких була велика кількість противників і скептиків.

У 1966 р. Виїзна сесія колишньої Всесоюзної академії сільськогосподарських наук у Цілинграді схвалила ґрунтозахисну систему землеробства, основу якої склали короткоротаційні зернопарові сівозміни, різноглибинний безполицевий обробіток ґрунту, снігозатримання, оптимально пізні строки сівби зернових. Останні дві позиції, на відміну від канадської системи, були обумовлені специфічним розподілом опадів: значною часткою їх у зимовий період і чітко вираженою червневою посухою. Крім того, для обробки важких за гранулометричним складом ґрунтів, на відміну від більш легких канадських, були сконструйовані плоскорізи-глибокородзпущувачі КПП поряд із КПП, а для обробки пару – штангові культиватори. Були впроваджені кулісні пари. На легких ґрунтах, а згодом і на важких було організовано смугове розміщення культур (буферні посіви).

Слід зазначити, що консерватизм агрономів, у більшій мірі науковців, виявився сильнішим пилових бур. Необхідні були наукові докази, поглиблені і всебічні дослідження, і О.І. Бараєв усіляко форсував їх розвиток, перш за все у своєму інституті. Із 1970 до 1980 рр. на високому теоретичному рівні були вивчені механізми дефляції і пилопереносу, розроблені критерії вітростійкості поверхні ґрунту для різних умов, водний баланс агроценозів і заходи його регулювання, питання диференціації родючості в різних частинах орного шару за плоскорізного обробітку, всебічно обґрунтовані сівозміни, роль чистих парів, система догляду за ними тощо [22, 23].

У 80–90-х роках минулого століття за цілковиту відмову від полицевого обробітку на користь безполицевого виступила в Україні ціла низка науковців, зокрема І.Є. Щербак, Ф.Т. Моргун, М.К. Шикун, С.С. Антоненко, О.Ф. Гнатенко, Г.В. Назаренко та інші [24, 25, 26], на думку яких, обробіток плоскорізом за поєднання з удобренням забезпечує зростання вмісту і бездефіцитний баланс ґрунтового гумусу за менших доз органічних добрив.

Під адміністративним тиском упровадження «безплужного» обробітку стало масовим явищем упродовж 1975–1985 рр. на Полтавщині. Проте дослідження вітчизняних учених переконливо вказують на неоднозначний вплив такого обробітку на родючість ґрунту: поряд із високою ґрунтозахисною ефективністю, деяким поліпшенням водного режиму ґрунту і зменшенням енергетичних витрат, він погіршує фітосанітарний стан агрофітоценозів і ґрунту та створює несприятливу для рослин диференціацію оброблюваного шару. У 40 польових дослідках (проведених упродовж 1975–1985 рр.) із 50-ти актуальна забур'яненість за плоскорізного обробітку, порівняно з оранкою, виявилася значно вищою, нерідко в 2–3 рази [27]. Тому у передових країнах його застосування поєднується з хімічним прополюванням полів.

На сьогодні більшість вітчизняних дослідників вважає найбільш доцільним у сівозмінах диференційований основний обробіток ґрунту, що передбачає чергування полицевих і безполицевих способів обробки на різну глибину залежно від екологічних умов, біологічних особливостей рослин, систем удобрення, меліоративних заходів тощо. На об'єктивність такого висновку вказує і те, що немає такої країни в світі, де безполицевий обробіток застосовувався б на всіх орних землях. Найбільше поширення він отримав у зернових провінціях США, Канади, Австралії, посушливих районах України. У Західній Європі домінує диференційований обробіток ґрунту з перевагою оранки, а безполицевий, переважно чизельний, знаходить широке застосування після просапних культур під озими і ярі зернові суцільного способу сівби.

Дослідження вказують на майже однаковий вплив (різниця в межах 2 %) систем основного обробітку на врожайність сільськогосподарських рослин. На сьогодні, коли поживний режим оптимізується добривами і регуляторами росту, а фітосанітарний стан – пестицидами, обробіток має забезпечувати зростання продуктивності праці, екологічнобезпечне землекористування, захист земель від дефляційних і ерозійних процесів, ефективне використання водних ресурсів, запобігання деградації агроландшафтів, поліпшення рекреаційних властивостей ландшафтів [28].

