

ПАМ'ЯТІ М.І. ПОЛУПАНА

30 березня 2023 р. на 88 році пішов із життя відомий український вчений-ґрунтознавець, доктор сільськогосподарських наук, професор Микола Іванович Полупан.

Народився Микола Іванович 1 серпня 1935 р. у м. Лиман Донецької області. У 1958 р. він закінчив факультет агрохімії та ґрунтознавства Харківського сільськогосподарського інституту імені В.В. Докучаєва (нині — Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва) за спеціальністю учений агроном, агрохімік-ґрунтознавець.

Вся трудова, наукова і творча діяльність М.І. Полупана пов'язана з вирішенням нагальних проблем агроґрунтознавства щодо раціонального використання ґрунтових ресурсів для задоволення потреб суспільства продовольчою продукцією. Вона проходила в Українському науково-дослідному інституті ґрунтознавства (нині — Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського»). У 1958–1961 рр. він працював в Експедиції № 2 ґрунтознавцем-картографом великомасштабного обстеження ґрунтів Донецької області. З 1961 р. до виходу на пенсію (у 2014 р.) М.І. Полупан працював в Інституті, де пройшов шлях науковця від молодшого наукового співробітника, старшого наукового співробітника, завідувача лабораторії ґрунтового покриву і картографії ґрунтів, завідувача відділу ґрунтознавства (в профільних лабораторіях) до головного наукового співробітника.

Впродовж 1964–1966 і 1970–1971 рр. Микола Іванович працював у Республіці Куба консультантом Уряду з питань ґрунтово-меліоративних досліджень і безпосередньо їх виконавцем — для проектування зрошуваних систем й викладачем ґрунтознавства у Гаванському університеті.

У 1968 р. Микола Іванович захистив кандидатську дисертацію «ґрунти подів півдня України, їх генезис, агрономічні властивості



і шляхи раціонального використання», у 1996 р. — докторську — «Сучасний розвиток, класифікація і шляхи підвищення родючості ґрунтів Південного та Сухого степів України», у 1997 р. отримав учене звання професора.

Пріоритетні напрями наукової діяльності М.І. Полупана: ґрунтоутворення і ґрунт як достатньо організована та впорядкована система; параметризація функціональних закономірностей розвитку ґрунто-

утворення; географія та еволюція ґрунтів в умовах антропогенного використання земель, класифікація і діагностика ґрунтів; районування земельних ресурсів; родючість ґрунтів та їх раціональне використання.

М.І. Полупаном встановлено, що зволоження є пріоритетним фактором ґрунтоутворення та родючості ґрунтів, що визначається для будь-якої території через параметри $ГТК_{V-x}$, кількістю опадів за листопад–березень і за їхнім засвоєнням через фаціальність (обґрунтовано 6 фацій: I — 47, II — 52, III — 58, IV — 65, V — 72 і VI — 80% засвоєння); на рівнинній частині України — параметричність зволоження у просторі — зонально зумовлений показник; визначено нормативні параметричні показники зволоження фізико-географічних (ґрунтово-екологічних) зон, географії ґрунтів, формування типів ґрунтоутворення, інтенсивності гумусонакопичення в них, родючості ґрунтів. Параметри гумусонакопичення за однакової генетичної природи ґрунтів мають пряму пропорційний характер зв'язку з критеріями $ГТК_{V-x}$ і вмістом фізичної глини. Розроблено селективні моделі визначення гумусу в шарі 0–30 см для кожного типу ґрунту. Відображенням фаціальності є потужність профілю. У межах фацій він екологічно детермінований — відповідно до кожного типу ґрунту ($R=0,85-0,90$).

