

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Національний університет “Одеська юридична академія”

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш

СОЦІАЛЬНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО

Навчальний посібник

Львів – 2021

УДК 631.4(075.8)

П 47

Рецензенти

Доктор географічних наук, Заслужений діяч науки і техніки України,
професор *О. І. Шаблій*

(Львівський національний університет імені Івана Франка);

Доктор географічних наук, професор *В. М. Петлін*
(Волинський національний університет імені Лесі Українки);

Доктор юридичних наук, професор *Т. Є. Харитонов*
(Національний університет "Одеська юридична академія")

Рекомендовано до друку

Вченою радою Львівського національного університету імені Івана Франка
(Протокол № 7/3 31 березня 2021 р.)

The exceptional importance of soils in the modern world and the importance of scientific research in soil science is an important means of solving social problems. Soil resources, being the basis of agricultural development, are the long-term capital through which different nations exist and develop. To maintain the collective well-being of people we need a reorientation and public interest in soil protection. The current state of soils can serve not only as a characteristic of the development of society, but also a criterion for assessing the activities of government and social stability of the country. To perform the social function of the soil, it is necessary to introduce soil-saving innovative technologies, economical tools, actively carry out land law policy, organizational, educational, training and other activities.

Key words: soil, soil resources, social soil science, soil degradation, soil protection, fertility, legal society.

Позняк С. П.

П47

Соціальне ґрунтознавство = Social soil science : навч. посібник / Позняк С. П.,
Гавриш Н. С. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 240 с.

ISBN 978-617-10-0635-5.

Вияткова важливість ґрунтів у сучасному світі та значущість наукових досліджень з ґрунтознавства є важливим засобом розв'язання соціальних проблем. Ґрунтові ресурси, будучи основою розвитку сільського господарства, є тим "довготерміновим" капіталом, за допомогою якого існують і розвиваються різні нації. Для підтримання колективного благополуччя людей потрібна переорієнтація на зацікавленість суспільства в охороні ґрунтів. Сучасний стан ґрунтів може слугувати не лише характеристикою розвиненості суспільства, а й критерієм оцінювання діяльності влади та соціальної стабільності країни. Для виконання ґрунтом соціальної функції необхідно впроваджувати ґрунтозберезувальні інноваційні технології, ощадливі знаряддя, активно проводити земельно-правову державну політику, організаційні, просвітницькі, виховні та інші заходи.

Ключові слова: ґрунт, ґрунтові ресурси, соціальне ґрунтознавство, деградація ґрунтів, охорона ґрунтів, родючість, правові засади, суспільство.

УДК 631.4(075.8)

© Позняк С. П., Гавриш Н. С., 2021

© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2020

© Національний університет

"Одеська юридична академія", 2021

ISBN 978-617-10-0635-5

З М І С Т

Передмова	5
Тема 1. Роль і значення ґрунтів у становленні та еволюції життя на Землі	9
Тема 2. Місце, роль і значення ґрунтознавства в сучасній науці та у житті.....	24
Тема 3. Ґрунти і цивілізаційний розвиток суспільства.....	34
Тема 4. Тривалість життя цивілізацій	45
Тема 5. Люди та ідеї в історії ґрунтів.....	57
Тема 6. Соціальне ґрунтознавство – новий напрям науки про ґрунти	79
Тема 7. Соціальне ґрунтознавство в системі наук про Землю	88
Тема 8. Відтворення ґрунтів – основа соціального розвитку суспільства	105

Тема 9. Стан ґрунтів і майбутнє людства.....	117
Тема 10. Стале управління ґрунтовими ресурсами і соціальний розвиток суспільства.....	132
Тема 11. Інформаційне забезпечення використання ґрунтів у соціальному розвитку	149
Тема 12. Ерозія ґрунтів – загибель цивілізації	165
Тема 13. Етика й етичні норми соціального ґрунтознавства.....	176
Тема 14. Естетичні основи соціального ґрунтознавства	191
Тема 15. Правові засади соціального ґрунтознавства.....	209
Тема 16. Ґрунтові ресурси: сучасний стан та їхнє використання в Україні	221
Контрольні питання.....	232

ПЕРЕДМОВА

Незважаючи на беззаперечні досягнення ґрунтознавчої науки й очевидну значимість ґрунтознавства для задоволення потреб людства в продовольстві, підтримка оптимальних соціально-екологічних умов життя людей, затребування ґрунтознавства і ставлення до нього в суспільстві загалом є недостатнім. Така ситуація характерна для багатьох країн, у тому числі й України.

Жодна країна не відмовляється від ґрунтознавчої науки, пам'ятаючи про те, що ґрунт – феномен природи, основа життя на Землі, фундамент продовольчої, економічної, екологічної і національної безпеки.

У суспільстві час від часу виникає необхідність визначити місце, яке та чи інша наука посідає в системі знань, уточнити роль, яку вона відіграє в науковому, культурному, виробничому житті загалом, а зокрема і в соціальному.

Нові, складніші та різноманітніші запити суспільства до ґрунтознавства відображають виняткове значення ґрунтових ресурсів у житті людей. Ґрунтові ресурси, як основа сільсько-господарського розвитку, є тим “довготривалим капіталом, за допомогою якого існують і розвиваються різні нації”. Надзвичайно важливим і актуальним є розуміння того, наскільки

необхідно розумно користуватися цим глобальним ресурсом з метою підтримання нормальних умов життя населення. Зберегти основу благополуччя майбутніх поколінь можна лише за умови раціонального користування ґрунтовими ресурсами, які передають від покоління до покоління. Часто соціальні та політичні конфлікти розхитують ту соціальну систему, завданням якої було нагодувати більшу кількість людей, ніж це могли забезпечити ґрунти. Історія засвідчує, що тривалість життя цивілізації можна визначити тим, як люди ставляться до своїх ґрунтів.

На ставлення членів суспільства до ґрунтів впливають різноманітні чинники – від соціальних і культурних до екологічних і економічних. І в цьому аспекті актуальною є спроможність ґрунту забезпечувати життя людей, що своєю чергою впливає на рівень розвитку суспільства.

В Україні не приділяють належної уваги стратегії соціального розвитку, адже соціальне має на увазі і систему стосунків громадян, зв'язків між людьми і державними інститутами, стратегію розвитку суспільства, виховання, етичні й естетичні норми та інші явища і процеси, що впливають на громадське життя людини.

Соціальна роль ґрунту полягає в його здатності створити комфортні умови для суспільства, тобто забезпечити його достатньою кількістю (і якістю) продовольства, і що не менш важливо – створити сприятливі екологічні та життєві умови для людей. Соціальне ґрунтознавство – це не лише “здоровий” ґрунт, а й сприятливий облаштований ландшафт, незасмічена лісосмуга, чиста річка, постійна турботи про довілля, моніторинг стану довілля і заходи з його відновлення. Суспільству необхідно подбати про високоморальні й етичні норми поведінки стосовно ґрунту, не спричиняючи в ньому незворотних деградаційних змін. Щодо цього важливим є сприяння вико-

ПЕРЕДМОВА

нанню ґрунтом його соціальної функції, що стосується не зміни форми власності на землю, а формування гармонійних стосунків між різними прошарками суспільства, відшукання ресурсів для субсидій, вжиття заходів для відродження і розвитку сіл, щоб забезпечити сільську молодь роботою, а також гідним відпочинком, щоб молодь залишалася в селі. Необхідно унеможливити ігнорування законів про охорону ґрунтів, виховувати свідомого господаря, який турбуватиметься про ґрунт для себе і своїх нащадків. Доцільно змінити політику держави – жити не за рахунок ґрунту і селянина, а турбуватися про ґрунт і поважати землеробську працю.

Нашій державі необхідно виробити критерії оцінки діяльності, соціальної стабільності та розвитку, удосконалити формування соціального простору відповідно до реальних умов життя. У процесі формування соціального простору пріоритетного значення набуває людина і земля, тобто ґрунт. Людина є головною цінністю для суспільства, а ґрунт – основою добробуту людини, забезпечення її продуктами харчування.

У навчальному посібнику “Соціальне ґрунтознавство” вперше узагальнено й систематизовано відомості щодо соціальної ролі та значення ґрунту в суспільному житті. Значну увагу приділена сталому управлінню ґрунтовими ресурсами, інформаційному забезпеченню, етичним нормам і естетичним основам ґрунтів у суспільстві, правовим засадам соціального ґрунтознавства. Автори використовували публікації вітчизняних і зарубіжних науковців-географів, ґрунтознавців, правознавців: О. І. Шаблія, Л. Г. Руденка, В. В. Медведєва, С. А. Балюка, М. А. Голубця, Ю. М. Дмитрука, Т. С. Ямелинця, І. І. Каракаша, П. Ф. Кулинич, Д. Р. Монтгомері, Н. Барлоуга та інших.

Невелика кількість годин, передбачена навчальним планом для студентів спеціальності “Науки про Землю” (32 лекційні), визначає стислість викладу матеріалу.

Щиро вдячні редакторів Видавництва Львівського національного університету імені Івана Франка Ірині Миколаївні Лоїк за редагування тексту рукопису і підготовку навчального посібника до видання.

Професор Позняк С. П.

Професор Гавриш Н. С.

Тема 1

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ ҐРУНТІВ У СТАНОВЛЕННІ ТА ЕВОЛЮЦІЇ ЖИТТЯ НА ЗЕМЛІ

Питання щодо ролі ґрунту у становленні та еволюції життя на Землі безпосередньо пов'язане з загальною проблемою походження і розвитку життя. Ця проблема здавна цікавила людей та й сьогодні є однією з найдискусійніших проблем природознавства і науки загалом.

Існує два протилежні погляди на походження життя. Прихильники одного з них стверджують, що життя у Всесвіті було завжди і що кожна із його форм породжується лише іншою формою. Такий погляд часто називають принципом Реді за іменем італійського природознавця, який проголосив, що “все живе – лише від живого”. Згідно з цим твердженням, життя на Землі появилось зовні у складі космічного пилу, метеоритів або інших небесних тіл, які впали на Землю (гіпотеза “панспермії”). Прихильники другого погляду припускають, що зародження найпримітивніших форм життя (пробіонтів) розпочалося з певних речовин неорганічної природи.

Зазначимо, що ці два погляди на походження життя на Землі поступово поповнюються новими доказами та обґрунтуваннями, які спираються на результати новітніх експериментальних досліджень.

На користь гіпотези панспермії свідчать матеріали розгорнутих наприкінці 90-х років ХХ ст. широких досліджень з бакте-

ріальної палеонтології. Йдеться, насамперед, про виявлення в складі десятків метеоритів, так званих хондритів (кам'яних метеоритів), літифікованих залишків різних видів ціанобактерій, близьких за морфологією до сучасних їхніх форм [1; 2].

Нагадаємо, що достовірність наявності в метеоритах залишків бактерій заперечують деякі вчені, які стверджують, що морфологічно вуглецеві складники в хондритах мають абіотичну природу. Однак докази наявності життя у Всесвіті продовжують привертати увагу вчених, отож дослідження в цьому напрямі тривають. Адже щодоби на Землю випадає від 100 до 1 000 т космічних речовин у вигляді пилу і метеоритів, в яких знаходять силітизовані бактерієподібні форми життя.

Одночасно з пошуками форм життя у космічному матеріалі щораз активніше розгортаються дослідження можливостей аборигенного виникнення пробіонтів на Землі. Ще 1924 року А. І. Опарін розробив гіпотезу виникнення життя на Землі в результаті природної еволюції вуглецевих сполук. Згідно з цією гіпотезою, утворені в "первинному бульйоні" білкоподібні сполуки об'єдналися в коацерватні краплі – відокремлені колоїдні частинки, які плавають у водному розчині. Деякі з цих коацерватних крапель набували каталітичної біохімічної активності і обмінної здатності з речовинами навколишнього розчину, а в процесі еволюції розпадалися на "дочірні краплі", що і поклало початок їхньому розмноженню. Так вимальовувалась картина виникнення живих аборигенних [3]. Гіпотеза А. І. Опаріна отримала визнання серед багатьох учених і спонукала до розгортання експериментальних досліджень можливостей аборигенного синтезу. І справді, численні досліди вчених у другій половині ХХ ст. засвідчили можливість синтезу низки амінокислот під час пропускання електричного розряду через суміш газів, близьку за складом до первинної земної атмосфери. В інших дослідах були аборигенно синтезовані деякі компоненти нуклеїнових кислот і білкових сполук.