За сприятливих умов ґрунтового середовища обробіток його можна звести до мінімуму або й навіть повністю відмовитися від нього. З другої половини 20 ст. найбільшого поширення пряма сівба в необроблений ґрунт набула на американському й австралійському континентах. Кожна держава, де такий обробіток проводився на великих площах, переслідувала певну мету: США – захист ґрунтів від деградаційних процесів і зростання продуктивності праці; Канада і західні провінції Австралії – раціональне використання вологи; Англія – підвищення продуктивності праці за вирощування озимих та ярих зернових колосових культур; Бразилія – збереження ґрунтового покриву, оскільки лісова підстилка тропічних лісів за освоєння їх під орні землі дуже інтенсивно мінералізується («згорає»).

Частка прямих експлуатаційних витрат на обробіток сьогодні не перевищує 10–12 %, а за включення енергетичних еквівалентів використаних добрив (до 60 %) і пестицидів (6–8 %) цей показник не перевищує 5–8 %. Тому пряма сівба не передбачає тільки зменшення енергоємності агротехнологій.

У країнах, де порівняно широко застосовують no-till системи, головним завданням обробітку є зростання продуктивності праці за незначних трудових ресурсів. Виключно сама мінімізація обробітку, навіть шляхом прямої сівби, підвищити продуктивність рільництва не в змозі, на що вказують, зокрема, розрахунки коефіцієнтів енергетичної ефективності вирощування озимої пшениці і ярого ячменю, які в Україні вищі, ніж у США [28].

За розрахунками вчених no-till системи можуть запроваджуватися в Україні на площі 600–700 тис. га, а в перспективі до 1 млн. га, оскільки рівноважна щільність будови орних ґрунтів у шарі 0–50 см на значних масивах земель північного Степу й Лісостепу перед проведенням основного обробітку не перевищує 1,25 г/см³. Ці ґрунти науковці вважають сприятливими в технологічному розумінні [16]. Проте, у зв'язку з ерозією темно- і ясно-сірих змитих ґрунтів, оглеєнням об'ємна маса підвищується, а ґрунтово-технологічні властивості погіршуються. У Сухому Степу це погіршення зумовлене осолонцюванням ґрунтів. Тому на таких ґрунтових відмінах відсутня можливість проведення no-till технологій та обмежені можливості мінімізації обробітку.

Найгіршими ґрунтово-технологічними умовами характеризуються ґрунти легкого гранулометричного складу, частка яких становить 25 % орних земель Полісся. Маючи мінімальне значення питомого опору, за обробітку їм властиві: максимальні показники рівноважної щільності будови (внаслідок майже повної відсутності процесів агрегації) і абразивної здатності (спрацьовування робочих органів знарядь обробітку), дуже вузькі межі пластичності, майже відсутня липкість, низькі показники деформації (внаслідок високої рівноважної щільності будови), схильність до кіркоутворення, поверхневе оглеєння, дуже короткий період їх релаксації після розпушування знаряддями.

За показником кришення під час обробітку чорноземи типові південного Лісостепу і звичайні північного Степу важкосуглинкові за гранулометричним складом науковці вважають найбільш придатними до мінімізації обробітку. Вміст агрономічно цінних агрегатів (0,25–10 мм) у цих ґрунтах після проведення обробітку становить не менше 70 % і досягається обробітком пасивними робочими органами за досить широкого діапазону зволоження (за вологості фізичної спілості і навіть дещо нижчої). Ці ґрунти навіть мають невеликий резерв подальшого підвищення оструктуреності оброблюваного шару за умови виконання обробітку за вологості оптимального структуроутворення (більш вузького діапазону зволоження), за обробітку на підвищених швидкостях або знаряддями з активними робочими органами [16].

Легкосуглинкові за гранулометричним складом чорноземи типові й опідзолені й темно-сірі ґрунти північного і північно-західного Лісостепу після проведення обробітку містять в оброблюваному шарі набагато менше агрономічно цінних макроагрегатів – 40–50 %, а тому і менш сприятливі до мінімізації обробітку.

Якщо за граничну величину бриластості взяти 30 %, вище якої якісні показники обробленого ґрунту погіршується істотно (насамперед через прискорення інтенсивності випаровування ґрунтової вологи), то виявляється, що площа таких ґрунтів в Україні майже 3,5 млн га або 12 % [16].