М.І. Полупаном зі співробітниками лабораторії розроблено теорію схилового ґрунтоутворення, що формується в умовах погіршеного вологозабезпечення,

погіршеного вологозабезпечення, зумовленого перерозподілом і скиданням вологи через систему мікрознижень — папіляр стоку. Внаслідок впорядкованого природою ксероморфізму сформувалися вкорочені профілі ґрунтів порівняно з плато. Ерозійні процеси в агроценозах розвиваються в днищах папіляр стоку як природних маршрутах руху поверхневого стоку. За ступенем ксероморфізму схилі ґрунти диференціюються на слабо-, середньо-, сильноксероморфні, які не мають визначеної приуроченості на схилах. Тому неможливо організувати на них селективне використання. Природний механізм захисту схилі ґрунтів від водної ерозії відбувається у вигляді системи папіляр стоку як апарату розосередженого формування та скидання вод поверхневого стоку. Польова інфраструктура повинна забезпечувати природне функціонування цього механізму й не допускати концентрації стоку як інтенсифікатора ерозії.

Ученим доведено, що єдиним початковим джерелом органічних решток для процесу гуміфікації та формування гумусованого профілю ґрунту є коренева система трав'янистої рослинності. В степових екосистемах загальний вміст гумусу визначається продуктивністю надземної фітомаси, яка зменшується зі зростанням посушливості, проте збільшується підземна складова. Співвідношення у «вологолюбних» степах між кореневою системою та надземною частиною становить 2,6, а в сухостепових — під каштановими ґрунтами — 8,5. Наявність трав'янистого покриву під лісом як джерела гумусонагромадження визначається сприятливістю зволоження для розвитку дендрофлори: чим воно краще для неї, тим менше розвинутий трав'янистий покрив, а значить і менші параметри нагромадження гумусу та навпаки. Встановлено межі параметрів зволоження за $ГТК_{V-IX}$ для кожного типу ґрунту опідзоленого ряду та проєктивним покриттям трав'янистою рослинністю у відсотках (останнє в умовах достатнього зволоження визначається ступенем дренаваності місцевості — найбільше на слабодренованих, найменше — сильнодренованих); гумус є показником генетичної належності ґрунту через критерії КПНГ і КВАГ (останній віддзеркалює і ступінь зволоженості: тому

між показниками КВАГ і $ГТК_{V-IX}$ існує прямо-лінійна залежність для кожного типу ґрунту ($R=0,71-0,98$). Установлено його зміни в межах умісту в гумусі детриту — 10–15% (20%).

Для більшості опідзолених ґрунтів установлено функціональну залежність між параметрами кислотності та вмістом обмінного водню у верхній частині профілю з кислотністю підстилки залежно від співвідношення лісової і трав'янистої рослинності у ґрунтоутворенні. Зростання трав'янистої рослинності зумовлює зниження кількісних показників як у підстилці, так і в ґрунті, виключення — карбонатність порід і в умовах значного зволоження.

Миколою Івановичем із співавторами визначено природний рівень умісту поживних речовин у ґрунтах, їх доступність сільськогосподарським культурам. Ним установлено майже однотипний хімічний валовий склад верхньої частини профілю ґрунтів на різних материнських породах за походженням і кількісним елементним складом завдяки малому біологічному колообігу; доведено, що ґрунт як природно-історичне тіло є функціональною взаємопов'язаною системою взаємодії факторів ґрунтоутворення, в якій екологічні умови (зволоження) визначають причинно-наслідковий їх зв'язок. Тому в ньому всі властивості системно взаємопов'язані, а їхні параметри визначаються генетичним типом ґрунтоутворення. Це дуже важливе положення генетичного ґрунтознавства, його аксіома та парадигма. Встановлено генетично-самостійне формування опідзолених ґрунтів Лісостепу завдяки різному співвідношенню деревних і трав'янистих компонентів у лісовому фітоценозі, зумовленому гідротермічними умовами та впливом рельєфу, дренаваності території тощо.