Знаний фахівець у вивченні білкових сполук А. С. Спірін висунув гіпотезу, згідно з якою "...все починалося зовсім не з білків, а з РНК"; власне, на основі світу РНК могло відбуватися становлення механізмів біосинтезу білка, поява різноманітних білків з успадкованою структурою і властивостями, компартименталізація систем біосинтезу білка і білкових наборів, можливо, у формі коацерватів і еволюції останніх у клітинні структури – живі клітини”.

Поступово вчені щораз глибше проникали в механізм можливого аборигенного синтезу зародків життя на Землі, хоч і визнавали, що далеко не всі таємниці цього великого явища розкриті.

Сьогодні найпоширенішою є думка, що життя зароджувалося і поступово розвивалося в мілководдях з органікою прибережних зон, в яких із розвитком хімічних процесів вивітрювання на суші акумулювалася велика кількість придатних для життя елементів мінерального живлення.

Водночас обґрунтовується думка про можливість виникнення зародків життя не в морському середовищі, а на суші – на вологих поверхнях гірських порід, про що писав В. Р. Вільямс (1951) у нарисі “Розвиток первинного ґрунотворного процесу”. На його думку, в прозорій воді океану життя не могло зародитися через проникнення в неї ультрафіолетової радіації Сонця, оскільки захисного екрану озону в ті далекі геологічні часи ще не було, адже не було земних рослин, які б продукували кисень. Отож, як вважав Р. Вільямс, найкращі умови для зародження хемотрофних літофільних мікроорганізмів були в “ультрафіолетовій тіні” щілин і кір вивітрювання гірських порід суші, де накопичувалася атмосферна волога. З еволюцією життя слідом за хемотрофами появились еутрофні бактерії, водорості, гриби, мохи, а потім і вищі зелені рослини, поступово накопичуючи органічні речовини на поверхні гірських порід, тобто формуючи примітивні первинні ґрунти.

Близькі до цих погляди висловлював у ті ж роки і відомий український мікробіолог М. Г. Холодний, який дійшов висновку, що "...колискою життя на Землі була, найімовірніше, поверхня оголеного з-під води дна мілких водойм, і перші етапи свого еволюційного розвитку археобіонти проводили не у воді, а на поверхні вологого, але твердого субстрату" [4]. Цю думку М. Г. Холодного цитує В. І. Вернадський у своїй відомій статті "Про значення ґрунтової атмосфери і її біогенної структури".

Доволі аргументована теорія походження життя на Землі розроблена російським ученим О. І. Опаріним [3] та англійським Д. Холдейном, її назвали "гіпотеза Опаріна-Холдейна". Однак у поглядах двох дослідників можна відшукати різницю: Холдейн вважав, що в "первинному бульйоні" утворювалися не коацервати, а макромолекулярні речовини, також здатні до відтворення. Отож, на його думку, первинними речовинами були нуклеїнові кислоти, а не білки.

Серед гіпотез біогенетичного виникнення життя (біогенезу) слід назвати **гіпотезу панспермії**, яку сформулював шведський фізик, хімік і астрофізик Сванте Арреніус, а розвинув український учений В. І. Вернадський [5]. Прихильником цієї гіпотези був також Френсіс Крик – британський молекулярний біолог, фізик і нейробіолог (помер 2006 р.). Суть її ґрунтується на припущенні, що організми ("зародки життя") позаземного походження занесені на Землю з космосу із метеоритами та космічним пилом якоюсь космічною надцивілізацією. Сьогодні немає достовірних підтверджень позаземного виникнення мікроорганізмів, хоча їх і знайшли на метеоритах, тобто вони мають значну стійкість до космічного випромінювання. Однак не знімається запитання: а як життя виникло там?

З 1930-х років більшість учених вважає, що теорія походження клітин ґрунтується на тому, що життя з'явилося в оке-

ані завдяки впливу атмосфери. Зараз професор Мартін з Дюссельдорфа і професор Рассел з Глазго стверджують, що спочатку на морському дні з'явилися "неживі" клітини із залізного колчедану, які були частиною поверхні Землі. Вони існували в повній темряві за низьких температур на дні океану. На думку науковців, життя зародилося внаслідок хімічної реакції конвекції на земній корі. Загалом така реакція можлива і на будь-якій іншій вологій і скелястій планеті.

Тур Хейердал – норвезький етнограф, географ, археолог, мандрівник – вважав, що ні Бог, ні природа не могли б створити людину з безживної вулканічної породи. Тривалий і складний розвиток, найвищим ступенем якого стала людина, починався в товщі океану, коли енергія Сонця вперше перетворила гази й продукти вивітрювання гірських порід на протоплазму й живі клітини.

"Скельну гіпотезу" зародження життя на Землі висловлював в сорокові роки ХХ ст. Б. Б. Полинов. Узагальнюючи опубліковані наукові матеріали тих років і власні спостереження, він запропонував складну схему загальної еволюції життя на початкових етапах його зародження і розвитку. Першими поселенцями на поверхні скал масивних кристалічних порід були прототрофні (хемолітоавтотрофні) бактерії–нітрифікатори, які окисляли аміак в нітрити та нітрати, а також мікроскопічні водорості (ціанобактерії), які здійснювали фотосинтез органічних речовин з виділенням в атмосферу кисню. Вони підготували основу для подальшого заселення і розвитку різноманітної мікрофлори, включно з мікроскопічними грибами, а потім лишайниками і мохами. Всі ці організми діяли на поверхню скал не лише хімічно, а й фізично, перетворюючи поверхню породи в орґано-мінеральний субстрат, придатний для поселення вищих рослин та супутньої фауни, тобто утворювали первинний примітивний ґрунт.

Аналогічні дослідження провела М. А. Глазовська (1950) в нівальному поясі Центрального Тянь-Шаню. Її дослідження засвідчили, що піонерами скельних поверхонь масивних вивержених порід є синьо-зелені діатомові водорості, силікатні бактерії, деякі мікроскопічні гриби. В менш суворих умовах поверхні скал заселяють не лише мікроорганізми, а й різні літофільні лишайники і мохи.

Спеціальні дослідження мікрофлори примітивних ґрунтів Арктики і високогірного Паміру засвідчили активну роль у них проактиноміцетів. В умовах різкої нестачі вуглецевого і мінерального живлення ці мікроорганізми мають здатність розчиняти первинні мінерали з переведенням елементів мінерального живлення в доступну для рослин форму. За даними деякихсучасних учених, найсприятливіші умови для біосинтезу високомолекулярних органічних сполук, як і для виникнення перших молекулярних зародків життя, були радше на суші, ніж в океані.

Експериментальні дослідження синтезу РНК на глинистих мінералах типу монтморилоніту описані в статті Н. Л. Бебрецова "Про ранні стадії зародження і еволюції життя". Отож можна припускати, що за придатного складу середовища синтез коротких олігонуклеотидів міг відбуватися безпосередньо на первинних глинах, поширених у той час (приблизно 3,8 млрд років тому).

Нині навряд чи можна однозначно стверджувати, що життя могло зародитися первинно тільки у водному середовищі. Можна припустити можливість одночасного виникнення мікроскопічних форм життя як в океані, так і на суші, зокрема в тих її екологічних нішах, де забезпечувався безпосередній контакт трьох природних середовищ – твердого, рідкого і газоподібного. У таких нішах і могли виникнути тоненькі органо-мінеральні плівки, тобто примітивні ґрунти, в яких накопичувався дрібнозем, органічна речовина і біофільні елементи живлення,

а згодом закластися початкові форми великого біологічного колообігу на земній суші.

На думку Г. А. Заварзіна й І. Н. Крилова (1983), на ранніх етапах докембрійської історії нашої планети єдиними її жителями були синьо-зелені водорості (ціанобактерії), які продукували кисень, і в поєднанні з ними різноманітні бактерії, включаючи строго анаеробні метаноутворюючі бактерії. З життєдіяльністю синьо-зелених водоростей пов'язане утворення строматолітів – карбонатних шаруватих структур у мілководдях, які містили залишки синьо-зелених водоростей. Часом утворення строматолітів вважають найдревніший геологічний період історії Землі – архей (2,5–3,5 млрд років назад).

У наш час ціанобактерії трапляються здебільшого в екстремальних несприятливих умовах життя – в гарячих джерелах вулканічних областей і на поверхнях льодовиків, у водах з максимальною солоністю і засолених ґрунтах, на поверхнях пустельних ґрунтів і гірських порід у вигляді плівок і кірок. Отож синьо-зелені водорості є піонерами заселення місць з украй обмеженими для життя умовами. Багато з них вступає в асоціацію з іншими видами бактерій, а також з грибами, утворюючи лишайники.

Здебільшого ботаніки, палеоботаніки, палеогеографи і геологи вважають, що в докембрії й ордовику суша була ще пустою, отожне мала рослинного покриву. Панували на поверхні суші бактеріально-водоростеві плівки, гриби та лишайники. Однак їхня біохімічна діяльність була дуже активною, що засвідчують потужні давні кори вивітрювання. В силурі та на початку девону на суші з'явилися перші вищі рослини, представлені псилофітами (ріоніфітами) – судинними безкореневими і з початковим листям рослинами, які росли здебільшого в прибережних морських мілководних лагунах і болотах. У девоні дуже розширилася площа суші, яку почали заселяти плавуни,

папоротеві, листові кущі і дерева з розвиненою кореневою системою.

На жаль, свідчень проживання в ґрунтах тварин тих часів майже не збереглося. Відомо, наприклад, що найдавніші ходи тварин знайдені в палеоґрунтах верхнього ордовіку, сліди життєдіяльності безхребетних тварин знайдені в ранньому силурі. Можливо, що перші наземні безхребетні проживали у водоростевих плівках на поверхні ґрунтів у ще давніші часи. Дослідження адаптації аеробних тварин до дихання в ґрунті засвідчили можливість заселення ґрунтів не з води, а з поверхні суші.

У девоні на суші почалося формування "справжніх" ґрунтів, накопичення органічних речовин у вигляді покладів торфу і вугілля. У карбоні цей процес посилюється у зв'язку з настанням вологішого клімату. У рослинному світі з'являються перші голонасінні – хвойні дерева. На сушу виходять численні тварини, зокрема комахи, павуки, кліщі та інші. Загалом кінець палеозою (карбон і перм) ознаменувався широким завоюванням суші різними групами організмів рослинного і тваринного світу. Це час панування на значній частині суші тропічного і субтропічного вологого клімату, час розвитку інтенсивного ґрунтоутворного процесу і формування потужних кір вивітрювання алітного та фералітного типів. Цей тип ландшафтів переважав майже до середини пермського періоду. На думку багатьох дослідників, завоювання рослинним і тваринним світом суші було переломним моментом в історії розвитку життя на Землі. І в цьому простежується важлива роль ґрунту як особливого середовища проживання.

Вихід рослин і тварин із водного середовища на сушу відкрив широкі перспективи для прогресивної еволюції, і еволюція життя на суші пішла швидкими темпами. Завоювання континентів супроводжувалося різким збільшенням загальної біомаси живих речовин, яка щонайменше подвоїлася.

Науковці з'ясували, що жива речовина океану в 700–1000 разів менша від живої речовини суші. Вихід рослин на сушу означав надто значне зростання біомаси. Отож заселення суші рослинами і тваринами та поява приблизно 400 млн років тому “справжніх” ґрунтів – один з важливих етапів розвитку біосфери.

Ґрунтовий покрив Землі надзвичайно багатий як середовище проживання не лише за загальною величиною біомаси організмів, що там проживають, а й за їхнім видовим різноманіттям. Кількість видів тварин, що мешкають на суші, сягає 93 % від загальної їхньої кількості, а рослини суші становлять 92 % від загальної кількості видів рослин.