Найвища якість ріллі після обробітку спостерігається на легко- і середньосуглинкових за гранулометричним складом на чорноземах типових й опідзолених, помірно гумусованих центрального й лівобережного Лісостепу, площа яких відносно невелика і становить 2,56 млн га. Ці ґрунти мають високий потенціальний і фактичний рівні агрегації, помірно виражені по-

казники міцності маси (здатність чинити опір роздавлуванню, розклинюванню зсуву, стисненню, зчіпленню, тертю) та достатньо тривалий період фізичної спілості, що надає змогу істотно зменшити інтенсивність обробітку, або й повністю відмовитися від нього. На цих ґрунтах майже відсутні солонцюватість, оглеєність і щебенюватість, тобто чинники, що ускладнюють їх обробіток. На думку науковців, із 30 млн га ріллі в Україні на 6,4 млн га мінімізація обробітку практично неможлива, на 5,10 млн га мають застосовуватися зональні технології з окремими елементами мінімізації, на 13, 01 млн га - пропонується мінімальний обробіток, а на 5,49 млн га – нульовий [16].

Висновки. 1. У 30-ті роки 20 ст. проти поверхневого і навіть мілкого основного обробітку виступили професор М.С. Соколов і академік В.Р. Вільям, рекомендуючи повсюдне застосування культурної оранки на глибину не менше 20–22 см.

2. Академік М.М. Тулайков, який сміливо виступив проти догматів В.Р. Вільямса і рекомендував мілкий обробіток у посушливих районах, був репресований у 1938 р.

3. У 40-х роках американський фермер Е. Фолкнер широко пропагує поверхневий обробіток, а полицейський плуг вважає «найбільшим прокльоном землі».

4. Уперше на теренах колишнього СРСР відмовився від плуга Т.С. Мальцев, рекомендуючи в сівознах Зауралля замість оранки поверхневий і мілкий обробіток дисковими знаряддями і один раз у 4–5 років – глибокий безполіцевий обробіток (на 40–50 см). У 1952 р. він вперше виготовив безполіцевий плуг.

5. Найбільш дискусійним питанням у наукових колах України була диференціація орного шару ґрунту та її вплив на продуктивність культур за безполіцевого і поверхневого обробітку.

6. О.І. Бараєвим і співробітниками очолюваного ним Всесоюзного НДІ зернового господарства в 60–70-х роках вперше розроблена ґрунтозахисна система землеробства, що базувалася виключно на різноглибинному безполіцевому обробітку в сівознах, застосуванні стерньових сівалок, плоскорізів, голчастих борін, кулісних парів, буферних посівів тощо.

7. У 80–90-роках за повну відмову від поліцевого обробітку на користь безполіцевого виступили в Україні І.Є. Щербак, Ф.Т. Моргун, М.К. Шикила, С.С. Антоненко та інші науковці і практики. Висока забур'яненість полів за такого обробітку стала головною перепоною його широкого впровадження.

8. У 21 ст. більшість науковців рекомендує диференційований різноглибинний основний обробіток, що передбачає різні способи, заходи і засоби його проведення в сівознах залежно від біологічних особливостей культур, ґрунтово-кліматичних умов, систем удобрення, захисту рослин тощо.

9. Технологічно придатні в Україні для мінімального обробітку 13 млн. га ріллі, а на 5,5 млн. га можна відмовитися від обробітку взагалі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ряба О.І., Єщенко В.О., Примак І.Д. Від поліцевого до безполіцевого та нульового обробітку ґрунту: історія розвитку і сучасний стан в Україні. Зб. наук. праць Уманського національного університету садівництва. Умань, 2011. Вип. 76. С. 61–74.
2. Вільямс В.Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. М.: Сельхозгиз, 1939. 447 с.
3. Соколов Н.С. Общее земледелие. М.: Сельхозгиз, 1935. 642 с.
4. Тулайков Н.М. Рецензия на книгу В.Р. Вильямса "Почвоведение, общее земледелие с основами почвоведения". М.: Сельхозгиз, 1963. С. 91–290.
5. Тулайков Н.М. К вопросу об основной вспашке почвы. Газета "Социалистическое земледелие". 4 мая 1932 года.
6. Тулайков Н.М. Критика травопольной системы земледелия. Избр. соч. М.: Сельхозиздат, 1963. 312 с.
7. Фолкнер Э. Безумие пахаря. М.: Сельхозгиз, 1959. 227 с.
8. Мальцев Т.С. Вопросы земледелия: сб. статей и выступлений. М.: Сельхозгиз, 1955. 432 с.
9. Мальцев Т.С. Полевое хозяйство на рельсы современных требований. Сельское хозяйство Сибири, 1963. № 2. С. 3–5.
10. Мальцев Т.С. Земля полна загадок. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1969. 100 с.
11. Тюрин И.В. Из результатов работ бригады АН СССР по изучению системы обработки почвы по способу Т.С. Мальцева на Шандринской опытной станции. Почвоведение. 1957. № 8. С. 1–11.
12. Бахтин П.У. Исследования физико-механических и технологических свойств основных типов почв СССР. М.: Колос, 1969. 272 с.
13. Рабочев И.С., Бахтин П.У. Индустриализация земледелия и плодородие почв. Проблемы земледелия. М.: Колос, 1978. С. 157–160.
14. Бахтин П.У. Проблемы обработки почвы. М.: Знание, 1969. 61 с.