М.І. Полупаном розроблено класифікацію ґрунтів за гранулометричним складом через 5%-й вміст фізичної глини, яка забезпечує відносну точність результатів різного роду порівняльних досліджень; класифікацію ґрунтів за скелетністю на параметричній основі (її використання при розрахунку показників властивостей скелетних ґрунтів віддзеркалює реальний рівень агрономічних їх якостей та родючості); методику визначення змін гумусу

у ґрунті в системі «цілина – рілля»; генетичну еколого-субстантивну класифікацію ґрунтів, яка є першою в ґрунтознавстві генетичною параметричною системою їх функціонального розподілення на базі адекватності між важливими показниками властивостей та критеріями умов формування у розрізі 6-ти таксономічних одиниць в ієрархічному підпорядкуванні. Тому у номенклатурі ґрунту кожний її рівень характеризується кількісною інформацією щодо його певних властивостей і екологічних умов їхнього формування, має відповідний еколого-генетичний статус стосовно генетичних властивостей та екологічних умов формування в системі таксономічних одиниць, у зв'язку з цим номенклатура ґрунтів є ресурсним показником, яка дає повне уявлення про агрономічну якість розмежованих ґрунтових тіл і придатна для різнопланового використання; номенклатуру та діагностику еколого-генетичного статусу ґрунтів в Україні в зональному аспекті для їхнього великомасштабного дослідження (подано характеристику 11 фізико-географічним зонам за факторами ґрунтоутворення і структурою ґрунтового покриву на рівні типу, охарактеризовано кожний тип ґрунту за умовами формування, будовою профілю, морфогенетичними ознаками в розрізі материнських порід, кількісним діагностичним показником, розподілом його за нижчими таксономічними одиницями відповідно до морфолого-генетичних ознак і параметричних показників), що відображає їхню природу, агрономічні властивості та екологічну сприятливість територій для функціонування агроценозів, дає змогу точно (на 95%) визначати еколого-генетичний статус ґрунтів; ґрунтово-екологічне районування як базову основу просторової диференціації земельних ресурсів за агровиробничими якістьями, яке є першим у світовій практиці творінням за принципом адекватності ґрунтових тіл умовам навколишнього середовища, що відображає структурну ієрархічно підпорядковану 6-рівневу організацію педосфери (зона, підзона, фація, провінція, педоротоп і педопарцела), кожний рівень якої параметрично характеризує екологічну сприятливість території для ґрунтоутворення та функціонування агроценозів.

Ученим доведено, що різноманітність ґрунтоутворення в природі визначається

тандемом двох факторів — зволоженням через гідротерміку і функціонально пов'язаним із ним рослинним покривом. Виокремити вплив кожного з них на типологічний характер ґрунтоутворення неможливо. Проте габітус ґрунту, його профільна будова, властивості та вплив на родючість визначаються рослинністю відповідно за її зволоження. Тому в основу виділення типів ґрунтоутворення покладено рослинність, її видовий склад щодо лісової і трав'янистої та їхнього співвідношення. Виділено 7 типів ґрунтоутворення: підзолистий, дерновий, дерново-підзолистий, дерновий підзолистий, дерновий опідзолений, болотний і органогенний.

М.І. Полупан показав, що родючість (продуктивність) ґрунтів є наріжним каменем агрономічного ґрунтознавства, яка як природно-антропогенна його властивість функціонально зумовлюється екологічними факторами ґрунтоутворення та комплексом антропогенних заходів через високу культуру землеробства, яка забезпечує повною мірою реалізацію природного потенціалу ґрунту, що знаходить параметричне відображення у формуванні визначеної біомаси (врожаю); довів неможливість об'єктивно її визначити в ґрунтах різної генетичної природи як на базі їхніх властивостей через неадекватність відображення ними факторів продуктивної здатності, так і за багаторічними врожайними даними об'єктів господарювання, які відносяться до певної групи ґрунтів різних за еколого-генетичним статусом і сізовмін як форми агрономічних заходів; оцінити родючість ґрунту можна коректно лише на основі використання врожайних даних довготривалих стаціонарних дослідів через показник — ґрунтовий агропотенціал конкретних сільськогосподарських культур, а її ресурсний потенціал найкраще відображає дворівнева система оцінки на основі природних факторів — агроґрунтового потенціалу природної родючості та застосування матеріальних засобів у вигляді оптимальних доз добрив і заходів агрономічної спрямованості — агроґрунтовий потенціал ефективної родючості.