Проаналізуємо якості ґрунтів, які визначають їх як середовище життя на Землі. Детально це питання розробив М. С. Гіляров. У монографії “Особливості ґрунту як середовища проживання і його значення в еволюції комах” учений писав: “Аналіз умов проживання тварин у ґрунті дає можливість розкрити виняткове значення особливостей цих умов і еволюцію тваринного світу в процесі освоєння суші початково-водними організмами” [8]. Головну особливість ґрунту як середовища проживання М. С. Гіляров вбачав у тому, що в ґрунті водночас у тісному контакті перебувають тверда, рідка і газова фази стану субстрату, що забезпечує можливість повітряного дихання за мінімальної втрати вологи. Окрім того, у ґрунті наявні і мінеральні, і органічні речовини, придатні для життя, й автотрофні та гетеротрофні організми. На великій кількості прикладів учений показав шляхи адаптації комах та інших безхребетних до ґрунтових умов щодо живлення, дихання, способів переміщення тощо. Під час освоєння екологічних особливостей ґрунтів як сухопутного середовища проживання еволюціонували морфологічні риси тваринних організмів.

Дослідження М. С. Гілярова отримали подальший розвиток у працях його учнів і послідовників. Зокрема, Б. С. Строга-

нова з'ясувала (1996), що освоєння ґрунту як середовища проживання забезпечило безхребетним можливість прогресивної еволюції, що супроводжувалася активною дивергенцією форм і розвитком різноманітних алломорфних пристосувань до живлення, локомоції і орієнтації в ґрунті.

Не менш тісний зв'язок рослин і мікроорганізмів з різноманіттям екологічних особливостей ґрунту. Ще 1938 року засновник мікроморфології ґрунтів В. Кубієна звернув увагу на винятково гетерогенну будову ґрунту як природного тіла, яке характеризується великим різноманіттям мікроекологічних умов у ньому. Вчений писав, що під час мікроскопічного вивчення ґрунту виявляється, що це не суміш, не маса різнорідних речовин, а "цілий організований мікросвіт" [9].

Про своєрідність ґрунтів як трифазних систем, які характеризуються винятковою різноманітністю екологічних умов, стверджують і мікробіологи. Вони наголошують, що ґрунти є для мікроорганізмів не одним середовищем, а безліччю середовищ проживання, забезпечуючи багатство видового і функціонального різноманіття ґрунтової мікробіоти.

Очевидно, екологічно сприятливі властивості "справжніх ґрунтів", тобто дрібноземних і збагачених органічною речовиною, зумовили те швидке поширення і високі темпи еволюції життя на поверхні суші, які відбулися наприкінці палеозою. Тим цікавіші нові дані про будову і склад ґрунтів того часу. Навряд чи можна сумніватися в тому, що подальша еволюція сухопутного життя в мезозої ще тісніше пов'язана з розвитком ґрунтового покриву.

До останнього геологічного періоду мезозойської ери – крейдового (особливо в цього середній і другій половині – 100–65 млн років тому) приурочені такі важливі події у розвитку природи, як поява і значне поширення листяних лісів, степів і пустель у помірних широтах північної півкулі і загалом дово-

лі чітка диференціація на біокліматичні зони. Вважатимемо, що дуже суттєві зміни відбувалися і в розвитку ґрунтового покриву. Очевидно, створювалися необхідні умови для утворення відповідних ґрунтово-рослинних зон: з фералітними корама і ґрунтами в тропічному поясі, підзолистими ґрунтами під хвойними лісами приполярних широт, дерново-підзолистими і бурими лісовими ґрунтами листяних лісів, степовими і пустельними ґрунтами типу чорноземів і каштанових, різними видами засолених ґрунтів. Усі ці ґрунти, найімовірніше, не були ідентичними сучасним, і в їхньому складі, режимах і властивостях відобразилися тодішні умови. Однак загальна тенденція прояву в ґрунтовому покриві кінця крейдового періоду подібних рис з ґрунтами пізнього геологічного часу простежується доволі чітко.

Коли в палеогені на обширних територіях Європи й Азії переважали ще субтропічні гумідні умови ґрунотворення і формувалися каолінові та червонобарвні кори вивітрювання, то в перший період неогену (міоцен) розпочалися похолодання і аридизація; відповідно, на півночі розширилася зона хвойних лісів, а на півдні – степу. Загалом зі зміною біокліматичної ситуації в міоцені під хвойними лісами відбувався, очевидно, підзолистий процес ґрунотворення і в продуктах гіпергенези накопичувалися вторинні гідрослюдисті мінерали. В південних аридних ландшафтах під степовою рослинністю формувалися, очевидно, ґрунти чорноземного і каштанового типів з карбонатними конкреціями.

На думку В. В. Добровольського, “...міоцен, протягом якого завершуються глибокі зміни умов вивітрювання і, відповідно, складу будови кори вивітрювання – своєрідний природно-історичний рубіж між древніми епохами і новішим етапом гіпергенези” [7]. Наприкінці неогену (пліоцен) рельєф, розташування кліматичних зон, характер рослинного і тваринного світу, ґрунтового покриву були вже близькі до сучасних, однак розпоча-

лося похолодання і початкові фази великого четвертинного зледеніння північної півкулі (1,7 млн років тому). Ґрунти міоцену і зокрема четвертинного періоду (антропоген) порівняно добре збереглися у вигляді похованих шарів у товщі лесових і покривних відкладів плейстоцену. Хоча вони, звісно, зазнали певних змін, однак усе ж вивчення їхньої будови, складу і властивостей дало багато для розуміння особливостей природних умов, за яких ці ґрунти сформувалися. Матеріали досліджень слугували основою для розвитку нової спеціальної галузі ґрунтознавства – палеоґрунтознавства. Великий внесок у розвиток цих досліджень зробили К. Д. Глінка, В. І. Крокос, М. Ф. Веклич, І. П. Герасимов та інші. Численні дослідження залишків рослин і тварин у викопних ґрунтах пліоцену, плейстоцену і голоцену переконливо засвідчують тісний взаємозв'язок між еволюцією цих організмів і зміною кліматичних та інших умов. У сучасній біології утверджується думка, що історію розвитку органічного світу можна успішно простежити шляхом аналізу еволюції не лише і не стільки окремих видів організмів, а обов'язково еволюції поєднань або біогеосистем.

Невід'ємним компонентом наземних екосистем є їхній ґрунтовий покрив. Отож вивчення ролі та значення ґрунтів в еволюції життя на Землі є одним з найважливіших завдань не лише палеоґрунтознавства, а й всієї загальної теорії еволюції біосфери. Необхідно згадати, що про спорідненість органічного світу і ґрунтів з геохімічного погляду писав А. Е. Ферсман у фундаментальній праці "Геохімія". Вивчаючи будову та хімічний склад геосфер, вчений аналізував середні величини вмісту в них хімічних елементів, так званих кларків. Він дійшов геніального висновку: "Ми повинні визнати, що середній склад живої речовини меншою мірою подібний до кларків атмосфери і гідросфери, а найближчий і безпосередньо збігається з кларками ґрунтового покриття, який по суті і визначає склад організмів" [10].

Аналізуючи закономірності розподілу рідкісних і розсіяних хімічних елементів у ґрунтах, вчені дійшли висновку, що “геохімічне вивчення основного середовища життя – ґрунту – веде нас вперед на шляху глибшого пізнання еволюції флори і фауни далекого минулого”. На жаль, і сьогодні ще недостатньо даних про вміст у ґрунтах багатьох хімічних елементів, зокрема в ґрунтах похованих і древніх кір вивітрювання. Отож необхідні подальші дослідження для того, щоб зможти розробити концепцію еволюції ґрунтів і органічного світу.

Вивчення екологічних і еволюційних зв'язків між ґрунтами, рослинами і тваринами набуло останніми роками особливої актуальності у зв'язку з загостренням проблеми збереження на Землі біологічного різноманіття. На конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку, яка відбулася 1992 року в Ріо-де-Жанейро, прийняли Конвенцію про біологічне різноманіття (Україна ратифікувала Конвенцію 1994 року; дата набуття чинності для України: 07.02.1995 [11]). Вперше людство повною мірою визнало свою відповідальність за щорічне зникнення 10–15 тис. різновидів біологічних організмів. Враховуючи цю обставину, Конвенція проголосила, що “збереження біологічного різноманіття є загальним завданням всього людства” [12]. У Конвенції зазначено, що основною умовою збереження біологічного різноманіття є збереження *in situ* екосистем і природних місць проживання. При цьому поняття “екосистема” визначається як “динамічний комплекс угруповань рослин, тварин і мікроорганізмів, а також їх неживого навколишнього середовища, взаємодіючих як єдине функціональне ціле” [12].

З погляду ґрунтознавства дуже важливо наголосити, що ґрунт є основним середовищем проживання наземних організмів і невід'ємним компонентом екосистем, тому збереження різноманіття ґрунтів – одна з важливих умов реалізації Конвенції про збереження біорізноманіття.

Ґрунтознавці і біологи накопичили значну кількість матеріалів, які засвідчують тісний зв'язок між різноманіттям характерних біоценозів, окремих видів рослин, тварин і мікроорганізмів. Навіть більше, саме ці тісні зв'язки покладено в основу головного теоретичного принципу генетичного ґрунтознавства: ґрунт є результатом взаємодії чинників ґрунтоутворення, серед яких незамінна роль належить рослинам, тваринам і мікроорганізмам. Отож різноманіття ґрунтів на Землі значною мірою визначається різноманіттям живих істот, а різноманіття останніх тісно пов'язане з різноманітністю ґрунтів.

На основі цього принципу отримали розвиток такі "пограничні" дисципліни, як індикаційна геоботаніка (Вікторов, Ремезова, 1988), екологічна діагностика ґрунтів (Ґіляров, 1965), індикаційна зоологія (Криволуцький, 1985), які успішно використовують встановлені ґрунтово-біологічні кореляції в наукових і практичних цілях. Численні ґрунтово-екологічні дослідження засвідчили різноманітність і нерозривність взаємозв'язків ґрунтів з різноманіттям органічного світу. Це стосується зв'язків структурно-функціональних, еволюційно-історичних, біохімічних, екологічних, географічних, соціальних. Закономірності цих взаємозв'язків щораз ширше використовують у таких суміжних науках, як палеонтологія, палеогеографія, палеоантропологія, археологія тощо.

З погляду збереження біологічного різноманіття особливий інтерес становить вивчення древніх і реліктових ґрунтів. Деякі з них перебувають під загрозою повного зникнення (ерозія, забудова), хоча вони містять специфічні для цих ґрунтів і минулих історичних епох організми або їхні залишки. Крім того, ґрунти володіють природно-історичною "пам'яттю" у вигляді збереження в їхньому складі, а частково і у властивостях, реліктових ознак, що несуть інформацію про екологічні умови минулих часів ґрунтоутворення. Такими реліктовими ознака-

ми слугують різні орґано-мінеральні ґрунтові утворення (орґштейни, орґзанди, карбонатні та соляні горизонти, мерзлотні турбаційні ґрунтові структури, другі гумусові горизонти, які збереглися в профілях сучасних ґрунтів).

Список літератури

1. Веклич М. Ф. Палеопедология – наука о древнем почвообразовании / Палеопедология. Киев. 1974. С. 3–14.
2. Величко А. А., Морозова Т. Д. Изменение природной среды в позднем плейстоцене по данным изучения лесов, криогенных явлений, ископаемых почв и фауны. Палеогеография Европы за последние 100 тыс. лет. Москва. 1982. С. 115–120.
3. Опарин А. И. Возникновение жизни на Земле. Москва. 1957.
4. Холодный Н. Г. Возникновение жизни и первичные организмы. Изв. Армянск. Фил. АНСССР. 1942. № 9–10. С. 104.
5. Вернадский В. И. О значении почвенной атмосферы и ее биогенной структуры. Почвоведение. 1944. № 4–5. С. 137–143.
6. Добжанский Т., Камшилов М. М. Эволюция биосферы. Москва. 1974. 255 с.
7. Добровольский Г. В. География и палеогеография коры выветривания СССР. 1969. Москва. Мысль. 146 с..
8. Гиляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее роль в эволюции насекомых. Москва. 1949. 280 с.
9. Kubiena L. W. Micropedology. 1938. 243 p.
10. Ферсман А. Е. Геохимия. Ленинград. 1934. Т. 1. 260 с.
11. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_030#Text
12. Text of the Convention. URL: <https://www.cbd.int/convention/text/>

Тема 2

МІСЦЕ, РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ ҐРУНТОЗНАВСТВА В СУЧАСНІЙ НАУЦІ ТА У ЖИТТІ

Питання про роль ґрунту в становленні та еволюції життя на Землі безпосередньо пов'язане із загальною проблемою походження та розвитку життя. Ця проблема давно цікавила людей і зараз залишається однією з найдискусійніших проблем природознавства. Час від часу виникає необхідність визначити місце, яке займає та чи інша наука в загальній системі знань, уточнити роль, яку вона відіграє в науковому, культурному і виробничому житті суспільства. Така необхідність, щовиникала і в історії ґрунтознавства, актуальна і сьогодні.