15. Сдобников С.С. Пути повышения эффективности обработки почвы. Земледелие. 1976. №1. С. 30–31.
16. Медведев В.В., Лактионова Т.М. Грунтово-технологічні вимоги до ґрунтообобних знарядь і ходових систем машинно-тракторних агрегатів. Харків: КП "Друкарня № 13", 2008. 68 с.
17. Барсуков Л.Н. Оборачивание пахотного слоя как основной элемент вспашки. Химизация социалистического земледелия. 1937. №7. С. 76–89.
18. Попов Ф.А. Проблемы обработки ґрунту. Вісник сільськогосподарської науки. 1975. № 8. С. 24–32.
19. Ревут И.Б. Теоретическое обоснование новых элементов технологии обработки почв. Теоретические вопросы обработки почв. Л., 1969. Вып. 2. С. 17–23.
20. Ревут И.Б. Научные основы минимальной обработки почвы. Земледелие. 1970. № 2. С. 17–23.
21. Галюк М.Х. Родючість окремих шарів чорнозему звичайного середньогумусного глибокого. Степове землеробство. К., 1978. Вип. 12. С. 25–31.
22. Бараев А.И. О научных основах земледелия в степных районах. Вестник сельскохозяйственной науки. 1976. № 4. С. 22–35.
23. Бараев А.И. Новое в земледелии восточных районов страны. Земледелие, 1967. № 11. С. 16–21.
24. Щербак И.Е. Почвозащитная технология возделывания зерновых культур в южных районах Украины / под ред. А. И. Бараева. М.: Колос, 1979. 239 с.
25. Моргул М.Т. Обработка почвы и урожай. М.: Колос, 1981. 288 с.
26. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві: наукова монографія. Національний аграрний університет України / за ред. М.К. Шикולי. К: П.Ф. «Оранта», 1998. 680 с.
27. Круть В.М., Танчик С.П. До питання застосування безполіцевого обробітку під зернові культури. Науковий вісник Національного аграрного університету. К, 2002. Вип. 47. С. 13–18.
28. Сайко В.Ф, Малієнко А.М. Системи обробітку ґрунту в Україні. К.: ВД "ЕКМО", 2007. 44 с.