Просторовою одиницею визначення родючості ґрунтів є ґрунтово-екологічна провінція в межах зон, підзон і фацій, яка повною мірою віддзеркалює якісну характеристику земельних ресурсів унаслідок однакових

у ній ресурсного вологозабезпечення та параметричних властивостей ґрунтів за відповідної їхньої літогранулометрії. В межах провінцій продуктивність культур має закономірно аналогічний характер розподілу внаслідок їх виділення на підставі пріоритетних факторів родючості, однак параметри кожної із них визначаються сприятливістю їх до ґрунтово-екологічних умов. Визначено параметри продуктивної здатності зональних ґрунтів на підтиповому (підзональному) рівні в межах материнських порід і гранулометричного складу їхніх основних сільськогосподарських культур за природної й ефективної родючості, а також ресурсний потенціал цих культур відповідно до ґрунтово-екологічних умов.

Ученим разом із співавторами розроблено спеціалізацію землеробства як стратегічний засіб формування збалансованого землекористування на підставі адаптованості до зональності ґрунтово-екологічних ресурсів вирощуваних культур для повної реалізації біологічного потенціалу та забезпечення ефективного і стійкого розвитку агропромислового комплексу.

Вперше в Україні Миколою Івановичем обґрунтовано доктрину раціонального використання ґрунтових ресурсів. Реалізація запропонованої системи спеціалізації і використання положень доктрини дає змогу отримати як базовий середньобогаторічний рівень валового збору зернових і зернобобових культур за природної родючості 51,2 млн т, а за ефективної — 63,6 млн т. Унаслідок коливання погодно-кліматичних умов наведені параметри можуть змінюватися в середньому на ± 10 –20%. При цьому забезпечується гармонійний розвиток овочівництва, садівництва, виноградарства та інших галузей аграрного сектору.

М.І. Полупаном створено низку ґрунтових карт України та окремих регіонів на нових принципах використання генетичної еколого-субстантивної класифікації ґрунтів із відображенням на них екологічних ресурсів їх формування та нормативної продуктивності через агроґрунтові потенціали природної та ефективної родючості основних сільськогосподарських культур.

Учений опублікував 265 наукових статей у престижних вітчизняних і зарубіжних журналах, наукових тематичних збірниках та

енциклопедіях і низку книг, зокрема: «Атлас почв Украинской ССР» (1979), «Полевой определитель почв» (1981), «Почвы Украины и повышение их плодородия» (Т. 1, 1988), «Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України» (2005), «Класифікація ґрунтів України» (2005), «Природний механізм захисту схилених ґрунтів від водної ерозії» (2011), «Номенклатура та діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів України для їхнього великомасштабного дослідження» (2014), «Розвиток українського агрономічного ґрунтознавства» (2015), «Українське агрономічне ґрунтознавство» (2019, ч. 1, 2, підручник), «Ґрунти Куби, їх генетична і агрономічна характеристика та використання» (1970, іспанською мовою) та інші. М.І. Полупан є автором патенту на відкриття № 945 від 10.05.2011 р. «Схилений механізм захисту земель від водної ерозії». Під його керівництвом підготовлено 4 кандидати і 1 доктор наук.

Микола Іванович Полупан протягом багатьох років був членом двох спеціалізованих учених рад із захисту докторських і кандидатських дисертацій, експертної ради ВАК України, редколегії міжвідомчого тематичного збірника «Агрохімія і ґрунтознавство». Здобутки вченого оцінено урядовими нагородами, ювілейною пам'ятною медаллю імені В.В. Докучаєва, він є лауреатом премії УААН «За видатні дослідження в аграрній науці» (2006).

М.І. Полупан присвятив проблемам агроґрунтознавчої науки все життя. Його праці визначаються оригінальністю та логічністю, новизною підходів, широтою поглядів і прагненням довести до практичного застосування свої наукові розробки. Результати досліджень сприяли становленню українського агрономічного ґрунтознавства як фундаментальної точної науки.

Світла пам'ять про Миколу Івановича Полупана назавжди залишиться в серцях тих, хто його знав і працював з ним!

**Відділення землеробства,
меліорації та механізації НААН
ННЦ «Інститут ґрунтознавства
та агрохімії
імені О.Н. Соколовського»
ГО «Українське товариство
ґрунтознавців та агрохіміків»**