Аналізуючи доробок з ґрунтознавства, зазначимо, що стаття В. В. Докучаєва "Місце і роль сучасного ґрунтознавства в науці та житті" (1899), опублікована понад 100 років тому в той час, коли генетичне ґрунтознавство тільки входило в життя як нова природно-історична дисципліна.

Роздумуючи над завданнями та перспективами подальшого розвитку ґрунтознавства, В. В. Докучаєв твердив, що воно буде ядром вчення про співвідношення між живою і мертвою природою, між людиною та іншим, як органічним, так і мінеральним світом [1].

З того часу ґрунтознавство пройшло великий і плідний шлях розвитку. Були уточнені та розширені теоретичні основи

науки про ґрунти, встановлені основні закони і закономірності генези і географії ґрунтів, розроблені спеціальні польові та лабораторні методи дослідження ґрунтів. На цій основі складені оглядові ґрунтові карти, які дали змогу оцінити ґрунтові ресурси країн. Ці методи покладені в основу зональних принципів землеробства, меліорації ґрунтів і застосування органічних і мінеральних добрив з урахуванням генетичного і географічного різноманіття ґрунтів.

Оцінюючи шлях, пройдений ґрунтознавством, можна в загальному констатувати:

- генетичне ґрунтознавство набуло широкого розвитку і визнання як повністю сформована природничо-історична наука, одна з фундаментальних дисциплін сучасного природознавства;

- комплексний системний підхід до вивчення ґрунтів і природних умов сприяв різностороннім зв'язкам ґрунтознавства з багатьма суміжними науками, що збагатило і розширило зміст науки про ґрунти і водночас суттєво вплинуло на її розвиток;

- розвиток ґрунтознавства як різносторонньої науки на стику геологічних, біологічних, географічних і сільськогосподарських наук визначив високу можливість використання результатів ґрунтових досліджень для практичних запитів різних галузей господарської і культурної діяльності суспільства;

- міжнародне співробітництво ґрунтознавців зумовило формування ґрунтознавства як світової науки з регулярними науковими зв'язками.

Від I Міжнародного конгресу ґрунтознавців 1927 року і донині відбувся 21 конгрес у багатьох країнах світу. Останній Всесвітній конгрес з ґрунтознавства (WCSS) відбувся 2018 року під гаслом: "*Soil Science: beyond food and fuel*" (Ґрунтознавство: не лише їжа та паливо).

На межі XX і XXI століть людство вперше зіштовхнулося з глобальною загрозою екологічної кризи, спричиненою неконтрольованим використанням природних ресурсів, у тому числі ґрунтів. Якщо забруднення повітря і води, зникнення рідкісних видів тварин і рослин сприймається явно і очевидно, то про деградацію та ерозію ґрунтів цього сказати не можна. У повсякденному житті вони менш помітні та відбуваються повільно, ніби непомітно.

Інколи руйнування ґрунтів набуває характеру вибуху, екологічного лиха. Так відбулося в США в травні 1934 року, коли сильний вітер підняв з ріллі на великій території Центральних рівнин значні маси пилу і поніс їх у східному напрямі. Темні хмари пилу затьмарили небо над Вашингтоном і Нью-Йорком. Унаслідок цього ґрунти ріллі на площі близько 40 млн га були частково зруйновані, а на площі близько 20 млн га стали практично непридатними для подальшого використання. Цей випадок визнали національним лихом. Ці пилові бурі – наслідок інтенсивного розорювання прерій. Сильна вітрова ерозія ґрунтів (дефляція) і пилові бурі, які її супроводжували, відбувалися і в нашій країні в 60-70 роках XX століття як наслідок надмірного розорювання цілинних степів.

Такі явища привернули увагу вчених і спеціалістів, урядів різних країн і міжнародної наукової спільноти. Перша Всесвітня конференція ООН з навколишнього середовища у Стокгольмі 1972 року звернула увагу на процеси ерозії ґрунтового покриву планети і сформулювала відповідні рекомендації. У Москві 1972 року відбувся X Міжнародний конгрес ґрунтознавців, який, зокрема, розглянув питання про роль ґрунту в біосфері, наголосив на небезпеці втрати і деградації ґрунтів, намітив програму наукових досліджень у цій галузі. Всесвітня конференція ООН з опустелювання, скликана 1977 року в Найробі (Кенія), констатувала, що спустелення

завжди супроводжується деградацією ґрунтів. Розроблений план дій щодо боротьби з опустелюванням, затверджений цього ж року Генеральною Асамблеєю ООН. Всесвітня організація ФАО (Продовольча і сільськогосподарська організація Об'єднаних Націй (англ. *Food and Agriculture Organization, FAO*) 1982 року прийняла Всесвітню хартію ґрунтів, в якій закликала уряди всіх країн розглядати ґрунтовий покрив як всевітнє надбання людства. У 1988 році в Німеччині створено Європейське товариство охорони ґрунтів (*ESSC*), яке об'єднало спеціалістів із 42-х країн. На жаль, дієвість і результативність прийнятих відозв та рекомендацій не зовсім відповідають їхній важливості.

У 1990 році Міжнародний довідково-інформаційний ґрунтовий центр разом з Програмою ООН з довкілля – ЮНЕП (англ. *UNEP, United Nations Environment Programme*) склав світову карту деградації ґрунтів, яка підтверджує глобальний розвиток цього явища. Виявляється, що деградація ґрунтів різного ступеня поширена на площі майже 2 млрд га, з них 55,6 % – водна ерозія, 27,9 % – вітрова, 12,2 % – хімічні чинники (засолення, забруднення, збіднення елементами живлення), 4,2 % – фізичне ущільнення та підтоплення (табл. 1).

Щороку людство втрачає внаслідок відчуження з сільськогосподарського фонду і процесів деградації до 15 млн га продуктивних угідь, а резерву орнопридатних, легко освоюваних земель у світі практично вже не залишилося (табл. 2). Отож деградація ґрунтового покриву Землі – реальний процес загострення глобальної екологічної кризи кінця ХХ століття.

С. П. Позняк, Н. С. Гавриш
СОЦІАЛЬНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО

Таблиця 1

Площа та ступінь деградації ґрунтів
(*Global Assessment of Soil Degradation, 1991*)

Типи і ступінь деградації	Площа	
	млн га	%
Тип		
Змив і руйнування водною ерозією	1 093,7	55,6
Розвіювання і руйнування вітровою ерозією	548,3	27,9
Хімічна деградація (збіднення елементами живлення, засолення, забруднення, закислення)	239,1	12,2
Фізична деградація (переуцільнення, заболочування, просідання)	83,3	4,2
Всього	1 964,4	100
Ступінь		
Слабкий	749,0	38,1
Помірний	910,5	46,4
Сильний	295,7	15,1
Дуже сильний	9,3	0,5

Таблиця 2

Можливості використання ґрунтів у світовому землеробстві
(SCOPE, 1987)

Чинники можливості	Площа земель	
	млн га	%
Льодовикові покриви	1 444	10
Дуже холодні землі	2 235	15
Дуже сухі землі	2 533	17
Дуже круті схили	2 682	18
Дуже малопотужні ґрунти	1 341	9
Дуже вологі ґрунти	596	4
Дуже бідні ґрунти	745	5
Разом непридатні землі	11 622	78
Малопродуктивні ґрунти	1 937	13
Середньопродуктивні ґрунти	894	6
Високопродуктивні ґрунти	447	3
Разом орнопридатні ґрунти	3 278	22
Загальна площа суші Землі	149 000	100

Стан ґрунтового покриву України також далеко не задовільний, а в деяких регіонах – критичний. Загальна площа сільськогосподарських угідь, які зазнали згубного впливу водної ерозії, становить 13,3 млн га (32 %), у тому числі 10,6 млн га орних земель). Серед еродованих земель налічують 4,5 млн га із середньо- і сильнозмитими ґрунтами, у тому числі 69 тис. га повністю втратили гумусовий горизонт. Доволі інтенсивно розвиваються процеси лінійного розмиву та яроутворення. Площа ярів становить 140,3 тис. га, а їхня кількість перевищує 500 тисяч. Вітрової ерозії систематично зазнають понад 6 млн га земель, а в роки з пиловими бурями – до 20 млн га.

На якісному стані земельних ресурсів позначаються й інші негативні чинники (засоленість, солонцюватість, перезволоженість, надмірна аридність, дуже подібна до спустелення, тощо). Середньо- і сильносолонцюваті ґрунти сільськогосподарських угідь займають площу 0,5 млн га, засолені – 1,7 млн га (4,1 %). Окрім того, 1,9 млн га сільськогосподарських угідь займають перезволожені, 1,8 млн га – заболочені, а 0,6 млн га – кам'яністі ґрунти. Ґрунти з підвищеною кислотністю займають 9,6 млн га сільськогосподарських угідь, з них на середньо- і сильнокислі припадає 4,4 млн га.

Інтенсивне сільськогосподарське використання земель спричиняє зниження родючості ґрунтів унаслідок їхнього ущільнення (особливо чорноземів), втрати грудкувато-зернистої структури, зниження водопроникності та аераційної здатності з усіма екологічними наслідками.

В ситуації, що склалася, особливої актуальності набувають не тільки законодавчо-правові та організаційні заходи боротьби з ерозією та деградацією ґрунтів, а й наукові дослідження, спрямовані на пізнання різноманітності процесів деградації ґрунтів, виявлення причин їхнього виникнення, а також пошук оптимальних методів захисту ґрунтів від деградації.

Очевидно, що значна частина людства ще не усвідомила всієї глибини небезпеки руйнування і деградації ґрунтів, скорочення ґрунтових ресурсів. За прогнозами ООН, населення світу до 2050 р. збільшиться на 3,3 млрд осіб і становитиме понад 10 млрд., якщо протягом першої половини ХХ ст. площа під зерновими культурами зменшилася в світі на 1 особу з 0,23 до 0,12 га, то 2050 року вона становитиме лише 0,07 га. А це вже критична величина, подолати яку подальшим підвищенням родючості ґрунтів буде дуже важко й дорого. Настав час зрозуміти, що родючість ґрунтів – кінцевий природний ресурс для життя людини, не менш значимий, ніж чисте повітря і прісна вода.

Нагадаємо, що понад 90 % продуктів харчування, зокрема білкового, люди отримують у результаті використання родючості ґрунтів у сільському господарстві. Але й це ще не визначає всієї екологічної цінності ґрунту для людського життя, і не лише їхнього, а й усього живого на Землі. Ґрунти є багатофункціональними природними системами, які впливають на склад ґрунтових, річкових і озерних вод, на склад і режим атмосферного повітря, на якість продуктів харчування людей і тварин, тобто на весь екологічний комплекс умов існування всього живого на Землі.

Наголосимо, що близько 92 % видів тварин і рослин проживають власне у ґрунтах і на ґрунтах. Отож ґрунти є унікальним середовищем життя всього біологічного різноманіття на Землі, від якого залежить насамперед збереження стійкого функціонування біосфери. Власне в ґрунтах відбувається процес деструкції органічних і мінеральних речовин, які синтезовані рослинами, тваринами і мікроорганізмами, і подальше їхнє повернення знову до складу живої речовини рослин і тварин. Про грандіозний розмір цього циклічного процесу свідчить колосальна маса органічних і мінеральних речовин, які містяться в ґрунтово-рослинному покриві Землі і які утримуються в біологічному колообігу, протидіючи винесенню їх процесами денудації суші в Світовий океан. Незважаючи на те, що площа ґрунтового покриву Землі в декілька разів менша від поверхні океану, щорічна біологічна продуктивність ґрунтового покриву суші суттєво переважає продуктивність Світового океану, а загальна біомаса суші, зв'язана з її ґрунтовим покривом, сягає 99,8 % від усієї біомаси планети. Такою є “несуча здатність” життя ґрунтового покриву Землі – цієї тоненької її поверхневої оболонки.