REFERENCES

1. Riaba, O.I., Yeshchenko, V.O., Prymak, I.D. (2011). Vid polycevogo do bezpolycevogo ta nul'ovogo obrobittu ґрунту: istorija rozvytku i suchasnyj stan v Ukraїni [From bearded to beardless tillage and no-tillage: History of development and current state in Ukraine]. Zb. nauk. prac' Umans'kogo nacional'nogo universytetu sadivnyctva [Collection of research papers of Uman national university of gardening]. Uman. Issue 76, pp. 61-74.
2. Williams, V.R. (1939). Pochvovedenie. Zemledelie s osnovami pochvovedenija [Pedology. Farming with pedology foundations]. Moscow, Agricultural publishing, 447 p.
3. Sokolov, N.S. (1935). Obshhee zemledelie [General farming]. Moscow, Agricultural publishing, 642 p.
4. Tulaykov, N.M. Recenzija na knigu V.R. Vil'jamsa "Pochvovedenie, obshhee zemledelie s osnovami pochvovedenija" [Book review of V.R. Williams "Pedology, General farming with pedology foundations"]. Moscow, Agricultural publishing, 1963, pp. 91-290.
5. Tulaykov, N.M. K voprosu ob osnovnoj vspashke pochvy [The issue of main soil tillage]. Newspaper "Socialistic farming", 4th May 1932.
6. Tulaykov, N.M. (1963). Kritika travopol'noj sistemy zemledelija [Grass rotation tillage critics: selected stories]. Moscow, Agricultural publishing, 312 p.
7. Folkner, Ye. (1959). Bezumie paha [Madness of a ploughman]. Moscow, Agricultural publishing, 227 p.
8. Maltsev, T.S. (1955). Voprosy zemledelija [Farming issues]. Sb. statej i vystuplenij [Collection of articles and presentations]. Moscow, Agricultural publishing, 432 p.
9. Maltsev, T.S. Polevoe hozjajstvo na rel'sy sovremennyh trebovanij [Field farming with current demands]. Sel'skoe hozjajstvo Sibiri [Siberia agriculture], 1963, no. 2, pp. 3-5.
10. Maltsev, T.S. Zemlja polna zagadok [Soil is full of riddles]. Cheliabinsk: Yuzhno-Uralskoe publishing, 1969, 100 p.
11. Tiurin, I.V. Iz rezul'tatov rabot brigady AN SSSR po izucheniju sistemy obrabotki pochvy po sposobu T.S. Mal'ceva na Shandrinskoj opytnoj stancii. Pochvovedenie [The works results of the group of Academy of Sciences of the USSR on studying of soil tillage system according to the method of T.S. Maltsev on the Shadrinskaia testing station]. Pochvovedenie [Pedology], 1957, no. 8, pp. 1-11.
12. Bakhtin, P.U. (1969). Issledovanija fiziko-mehaničeskikh i tehnologičeskikh svojstv osnovnyh tipov pochv SSSR [Research of physical, mechanical and technological features of main types of soil in the USSR]. Moscow, Kolos, 272 p.
13. Rabochev, I.S, Bakhtin, P.U. Industrializacija zemledelija i plodorodie pochv [Industrialization of farming and soil fertility]. Problemy zemledelija [Farming problems]. Moscow, Kolos, 1978, pp. 157-160.
14. Bakhtin, P.U. Problemy obrabotki pochvy [Soil tillage problems]. Moscow, Knowledge, 1969, 61 p.
15. Sdobnikov, S.S. Puti povyšeniya jeffektivnosti obrabotki pochvy [Ways of improving the efficiency of soil tillage]. Zemledelie [Farming], 1976, no. 1, pp. 30-31.
16. Medvedev, V.V., Laktionova, T.M. G'runtovo-tehnologični vymogy do g'runtoobobnyh znarjad' i hodovyh system mashynno-traktornyh agregativ [Soil-technological requirements for soil tillage implements and running systems of machine-tractor aggregates]. Kharkiv, KP "Drukarnja No 13", 2008, 68 p.
17. Barsukov, L.N. Oborachivanie pahotnogo sloja kak osnovnoj jelement vspashki [Trenching of a plow layer as a main element of tillage]. Himizacija socialističeskogo zemledelija [Socialistic chemurgy], 1937, no. 7, pp. 76-89.
18. Popov, F.A. Problemy obrobittu ґрунту [Soil tillage problems]. Visnyk sil'skogospodars'koi nauky [Agricultural newsletter], 1975, no. 8, pp. 24-32.
19. Revut, I.B. Teoretičeskoe obosnovanie novyh elementov tehnologii obrabotki pochv [Theoretical grounds for new elements of soil tillage technology]. Teoretičeskie vopros obrabotki pochv [Theoretical issues of soil tillage]. Leningrad, 1969, Issue 2, pp. 17-23.
20. Revut, I.B. Nauchnye osnovy minimal'noj obrabotki pochvy [Scientific basis of minimal soil tillage]. Zemledelie [Farming], 1970, no. 2, pp. 17-23.