Виникає питання: а чи потрібні ще докази необхідності збереження ґрунтів, їхнього різноманіття і високої біологічної продуктивності?

Зростаючі швидкість і розміри руйнування та деградації біологічно продуктивних ґрунтів, відчуження їх з сільськогосподарського, лісового, природоохоронного використання диктують необхідність вироблення міжнародної і національної екологічної політики збереження та науково обґрунтованого використання ґрунтових ресурсів. Ця політика повинна передбачати організацію державного моніторингу стану ґрунтового покриву світу, зокрема в країнах інтенсивного землеробства. Для цього треба застосовувати не лише наземні, а й аерокосмічні методи стеження за станом ґрунтів на великих територіях.

Екологічна політика має передбачати розроблення законодавчо-правової бази використання ґрунтових ресурсів як національного надбання країн і народів. Екологічна політика має забезпечувати створення спеціальних державних служб здійснення та практичного виконання вимог заходів і положень з охорони і правильного використання ґрунтів у різних галузях господарської та природоохоронної діяльності людей. Для цього необхідна підготовка висококваліфікованих кадрів ґрунтознавців, агрохіміків, агрофізиків, меліораторів, ґрунтових мікробіологів, картографів-землевпорядників та інших спеціалістів у галузі охорони природи і природокористування.

Подолання глобальної деградації ґрунтів – незаперечна вимога часу. Цей згубний для людини і природи процес лише посилюватиметься і потребуватиме все більшої праці та засобів, якщо його не зупинити. Дуже добре про це сказав всесвітньо відомий французький еколог і зоолог Жан Дорст у книзі “До того, як помре природа” (1968): “Ґрунт – наш найцінніший капітал. Життя і добробут всього комплексу наземних біоценозів, природних і штучних, залежить у кінцевому результаті від тоненького шару, який утворює верхній покрив Землі” [7].

Список літератури

1. Докучаев В. В. Место и роль современного почвоведения в науке и жизни. Русский чернозем. Соч. Т. 6. Москва-Ленинград. 1949–1961. 415 с.
2. Добровольский Г. В. Лекции по истории и методологии почвоведения. Москва. 2010. 232 с.
3. Добровольский Г. В. Роль и значение почв в становлении и эволюции жизни на Земле. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия. Москва. 2011. С. 7–15.
4. Крупеников И. А. История почвоведения. Москва. 1981. 328 с.
5. Позняк С. П. Історія розвитку ґрунтознавства і географії ґрунтів. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Ч. 1. Львів. 2010. С. 11–28.
6. Петриченко В., Балюк С., Медведєв В. Ґрунти і сталий розвиток України. Голос України. № 89(5589). 16.05.2013. С. 22.
7. Дорст Ж. До того как умрет природа / пер. с франц. Москва. 1968. 480 с.

Тема 3

ҐРУНТИ І ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА

Ґрунти є важливим природним ресурсом. Вони відіграють основну роль у світовому виробництві продовольства. Крім того, важливість ґрунту визначається також їхньою участю у вуглецевому циклі, у зберіганні та фільтрації вод, підвищенні стійкості до повеней і посух. Однак останнім часом вплив людини на ґрунти досягає критичних масштабів, отож вони перестають виконувати свої важливі функції. Нині 33 % глобальних ґрунтових ресурсів деградовані внаслідок ерозії, ущільнення, засолення, вимивання органічних елементів і елементів живлення, підкислення, забруднення та інших процесів, пов'язаних з нестабільною практикою управління ґрунтовими ресурсами.

Отож виникає гостра необхідність збереження ґрунтів для забезпечення продовольчої безпеки і стійкості майбутнього людства. Це особливо важливо за теперішніх умов, коли у світі сотні мільйонів людей зазнають голоду та недоїдання. Зростання кількості населення в останні 35 років потребує збільшення виробництва продуктів харчування приблизно на 60 % (ФАО). При цьому виробництво продовольства залежить здебільшого від ґрунтів, отож важливо, щоб вони були здоровими і продуктивними.

Історики справедливо вважають, що кожна цивілізація має свою унікальну історію, початок і кінець якої зумовлені багать-

Тема 3
ГРУНТИ І ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА

ма причинами. На процвітання та життєву силу суспільства найбільше впливає стан його земель – стан ґрунту. Деградація та ерозія ґрунтів підштовхують до пояснень, чому ті чи інші події чи обставини ведуть суспільство до краху. Звичайно, географія відіграє свою роль, проте не означає, що географія визначає долю. Важливим є ставлення людей до своєї землі, зумовлене культурою, економічною та соціальною системою кожного суспільства.

Життя продукує ґрунт. Ґрунт продукує нове життя. Ось такими фразами можна описати минулі пів мільярда років історії людства. Рослини, що еволюціонували і зародили наземні форми життя, жили ґрунт, а він, своєю чергою, живив численніші і більші рослини, які слугували кормом для складніших угруповань тварин. Життя і ґрунт були партнерами доти, доки сучасні люди не поміняли правила землеробства. Як довго зможе сільське господарство в його сучасному вигляді забезпечувати наше життя, розриваючи зв'язок між ґрунтом і життям? Коли розглядати це питання в масштабах будь-якої геологічно значимої часової шкали, виснажуюча ґрунт цивілізація не буде довготривалою: вона просто не зможе існувати, адже зруйнує власний фундамент.

У суспільстві виникає питання: чи надовго вистачатиме родючого ґрунту, щоб усіх нагодувати? Важливо замислитися над ним. Отож доцільно впроваджувати в життя сільськогосподарські реформи, які запобігатимуть кризі, натомість закладати муту стійкий фундамент світової цивілізації.

Не зовсім правильно говорити про пікові запаси ґрунту в тому сенсі, який ми вкладаємо в поняття пікових запасів нафти: у глобальному масштабі ґрунтові ресурси були на піковому рівні вже давно, ще за винаходу людиною плуга. З того часу люди втрачають природний капітал своєї планети. Сьогодні людство знову стоїть на роздоріжжі, оскільки виснажує свій головний

ресурс – той, який його годує, причому робить це повсякчасно і повсюдно. В умовах глобальної взаємозалежності всіх елементів сучасного людського суспільства наївно думати, що виснаження запасів продовольства в одному регіоні не вплине на глобальну безпеку.

Виснаження ґрунтових ресурсів триває вже надто довго. Саме тому нам важко розпізнати всю серйозність такої довготривалої проблеми і в пріоритетному порядку вжити ефективних заходів для її вирішення. Людство не звертало уваги на базові причини ерозії ґрунтів, і це стало уроком, який міг би знадобитися для вирішення інших насущних проблем загальнолюдського масштабу, таких як зміна клімату. Виникає питання: як переглянути традиційний досвід звичного сільського господарства, щоб знайти спосіб діяти згідно з природою? Спочатку треба поглянути на ґрунти по-іншому: перестати бачити в них просто субстрат для вирощування рослин, а визнати їх екологічною системою, яка живить рослини і забезпечує їхнє процвітання, а через них – і всіх людей. Необхідно адаптувати сільське господарство до ґрунту як до екосистеми, а не намагатися пристосувати ґрунт до агротехніки, щоб потім, коли родючий ґрунт перетвориться в стерильну грязюку, компенсувати втрату з допомогою добрив і біоцидів. Отруювати основу нашої харчової сітки пестицидами, гербіцидами, хімічними добривами – не найкраща стратегія в справі забезпечення існування людської цивілізації. Настав час ще більшої “зеленої революції”.

Тиха криза, спричинена деградацією ґрунтів, є одним з найстрашніших викликів нинішнього століття. Однак ґрунтовий покрив нашої планети завжди був і буде джерелом всього наземного життя, важливим ресурсом кожної нації, відновлюваність чи невідновлюваність якого залежить від того, як його експлуатують.

Тема 3
ҐРУНТИ І ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА

Homo-sapiens – це людина розумна. Ще є час довести, що ми достойні такої назви, насамперед у ставленні до ґрунтів. Адже ґрунти відігравали провідну роль у багатьох культурах упродовж усього історичного періоду. Одними з перших книг були посібники з сільського господарства, в яких передавали знання про ґрунти і способи ведення землеробства. Зараз у більшості людей склалася думка, що найбільший стратегічний ресурс – це нафта. Однак у довготривалій перспективі таким ресурсом стане ґрунт, оскільки родючий ґрунт є основою життєзабезпечення для величезної кількості людей, що населяють нашу планету. Ґрунт – недооцінений, значною мірою знехтуваний і все ж найважливіший природний ресурс. Характер взаємозв'язку між будь-яким суспільством і його ґрунтом, тобто ставлення людей до тої землі, що лежить під ногами, є в буквальному значенні слова основоположним. Часто соціальні та політичні конфлікти розхитували ту суспільну систему, якій потрібно було нагодувати більшу кількість людей, ніж це дозволяли ґрунти. Історія ґрунту засвідчує, що тривалість життя цивілізації визначається тим, як люди ставляться до своїх ґрунтів [1].

Від стану ґрунту залежить те, що на ньому можна вирощувати і впродовж якого часу. Отже, зберегти основу добробуту нинішніх і наступних поколінь неможливо без раціонального управління ґрунтовими ресурсами, що передається з покоління в покоління. Різноманітні соціальні, культурні й економічні чинники впливають ставлення до ґрунту членів суспільства, а здатність ґрунту забезпечувати життя людей, своєю чергою, впливає на суспільство.

Ґрунт – це ресурс усіх поколінь, природний капітал, який можна дбайливо використовувати, а можна і промарнувати. Від процвітання до руйнування – всього два фути (≈ 61 см) ґрунтового шару. Отож суспільства, які по-хижацьки його експлуатують, просто риють собі могилу [1].

У широкому розумінні цивілізації приходять і відходять – вони зароджуються, розвиваються, деякий час переживають розквіт, а потім занепадають. Деякі згодом знову можуть досягти розквіту. Звичайно, війни, політика, вирубування лісів, зміна клімату посприяли соціальним колапсам, які ставали віхами на історичному шляху людства. Виникає питання: чому так багато не пов'язаних між собою цивілізацій, серед яких давньогрецька, давньоримська, культура майя, проіснувало лише близько тисячі років? Розвитокі занепад будь-якої окремо взятої цивілізації, безперечно, зумовлений цілим комплексом причин. Зазвичай не тільки деградація природного середовища спричинила занепад цих суспільств, однак історія їхніх ґрунтових ресурсів підготувала плацдарм для тих економічних негараздів, кліматичних бід і військових конфліктів, які й визначили жереб цивілізації.

Зрештою деградовані ґрунти трансформувалися в нездатність сільського господарства забезпечувати зростаючу кількість населення, визначаючи тим самим крах цивілізацій. Ерозія ґрунтів, темпи якої перевищували швидкість ґрунотворення, обмежувала тривалість життя тих цивілізацій, які не змогли забезпечити збереження основи благополуччя – ґрунтових ресурсів.

У сучасному суспільстві вкоренилася думка, що технології здатні вирішити будь-які проблеми. Однак якою б сильною не була наша віра в можливості технологій поліпшити наше життя, вони просто не здатні вирішити проблему переважання темпів споживання ресурсу над швидкістю його створення: у певний момент запас цього ресурсу вичерпається. Сьогодні, коли зміцнюється взаємозв'язок елементів і механізмів світової економіки, а кількість населення невпинно зростає, управління ґрунтовими ресурсами відіграє значно більшу роль, ніж коли б то не було. Якщо люди не почнуть розумно ставитися до

Тема 3
ҐРУНТИ І ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА

ґрунту, то наступні покоління неминуче очікує боротьба за цей базовий ресурс – економічна, політична і навіть збройна.

Кількість ґрунту, необхідного для життєзабезпечення суспільства, залежить від кількості населення, природної родючості ґрунтів, а також методів технологій, які використовують для вирощування продовольчих культур. Можливості сучасного господарства дають змогу прогнати величезну кількість людей, однак кожній людині для того, щоб прохарчуватися, у будь-якому разі необхідний певний об'єм родючого ґрунту. Цей незаперечний факт означає, що збереження ґрунтів є тим чинником, який визначає тривалість життя кожної цивілізації.

Стійке функціонування індустріального суспільства залежить від збереження ґрунту та раціонального управління ґрунтовими ресурсами не менше, ніж від інноваційних технологій. Сьогодні людина, переробляючи світ без жодного плану, переміщає по поверхні планети більше ґрунту, ніж будь-який біологічний або екологічний процес.

Здоровий глузд і ретроспективний погляд – ось що може допомогти у виборі правильного ракурсу за усвідомлення минулого досвіду. Цивілізації не зникають раптово. Вони не прагнуть до саморуйнування свідомо. Найчастіше вони просто роблять помилки, після чого поступово занепадають у міру того, як від покоління до покоління тануть запаси їхнього ґрунту. Крах цивілізацій пов'язують з різними подіями, однак вплив ерозії ґрунтів на долі древніх культур здебільшого був вирішальним. Про все це можна дізнатися завдяки дослідженням ґрунту.

Світова географія говорить про те, що декілька важливих регіонів має найкращі умови для інтенсивного сільськогосподарства. На більшій частині планети ґрунти бідні: їх важко обробляти або вони стрімко еродують після вирубу-

вання лісу і розорювання. В глобальному масштабі найприближшими для сільського господарства є лучні ґрунти помірного поясу, оскільки вони дуже родючі завдяки потужному багатому органічному горизонту Н. Ці глибокі та легкі для обробітку ґрунти становлять основу великих зернопродуктивних регіонів світу.

Цивілізація продовжує існувати лише доти, доки у неї вистачає продуктивного ґрунту для забезпечення населення продовольством. Ґрунтові ресурси певного ландшафту можна порівняти з сімейним бюджетом, до якого входять доходи, витрати і заощадження. На заощадженнях можна жити лише до того моменту, доки не закінчатся гроші. Суспільство може залишатися платоспроможним, використовуючи лише відсотки з накопиченого природою капіталу, тобто допускаючи втрату ґрунту, але так, щоб її темпи не перевищували швидкості його формування. Однак якщо ерозія випереджає ґрунотворення, то, зрештою, втрата ґрунтових ресурсів позбавить людей основного капіталу. Залежно від швидкості ерозії глибокий ґрунтовий шар можна використовувати віками аж до його вичерпання, а тонкий шар можна втратити значно швидше.

За десятиліття наукових пошуків аграрії та ґрунтознавці розробили способи оцінки ґрунтових втрат у різних умовах навколишнього середовища і за використання різних агротехнічних засобів у розрахунку на стандартну ділянку. Незважаючи на значні технічні досягнення, людям усе ж потрібен продуктивний ґрунт, щоб вирощувати життєво необхідні продовольчі культури та інші рослини.

Посилена внаслідок соціального розшарування спеціалізація зумовила зародження держав і урядових інститутів. Писемність допомагала соціально розшарованому суспільству управляти виробництвом і розподілом продуктів харчування

Тема 3
ҐРУНТИ І ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА

в умовах, коли з самого початку епохи землеробства населення збільшувалося такими ж темпами, як і виробництво продовольства.

Незважаючи на те, що людські суспільства з часів древньої Месопотамії руйнували довкілля, мрії про відродження втраченої етики дбайливого ставлення до землі досі пронизують сучасну природоохоронну риторику. Насправді зрідка суспільствам вдавалося зберегти свої ґрунти, свідомо або завдяки традиціям визначаючи ставлення людей до землі, коли рілля поглинала ландшафт, а поселення об'єднувалися у малі та великі міста. З поправкою на різні географічні та історичні умови історія багатьох цивілізацій розвивалася за єдиною схемою: спочатку повільне і неухильне зростання кількості населення, потім порівняно різкий занепад суспільства.

У процесі неминучої колонізації земель людина спроможна знищити ґрунт унаслідок своєї необізнаності чи зважаючи на звичай. Однак частіше економічні та соціальні умови, які не піддаються контролю з боку людини, спонукають чи змушують її поводитися зі своєю землею так, що це може спричинити крах.

На початку XIX ст. американці почали розуміти, що родючість ґрунтів потрібно оберігати і відновлювати. Деякі фермери стали використовувати глибшу оранку і застосовувати на своїх полях органічні добрива тваринного і рослинного походження.

Захист фундаментальних інтересів суспільства, пов'язаних з ґрунтом, повинен бути не просто турботою урядів, а й однією з його головних цілей. Ґрунт є чимось подібним до плаценти, яка дає змогу живим істотам отримувати від землі живлення. Речовини, зовсім не здатні жити рослини в тій формі, в якій вони входять до складу гірської породи, в ґрунті стають розчинни-

ми, забезпечуючи у ньому необхідні елементи живлення. Увесь цей процес залежить від того, наскільки швидкість розкладення порід відповідає швидкості оновлення ґрунту. Агротехнічні заходи погіршують ґрунти, оскільки спровокована ними ерозія випереджає за темпами швидкість ґрунтоутворення. Головна ідея консервативного землеробства полягає в тому, щоб знайти і зберегти баланс між процесами розпаду порід та ерозією. За незначними винятками, поля в усіх країнах облаштовані так, щоб давати урожай, а інтереси майбутніх поколінь при цьому зовсім не враховані.

Шкода, що ґрунт розглядають здебільшого як рослинницьку фабрику. Кожний тип ґрунту є певною організованою структурою – фабрикою, машиною, всередині якої деталі треба добре підігнати одну до одної, щоб забезпечити ефективну роботу. У цьому питанні повинні допомогти ґрунтознавці.

Повільне отруєння живого ґрунту штучними добривами – одна з найбільших бід, які звалилися на сільське господарство і на людство. Контрпродуктивною виявилася оранка, яку віддавна вважали основним агротехнічним засобом. Виклик, який постав сьогодні перед сільським господарством, полягає в пошуку відповіді на питання щодо поєднання традиційних землеробських знань з сучасним розумінням екології ґрунтів у прагненні підтримати інтенсивне агровиробництво, необхідне для існування людства, тобто як забезпечити життя індустріального та постіндустріального суспільства без індустріального сільського господарства.

Упродовж століть плуг слугував універсальним символом землеробства. Однак фермери щораз частіше надають перевагу безорним методам і менш агресивним ґрунтозахисним і ресурсозберігаючим технологіям обробітку – узагальнюючий термін для позначення заходів, що залишають як мінімум 30 % поверхні ґрунту під покривом рослинних залишків.

Тема 3
ҐРУНТИ І ЦИВІЛІЗАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА

Завдання безорного землеробства – зберегти всі переваги оранки, при цьому не залишаючи ґрунт беззахисним і вразливим до ерозії. Замість використання плуга, який перевертає і оголює ґрунт, сьогодні використовують дискові культиватори.

Безорне землеробство має ще одну перевагу: воно може стати одним з небагатьох порівняно швидких способів протистояти глобальному потеплінню. Коли ґрунт розорали і відкрили для доступу кисню, відбувається окислення органіки, яке вивільняє вуглекислий газ.

Безорні методи доволі привабливі, проте є перепони для їхнього повсюдного впровадження. Крім того, вони не всюди працюють однаково добре. Найкраще безорна технологія проявляє себе на добре дренованих піщаних і мулуватих ґрунтах, менш ефективна вона на погано дренованих важких глинистих ґрунтах, які за відсутності оранки мають тенденцію до спресування.

Від того, як люди ставитимуться до сільськогосподарських ґрунтів, перетворюючи їх в адаптовані до місцевості екосистеми, у склад хімікатів чи на звалища токсичних відходів, залежить вибір шляхів, якими людство піде в наступні століття. Європа вирішила проблему постійної боротьби за забезпечення продовольством свого населення тільки після того, як взяла під контроль непропорційно велику частку продовольства у світовому масштабі. США пішли шляхом експансії на захід материка. У наш час, коли фонд придатних для обробітки земель скорочується, а запаси дешевої нафти вичерпуються, світові потрібні нові моделі вирішення проблеми продовольства для всього людства. Необхідно відшукати спосіб адаптувати соціальні системи до реалій нагальної потреби забезпечення сільськогосподарською продукцією без доступу до нових земельних ресурсів, тобто навчити людство поводитися зі своєю землею.

Список літератури

1. Монтгомери Д. Р. Почва. Ерозия цивілізацій /пер на рус. язык под общ. ред. Х. Мумиджанова. Анкара. 2017. 403 с.
2. Позняк С. П. Актуальні проблеми ґрунтознавства і географії ґрунтів. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 2017. 272 с.
3. Позняк С. П. Роль і значення ґрунтознавчої науки у розвитку соціальної сфери суспільства. Вісник Львівського національного аграрного університету: агрономія. 2019. № 23. С. 191–195.
4. Медведєв В. В. Про деякі дискусійні і невирішені проблеми в дослідженні ґрунтів. Харків. 2017. 188 с.

Тема 4

ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ ЦИВІЛІЗАЦІЙ

Здебільшого демографічні розрахунки засвідчують, що до кінця цього століття населення нашої планети становитиме понад 10 млрд осіб. За даними вчених, якби ми знайшли спосіб зберегти загальносвітову фотосинтетичну продуктивність на рівні тих 40 %, які сьогодні живлять людство, нам вдалось би забезпечити життя 15 млрд населення планети, однак лише йому і більше нікому.

Авторитетні вчені дискутують з питання продовольчого потенціалу Землі. Нобелівський лауреат Норман Борлоуг стверджує, що Земля здатна забезпечити продуктами 10 млрд своїх жителів, хоча і визнає, що це неможливо без істотних досягнень у розвитку агротехніки [1]. Біологи Стенфордського університету Пол і Енк Ерліх стверджують, що ми вже вийшли за межі потенціальної місткості нашої планети, яку вони встановили на позначці приблизно 3 млрд років. На їхню думку, ми зробили все, щоб катастрофа стала неминучою [2].

Незалежно від того, хто із них має рацію, ключовим моментом будь-якого довготривалого сценарію повинно стати реформування сільського господарства як у розвинутих країнах, так і в країнах, що розвиваються. Фермери, зайняті у звичному для них промисловому агровиробництві, приносять ґрунт у жертву максимальному збільшенню короткотермінових прибутків для виплати орендної плати, погашення боргів за позиками

на техніку, пестициди і добрива. Якщо економічні та соціальні проблеми складно вирішити, то довготермінове забезпечення продуктивності сільського господарства в розвинутих країнах і країнах, що розвиваються, усе ж залежить від збереження родючості ґрунту.

Невідновний у людському літочисленні ґрунт є комплексною гібридною системою, важливим ресурсом, швидкість відтворення якого порівнювана, мабуть, зі швидкістю руху льодовика.

Для підтримання нашого добробуту потрібна переорієнтація довготривалої зацікавленості суспільства в охороні ґрунтів, що є питанням першочергової важливості для нашої цивілізації. Ми не можемо дозволити собі розглядати сільське господарство лише як ще один вид бізнесу, оскільки економічні вигоди від збереження ґрунтів зможуть проявитися тільки після десятиліть введення ґрунтозахисних заходів, а ціну хижацької експлуатації ґрунту доведеться платити всім.

Подібно до того, як спосіб життя людини впливає на очікувану тривалість її життя в межах відведених часових рамок, ставлення суспільства до ґрунтових ресурсів визначає їхню довговічність. У найширшому розумінні тривалість життя цивілізацій обмежена часом, який необхідний сільськогосподарському виробництву, щоб охопити всі наявні орні землі, а потім еродувати разом з верхнім шаром ґрунту. Час, необхідний для відновлення ґрунтового шару в конкретних кліматичних і геологічних умовах, визначає і терміни відродження аграрної цивілізації – за умови, звичайно, що ґрунту буде надано можливість відновлюватися.

У родючих річкових долинах, де зародилося землеробство, цивілізації зазвичай існують від 800 до 2 тис. років, тобто приблизно протягом життя 30–70-ти поколінь. У ході історичного процесу суспільства розвивалися і процвіта-

ли, паралельно освоюючи землі для розорювання, або поки ґрунт був родючим. З плином часу, коли не залишалося вже ні того, ні другого, суспільствам, що процвітали протягом тривалого часу, або вдавалося відшукати спосіб збереження своїх ґрунтів, або волею долі вони опинилися в таких умовах навколишнього середовища, коли ґрунти відновлювалися природним способом.