21. Haliuk, M.Kh. Rodjuchist' okremykh shariv chomozemu zvyčajnogo seredn'ogumusnogo glybokogo [Fertility of some layers of simple deep medium-humic chomozem]. Stepove zemlerobstvo [Steppe farming]. Kyiv, 1978, Issue 12, pp. 25-31.
22. Baraiev, A.I. O nauchnyh osnovah zemledelija v stepnyh rajonah [Scientific basis of farming in steppe regions]. Vestnik sel'skohożajstvennoj nauki [Agricultural newsletter], 1976, no. 4, pp. 22-35.
23. Baraiev, A.I. Novoe v zemledii vostochnykh rajonov strany [New in farming of the eastern regions of the country]. Zemledelie [Farming], 1967, no. 11, pp. 16-21.
24. Shcherbak, I.E. (1979). Pochvozashhitnaja tehnologija vzdelyvanija zernovykh kul'tur v juzhnyh rajonah Ukrainy [Soil protective technology of grain crops tillage in the southern regions of Ukraine]. Moscow, Kolos, 239 p.
25. Morgun, F.T. Obrabotka pochvy i urozhaj [Soil tillage and harvest]. Moscow, Kolos, 1981, 288 p.
26. Shykuly, M.K. (1998). Vidtvorenija rodjuchosti gruntiv u g'runtozahysnomu zemlerobstvi [Reproduction of soil fertility in soil protection agriculture]. Nacional'nyj agrarnyj universytet Ukraїny [National Agrarian University of Ukraine]. Kyiv, P.F. «Oranta», 680 p.
27. Krut', V.M., Tanchyk, S.P. Do pytannja zastosuvannja bezpolycevogo obrobitku pid zernovi kul'tury [To the question of the use of non-field cultivation under grain crops]. Naukovyj visnyk Nacional'nogo agrarnogo universytetu [Scientific Bulletin of National Agricultural University]. Kyiv 2002, Issue 47, pp. 13-18.
28. Sajko, V.F, Malijenko, A.M. Systemy obrobitku gruntu v Ukraїni [Soil cultivation systems in Ukraine]. Kyiv, VD "ЕКМО", 2007, 44 p.

Эволюция теоретических и практических основ перехода от отвальной к безотвальной, поверхностной и нулевой обработке почвы в Украине с середины первой половины 20 ст. к нынешнему времени

И.Д. Примак, А.Б. Панченко, М.В. Войтовик, В.Г. Карпенко, С.Н. Левандовская, И.А. Панченко

Освещен эволюционный путь развития теоретических и практических основ основной обработки почвы с середины первой половины 20 ст. к нынешнему времени. Гипертрофированная идеологизация науки, государственная монополизация учения академика В.Р. Вильямса с 30-х до 50-х годов 20 ст. нанесли большой урон аграрной и, в частности, земледельческой науке и отрасли сельского хозяйства. Трагедия Вильямса заключалась в абсолютизации оструктуренности почвы и универсализации разработанной им травопольной системы земледелия.

До 50-х годов в полеводстве безраздельно господствовала культурная вспашка на глубину не менее 20–22 см. Первым в бывшем СССР отказался от плуга Т.С. Мальцев, который рекомендовал проводить один раз в 4–5 лет глубокую безотвальную обработку, а в остальное время – поверхностную (до 8 см) или мелкую (10–12 см) обработку дисковыми орудиями. Особенно дискуссионным после трудов Т.С. Мальцева стал вопрос дифференциации обрабатываемого слоя почвы при безотвальной и поверхностной обработке. Решающим толчком для развития теоретических и практических основ минимизации обработки послужила почвозащитная система земледелия, рекомендованная коллективом ученых бывшего Всесоюзного НИИ зернового хозяйства во главе с А.И. Бараевым. В основе ее положено безотвальную обработку, сев стерневыми сеялками, кулисные и буферные посевы, снегозадержание.

Пионерами полного отказа от отвальной обработки в Украине в 80–90-х годах выступили И.Е. Щербак, Ф.Т. Моргуи, Н.К. Шикюла, С.С. Антоней, их ученики и последователи.

На сегодня подавляющее большинство отечественных ученых считают наиболее эффективной в севооборотах дифференцированную разноглубинную обработку почвы, которая предусматривает чередование разных способов, приемов и средств обработки в зависимости от экологических условий, биологических особенностей культур, структуры посевных площадей, систем удобрения, защиты растений и так далее. По мнению ученых, из 30 млн. га пахотных земель в Украине минимальная обработка возможна на 3, а нулевая – 5,49 млн. га

Ключевые слова: обработка, почва, эволюция, плуг, плоскорез, эрозия, минимизация, дифференциация.

The evolution of theoretical and practical basis of proceeding from beard tillage to beardless tillage and from surface tillage to no-tillage of Ukrainian soils since the middle of the first part of the 20th century up today

I. Prymak, A. Panchenko, M. Voitovyk, V. Karpenko, S. Levandovska, I. Panchenko

The evolutionary way of developing of the theoretical and practical basis of main tillage since the middle of the first part of the 20th century up today is highlighted. Exaggerated ideologization of science, government monopoly of academician V.R. Williams from thirties to fifties years of the 20th century caused big losses in agrarian science, especially in farming and agriculture sciences. The disaster of Williams was caused by absolute priority of soil conditioning and universalization of developed by him grass rotation system of farming.