Проблема частково полягає в різній оперативності, з якою цивілізації та люди реагують на стимули. Дії, оптимальні з погляду фермерів, не завжди збігаються з інтересами суспільства, членами якого вони є. Екологія економічних систем, розвиваючись поступово і практично непомітно для окремих спостерігачів, допомагає визначити тривалість життя цивілізації. Суспільства, що виснажують природні запаси життєво важливих ресурсів, таких як ґрунт, кидають у землю насіння свого майбутнього краху, зумовленого відривом економіки від своєї основи, тобто від природних ресурсів.

Компактні соціуми особливо вразливі перед загрозою руйнування важливих каналів життєзабезпечення, таких як торгіві відносини, або перед серйозними пертурбаціями, подібними до воєн чи стихійних лих. Розвиненіші суспільства, чиї ресурси багатші та різноманітніші, мають змогу негайно відреагувати, надаючи допомогу жертвам катастроф. Однак їхня планованість, яка зумовлює пластичність, здатна також перешкоджати адаптації і змінам, стимулювати соціальну інертність, яка формує колективну деструктивну поведінку. Тому великі соціуми важко пристосовуються до повільних змін і стають уразливими до проблем, які підточують їхній фундамент (наприклад, ерозія ґрунтів. І навпаки, маленькі системи володіють адаптивністю до змін базових координат, однак дуже піддатливі до серйозних катаклізмів. На відміну від первісних об'єднань землеробів, мисливців і збирачів, які змінювали місце проживання як тіль-

ки використали ресурс своєї землі, глобальна цивілізація не може собі цього дозволити.

Під час роздумів щодо можливих сценаріїв нашого майбутнього виникає питання, на яке нам потрібно знайти відповідь: скільки придатної для обробітку землі є в наявності і коли у нас закінчиться невикористовувана земля? У глобальному масштабі для сільськогосподарських потреб нині використовується близько 1,5 млрд га орних земель (для життєзабезпечення однієї людини потрібно приблизно 0,25 га). У тих регіонах, де сільське господарство максимально інтенсивне, для прогодування 1 особи достатньо 0,2 га. За прогнозами, до 2050 року площа придатної для обробітку землі знизиться до менше 0,1 га на особу [6].

Видається, що найбільш незатратне і найбільш вражаюче зростання врожайності сільськогосподарських культур, яке відбувалося завдяки успіхам селекції, вже минуло. Стало цілком зрозуміло, що минулі підходи вже працювати не будуть. Проектування випробуваних методів на майбутнє = не є рецепт успіху. Необхідна нова модель сільського господарства, нова філософія землеробства. Нам потрібна ще одна сільськогосподарська революція [3].

Сільське господарство у видимий історичний період пережило декілька революцій: революцію йоменів, які відродили давньоримські засоби ґрунтообробітку; агрохімічну і зелену революції, які відкрили світові добрива і агротехнології. Сьогодні активно впроваджують безорні й органічні методи, які готують нову аграрну революцію, основу на збереженні ґрунтів [4]. Якщо всі минулі аграрні революції ставили за мету підвищення врожаїв сільськогосподарських культур, то нинішня прагне зробити ґрунти екологічно стійкими, гарантуючи тим самим подальше існування сучасної глобальної цивілізації.

Філософська основа нового сільського господарства полягає у ставленні до ґрунту як до біосистеми, адаптованої до місцевих умов, а не як до комплексу хімічних елементів. І все-таки агроекологія – це не повернення до старих трудомістких засобів обробітку сільськогосподарських земель, а науковий підхід (як і нещодавно розроблені технології генетичної модифікації), але заснований на біології та екології, а не на хімії та генетиці. Агроекологія, корені якої виходять з комплексної взаємодії ґрунту, води, рослин, тварин і мікробів, більше спирається на розуміння місцевих умов і обставин, ніж на використання уніфікованих продуктів і методик. Їй потрібне землеробство, орієнтоване і адаптоване до місцевих умов, розумне землеробство, а не звикле чи вигідне [5].

Агроекологія – це не лише перехід до органічного землеробства. Навіть відмовляючись від пестицидів, недавно індустріалізовані органічні агрокомплекси не завжди приділяють увагу захистові ґрунтів. Агроекологічний підхід не обов'язково віддає перевагу дрібним фермерам перед великими. Малі господарства також руйнують ґрунт, особливо на стрімких схилах, як і господарі великих ферм. І проблема тут не лише в механізації. Римські воли повільно, проте впевнено знищували ґрунтовий шар, не поступаючись у цій справі механічним наступникам плуга Джона Діра на дизельній тязі [6].

Глибинна проблема доволі проста: агротехніка, яка руйнує ґрунт швидше, ніж він може відновитися, руйнує суспільство. На щастя, є способи, дотримуючись яких продуктивні фермерські господарства не виснажуватимуть ґрунт заради прибутку. Якщо висловитися простіше, то ми повинні адаптувати те, що ми робимо, до того, де ми це робимо.

Ґрунт, як найдешевшу складову агросистеми, завжди обходитимуть увагою доти, доки вдаватиметься це робити. Отож необхідно вдумливо адаптувати сільське господарство до ре-

альності. Практика і традиції людства, пристосовані до землі, можуть залишатися життєздатними, протилежні до них – не можуть.

Впевнені, що урядам країн найближчим часом доведеться відіграти важливу роль. У розвинених країнах вони з допомогою політичних і фінансових важелів можуть поміняти форму стимулювання, щоб посприяти організації невеликих органічних господарств і впровадити безорне землеробство на великих механізованих агрофірмах. У країнах, що розвиваються, вони зможуть постачати фермерів новим інструментарієм замість їхніх плугів, а також впроваджувати безорні й органічні методи в дрібних господарствах, готових до трудомістких практик. Окрім цього, уряди здатні підтримувати агровиробництво в межах міст, такі необхідні дослідження в галузі стійкого сільського господарства і нових технологій, зокрема локального застосування азоту і фосфору, а також вивчення методик збереження органічного складу ґрунтів і їхньої родючості. Не варто впроваджувати урядам генну інженерію та інтенсифікацію агротехніки, засновану на добривах та іригації – ті самі методи, за які агітує промисловість, використовуючи їх як ключ до посилення зайнятості користувачів від її продукції.

Привабливою виглядає перспектива перемістити виробництво продовольства в місця проживання споживачів, тобто в міста. Упродовж значної частини доіндустріальної епохи відходи поселень міського типу були здебільшого органічними і вони поверталися в ґрунт міських і квазіміських землеробських господарств з метою збагачення ґрунту. В середині ХІХ ст. шосту частину Парижа використовували для вирощування зелені, фруктів і овочів, і вирощували їх більш ніж достатньо, щоб задовольнити попит містян. Система міського транспорту залишала мільйон тонн кінського гною, який використовували як добриво. Більш продуктивна, ніж сучасні агропромислові

комплекси, ця трудомістка систем настільки прославилась, що інтенсивне плодоовочівництво досі називають французьким садівництвом.

Міське землеробство розвивається швидко: понад 80 млн людей у всьому світі тою чи іншою мірою зайняті сільськогосподарським виробництвом у міській зоні. Однак сільським господарством у межах міста займаються не лише в країнах, що розвиваються. До кінця 90-х років ХХ ст. кожна десята сім'я в деяких містах США була залучена до міського сільськогосподарського виробництва, а в Москві – цілих дві третини сімей. Міське землеробство не лише постачає містянам свіжу продукцію в день її збирання, економлячи при цьому на транспортних витратах, на використанні води та добрив. Воно також здатне адсорбувати значні обсяги твердих і рідких відходів, зменшуючи труднощі та витрати, пов'язані з утилізацією міського сміття.

З часом варто серйозно замислитися над переобладнанням кінцевих стоків сучасних каналізаційних систем з такою метою, щоб замкнути кільце колообігу елементів живлення шляхом повернення відходів життєдіяльності тварин і людей в ґрунт. Нехай це звучить архаїчно, проте вважаємо, що колись від цього залежатиме наше колективне благополуччя.

Водночас ми не можемо дозволяти собі втрачати сільськогосподарські угіддя. Через 50 років кожний гектар орних земель буде на вагу золота. Сьогодні кожна запечатана в асфальт частинка землі означає, що в майбутньому менше людей у світі отримає продукти харчування. В Індії фермери навколо міст продають верхній орний шар ґрунту, щоб придбати цеглу, зважаючи на стрімкий розвиток ринку будівництва житла. Країни, що розвиваються, не можуть дозволяти собі продавати таким чином своє майбутнє. Так само і промислово розвинені країни не досягнуть стійкості, коли продовжуватимуть пускати під будівництво орні угіддя. Сільськогосподарські землі варто

розглядати як майно, яким сьогоднішні фермери користуються за дорученням від майбутніх поколінь і мають відповідно з ним поводитися. Фермерські господарства повинні залишатися власністю тих, хто на них працює, тобто людей, які знають свою землю і отримують вигоду від збереження її якості.

У глобальному вимірі людству не потрібно раз і назавжди вибирати між харчуванням і порятунком вимираючих видів. Охорона біорізноманіття не вимагає принесення в жертву продуктивних сільськогосподарських земель, оскільки на ґрунтах, які мають високу продуктивність, зазвичай не спостерігають багатого біорізноманіття. Навпаки, в районах, які вирізняються значним біорізноманіттям, сільськогосподарський потенціал ґрунтів зазвичай невисокий. Загалом ґрунти багатих видовим різноманіттям тропічних широт здебільшого бідні елементами живлення. Водночас найродючіші ґрунти світу розташовуються в лесових зонах помірного клімату, де видовий склад рослинності не вирізняється різноманіттям.

Значні втрати біорізноманіття останнім часом спричинені урядовими субсидіями і податковими лімітами, які стимулюють розчищення та розорювання земель (наприклад, у вологих тропічних лісах), які можна рентабельно обробляти тільки нетривалий час і які часто стають закинутими, як тільки зменшуються субсидії або еродує ґрунт. На жаль, більшість країн, що розвиваються, розташовані саме в тропіках, отож їхні ґрунти бідні елементами живлення і вразливі до ерозії. Незважаючи на таку непросту геополітичну асиметрію, недалекоглядно ігнорувати реальність, яка полягає в тому, що розвиток, побудований на виснаженні ґрунтових ресурсів, у майбутньому спричинить нестачу продовольства.

Визначено три регіони, де можливе стійке інтенсивне механізоване сільське господарство – обширні простори світових лесових зон на американських рівнинах, в Європі та Північному

Китаї, там, де грубі пласти мулуватих наносів, які легко обробляються і здатні витримати інтенсивну систему землеробства, навіть коли початковий ґрунт зникне. Що стосується тонкого ґрунтового шару на підстилаючих гірських породах, характерного для більшості інших регіонів світу, то основна проблема полягає в тому, що нам доведеться адаптуватися до можливих ґрунтів, а не навпаки. Ми повинні ставитися до ґрунту радше як до екологічної системи, а не як до виробничої потужності, бачити в ньому не фабрику, а живий організм. Майбутнє людства залежить від такого філософського переорієнтування не менше, ніж від технічних успіхів агротехніки та генної інженерії.

Капіталомісткі сільськогосподарські заходи ніколи не переможуть голод і зубожіння та не нагодують ту третину людства, лімітом виживання якої є менше 2 дол. у день. Трудомістке землеробство, однак, могло б це зробити, коли б у цих людей був доступ до родючих земель. На щастя, власне такий підхід однозначно міг би допомогти відновити ґрунтовий покрив планети. Необхідно субсидіювати невеликі натуральні господарства в країнах, що розвиваються, навчити фермерів більш продуктивних способів обробітку землі, що стане запорукою щасливого майбутнього людства. Доволі часто сучасна політика субсидування сільського господарства надає перевагу великим агропромисловим комплексам, нагороджуючи фермерів за методи, які підривають довготривалі перспективи існування людства.

Понад 300 млрд дол. США становили по всьому світу сільськогосподарські субсидії: ця сума в 6 разів перевищує щорічний всесвітній бюджет розвитку. Дивно, але ми платимо агропромисловим виробникам за те, що вони нераціонально ведуть своє господарство, позбавляючи бідні верстви населення можливості прогледувати себе і свої сім'ї, а отже, закривають єдиний шлях до подолання глобальної проблеми голоду. Політичні структури, більше зайняті поточними гострими кризами,

зрідка приділяли увагу таким хронічним проблемам, як ерозія ґрунтів. і все-таки суспільству в довготерміновій перспективі потрібно виживати, отож нашим політичним інститутам необхідно зосередитися на контролі за збереженням ґрунту, оскільки це основоположне і найнагальніше питання.