Till fifties in crop farming arable tillage to the depth at least 20–22 cm dominated completely. The first person in the USSR to refuse from a plough was T.S. Maltsev who recommended to hold deep beardless tillage once in 4–5 years, and for the rest of the time to use surface one (up to 8 cm) or surface tillage (10–12 cm) with discs. After T.S. Maltsev works, the issues of differentiation of tilled soil layers under beardless and surface tillage became especially controversial. The final boost for the development of theoretical and practical basis of tillage minimization was soil protecting system suggested by the group of scientists of the former All-Soviet Union Research Institute of grain growing headed by O.I. Baraiev. It was based on beardless tillage, sowing with stubble seeding machines, flap and buffer planting, snow capture etc.

Early adopters of a full refusal from beard tillage in Ukraine during 80–90ies years were I.Ye. Shcherbak, F.M. Morgun, M.K. Shykula, S.S. Antonets and their students and followers.

Nowadays the majority of national scientists consider the differential different depth tillage as the most effective one during crop rotations, which includes alternation of different ways, events and means of soil tillage depending on ecological conditions, crops biological features, structure of crop acreage, fertilization systems and plants protection etc. In scientists opinion, the minimal tillage is available on 3 millions of hectare and no-tillage is available on 5,49 millions of hectare out of 30 millions of tilled soils in Ukraine.

In thirties V.R. Williams and M.S. Sokolov criticized surface tillage. Academician M.M. Tulaykov who was openly against doctrines of V.R. Williams recommended surface tillage in dry regions which in his opinion had to protect tilled soil from wind formed processes.

He claimed that surface tillage is economically suitable for poor husbandries and that dust storms are the result of a constant daily soil drifting caused by deep tillage.

In forties an American farmer E. Folkner widely promoted surface tillage together with soil mulching with plant matters of green crops.

The first person to refuse from beard tillage in the first part of the 20th century in the Soviet empire was T.S. Maltsev. He proved decisively the advantages of beardless tillage over beard one in Transurals. T.S. Maltsev suggested the whole range of tools for soil tillage developed by him, the main of which were cultrate pulverizers and a beardless plough.

The necessity of tillage with plough was the main stereotype existing in the world tillage theory and practice till the fifties.

Scientific inheritance of M.M. Tulaykov became one of the bases for reconsideration of the concept of V.R. Williams existing in Ukraine.

He concluded that it was necessary to change beard tillage to surface one to the depth 10-12 cm under which root system of one-year-old plants would be decomposed in tight soil where anoxic conditions must dominate. And to cultivate bottom layers it was necessary to hold deep tillage with beardless ploughs once in 4-5 years.

The first person to refuse from a plough in the USSR was T.S. Maltsev. He suggested using surface plowing with disc tillers and deep beardless tillage (40-50 cm) once in 4-5 years instead of tillage in crops rotation of Transural. In 1952 he made a beardless plough for the first time.

The most controversial issue among the scientists of Ukraine was differentiation of the tilled layer and its effect on crop productivity under beardless and surface tillage.

In sixties and seventies O.I. Baraiev and his colleagues from All Soviet Union Research Institute of grain farming headed by him developed for the first time a soil protective system based exceptionally on different depth beardless tillage in crop rotations, usage of stubbly seeding machines, subsurface cultivators, soil spikers, coulisse fallow, buffer planting etc.

In Ukraine during eighties and nineties years a complete refusal from beard tillage in favor of beardless tillage was supported by I.Ye. Shcherbak, F.T. Morgun, M.K. Shykula, S.S. Antonets and other scientists and experts. High weed infestation of fields under such tillage was the main obstacle to its widespread usage.

In the 21st century the majority of scientists recommend differential different depth main tillage which suggests different ways, events and means of its implementation in crop rotations depending on biological features of crop, soil and climate conditions, fertilizing systems, plant protection etc, 13 millions hectare of tilled soil is technologically suitable for minimum tillage in Ukraine, and the rest 5,5 million hectare do not even need tillage at all.

Key words: tillage, soil, evolution, plough, subsurface cultivator, erosion, minimization, differentiation.

Надійшла 17.10.2018 р.