В процесі історичного розвитку економіка і землеробство сприяли деградації ґрунтів. У давньоримських маєтках, на південних плантаціях ХІХ ст. і в агропромислових комплексах ХХ ст. – в усіх трьох випадках політика й економіка створили модель землекористування, що заохочувала знищення родючості ґрунтів і навіть самого ґрунту. Хижацьку експлуатацію як відновних, так і невідновних ресурсів неможливо не помітити. Водночас її практично неможливо зупинити в рамках системи, яка нагороджує тих, хто максимально підвищує багатовікову рентабельність, навіть коли це виснажує життєво необхідні в довготерміновій перспективі ресурси. Очевидний приклад – винищування в усьому світі лісових і рибних ресурсів. Однак втрата ґрунтового шару, який продукує понад 95 % нашого продовольства, становить значно більшу проблему. Необхідно ввести в дію інші, неринкові механізми: культурні, релігійні або правові – для вирішення складного завдання побудови суспільства з постіндустріальним сільським господарством. Парадоксально, але для того світу, який розташований за межами лесових поясів, вирішення цього завдання потребує збільшення кількості людей, які працюють на землі, впровадження методів органічного сільського господарства на невеликих фермах, а також використання відповідних технології, щоправда без високої капіталізації.

Відповідь на такий виклик допомогла б також вирішити проблеми голоду. Щоб нагодувати країни, що розвиваються, треба відкинути інтуїтивне, однак наївне переконання, що голод можна перемогти шляхом виробництва недорогої їжі. Ко-

лись уже здешевлювали продовольство, однак і досі багато людей на планеті голодує. Інший підхід, який міг би спрацювати, – це сприяння процвітанню дрібних фермерських господарств у країнах, що розвиваються. Селянам необхідно дати змогу нагодувати самих себе і заробляти стільки, скільки потрібно для виведення їхньої сімей із зuboжіння, водночас стимулювати бережливе ставлення до ґрунту з допомогою доступу до знань, правильного інструментарію та достатньої кількості землі, щоб прогодуватися і отримати товарні залишки.

Такою мірою, як і зміна клімату, запит на продовольство на найближчі десятиріччя буде основною рушійною силою глобальної екологічної перебудови. За минуле століття наслідки тривалої ерозії ґрунтів були не дуже помітними з причини введення нових площ під обробіток, а також створення добрив, пестицидів, нових сортів, що компенсувало зниження родючості ґрунтів. однак найвагоміші переваги таких технологічних досягнень проявляються тільки тоді, коли для їхнього застосування є глибокий і багатий органічними речовинами верхній ґрунтовий шар. Агротехнічні новинки щораз важче використовувати в міру того, як ґрунтовий пласт тоншає, оскільки з втратами ґрунту врожаї відчутно знижуються. У поєднанні з неминучим відходом у минуле добрив, що базуються на викопному паливі, продовжуючи скорочення площ орних земель і ґрунтових ресурсів, постає проблема забезпечення харчами зростаючого населення з урахуванням зuboжіння землі. Коли наслідки ґрунтової ерозії можна тимчасово компенсувати добривами і в деяких випадках іригацією, то довготривало підтримувати продуктивність ґрунтів неможливо внаслідок втрати ґрунтом органічної маси, виснаження ґрунтової біоти і зменшення товщини орного шару, тобто тих чинників, які досі характеризували сільське господарство.

Кінець цивілізації може настати через різні причини, однак без достатніх запасів родючого ґрунту цивілізація просто не виживе. Використовувати ґрунт, а потім переміщуватися на нові землі – такий варіант для майбутніх поколінь нежиттєздатний. Важливо стежити, щоб сучасні ґрунтозахисні заходи не виявилися недостатніми та запізнілими, як це було в античну епоху. Варто навчитися зберігати сільськогосподарські ґрунти. Подовження терміну життя нашої цивілізації потребує такої перебудови сільського господарства, щоб змінилося саме ставлення до ґрунту, щоб у наших очах він перестав бути просто однією зі складових виробничого процесу, а перетворився у живий фундамент матеріального благополуччя [5]. Як це не дивно звучить, але виживання цивілізації визначається ставленням до ґрунту як до цінної спадщини, капіталовкладення, а не як до товару. Не варто сприймати його лише як засіб виробництва.

Список літератури

1. Borlaug, Norman. The Green Revolution, Peace, and Humanity [Зелена революція, мир і гуманність] : Nobel Lecture (December 11, 1970). URL : <https://www.nobelprize.org/prizes/peace/1970/borlaug/lecture/>
2. Ehrlich P. R., Ehrlich A. H., and Daily G. C. 1993. Food security, population and environment. *Population and Development Review* 19:1–32.
3. Berry W. 2002. The whole horse. In the *Fatal Harvest Reader: The Tragedy Agriculture*, ed. A. Kimbrell, 39–48. Wastington, D. S.: Island Press.
4. Медведєв В. В. Нульовий обробіток ґрунту в європейських країнах. Харків. 2010. 202 с.
5. Монтгомери Д. Р. Почва. Ерозія цивілізацій /пер на рус. язык под общ. ред. Х. Мумиджанова. Анкара. 2017. 403 с.
6. Позняк С. П. Слово про плуг. *Світогляд*. № 6(86). 2020. С. 30–36.

Тема 5

ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

Ґрунт в природі та житті людини є чимось особливим і надзвичайно важливим, що простежується ще з часів Месопотамії, коли вважали, що боги людей створили з ґрунту. Історія життя планети нерозривно пов'язана з історією ґрунту. На ранньому етапі існування нашої планети на її поверхні були оголені корінні породи. Просочуючись у ці безплідні породи, дощова вода повільно вимивала хімічні елементи з верхніх шарів, перетворюючи їх у глину. Повільно проникаючи далі вглиб, вода сприяла перерозподілу свіжоствореної глини, утворюючи примітивний мінеральний ґрунт. Найдавніші викопні ґрунти мають вік понад 3 млрд років – стільки ж, скільки і найстаріші осадові породи. Очевидно, формування глини домінувало на ранніх етапах ґрунтоутворення. Первинні викопні ґрунти зазвичай збагачені калієм, оскільки ще не було рослин, здатних вивільняти елементи живлення з глини. Еволюція найдавніших ґрунтів справді відіграла ключову роль, перетворюючи нашу планету в місце, придатне для функціонування значно складніших форм життя.

Еволюція ґрунтів дала змогу рослинам заселити Землю. Близько 415 млн років тому примітивні рослини поширювались у дельтах рік і річкових долинах, де накопичувалися відклади мулуватого ґрунту, знесеного водами з позбавлених рослинності підвищених ділянок поверхні. Рослини на гірських

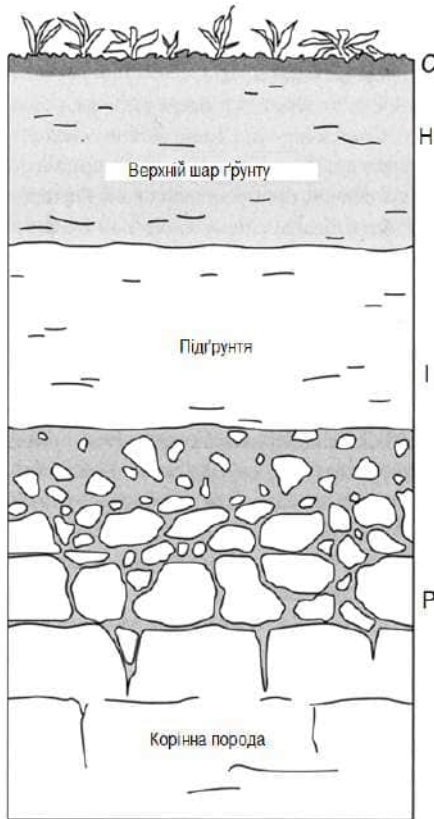


Рис. 1. Утворення ґрунту

нило появу ґрунтів, здатних до кращого життєзабезпечення більшої кількості рослин. Отож ґрунт є своєрідним інтерфейсом між корінними породами, з яких складається наша планета, і живою природою, тобто рослинами і тваринами, які існують за рахунок сонячного світла і поживних речовин, утворених у результаті вивітрювання корінних порід.

схилах зв'язали своїм корінням скельні фрагменти і родючу землю. Примітивні ґрунти посилили процес руйнування корінних порід, прискорюючи ґрунтоутворення (рис. 1). Респіраційна здатність коріння і ґрунтової біоти спричинила підвищення вмісту діоксиду карбону до рівня, що в десятки, а то й сотні разів перевищував його вміст в атмосфері, перетворюючи тим самим ґрунтові води у слабкий розчин карбонОВОЇ кислоти. Внаслідок цього корінні породи, поховані під покритим рослинністю шаром ґрунту, розкладались значно швидше, ніж оголена порода на поверхні. Еволюція рослин збільшила інтенсивність ґрунтоутворення, що спричи-

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

Наземне життя в самій своїй основі має потребу в ґрунті, який, своєю чергою, виробляє це життя за участю органіки. Рослини, що еволюціонували, і суходільні форми життя, що зародилися, живили ґрунт, а ґрунт, своєю чергою, живив ці рослини, а ще живив більші та численніші рослини, які слугували кормом для складніших угруповань тварин (рис. 2).



Рис. 2. Ґрунт – живий організм

Сільське господарство в його теперішньому вигляді зможе забезпечувати наше життя, розриваючи зв'язки між ґрунтом і життям. Необхідно поглянути на ґрунт по-іншому – перестати бачити в ньому просто субстрат для вирощування рослин і забезпечення їхнього процвітання, а через них – і всім нас. Здебільшого люди не звертають на ґрунт увагу, не думають про нього – ґрунт взагалі поза сферою їхніх інтересів. Історія стародавнього світу засвідчує, що термін існування певної цивілізації визначався тим, як люди ставилися до свого ґрунту. Доречним буде згадати приклад Месопотамії, в якій зародилося землеробство. Ерозія ґрунту на схилах гір і зростання кількості населення змусили землеробів переселитися в низини. Однак там кількість опадів була нижчою і недостатньою для земле-

робства, тому необхідним було зрошення. У заплаві між Тигром і Євфратом землероби освоїли техніку поливу, внаслідок чого зросли врожаї вирощуваних культур.

Приблизно в той самий час, коли всю заплаву використовували під ріллю, на шумерських рівнинах біля берегів Перської затоки застосували плуг, завдяки чому вдавалося збільшити врожаї продовольчих культур (рис. 3).



Рис. 3. Примітивний плуг у Месопотамії

Однак зрошення на полях Месопотамії несло приховані загрози. Зазвичай ґрунтові води в напівпустельних регіонах містять багато водорозчинних солей. За високої інтенсивності випаровування постійне зрошення спричиняє підвищення рівня ґрунтових вод і зростання у них концентрації солей, що згубно впливає на рослини. У Месопотамії багатовікова висока продуктивність зрошуваних ґрунтів сприяла зростанню кількості населення, що, своєю чергою, посилило інтенсивність іригації. З часом кількість солей у ґрунті сягнула такого рівня, що подальше зростання сільськогосподарського виробництва вже стало неможливим, отож не вдавалося забезпечити продуктами харчування збільшену кількість населення. Проблема шумерського землеробства полягала ще

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

й у тому, що максимальний об'єм річкового стоку не збігався з вегетаційним періодом вирощування культур. Засолення ґрунтів – не єдиний чинник катастрофи. Поєднання різних чинників, таких як високий вміст легкорозчинних солей у зрошуваній воді, високі температури в період поливного сезону, постійна інтенсифікація землеробства, спричинило ще більше засолення ґрунтів (рис. 4).



Рис. 4. Засолення ґрунтів

Своєю чергою, інтенсифікація засолення ґрунтів спричинила зниження врожайності майже наполовину. Записи на глиняних табличках засвідчують, що в окремих місцях сіль виступала на поверхні ґрунту, отож вона ставала білою. Процес посилення деградації ґрунтів і загалом занепад землеробства спричинили загибель шумерської цивілізації [9].

Розвиваючи концепцію ґрунту як динамічного шару на стику скельних порід і живих організмів, англійський науковець Чарльз Дарвін констатував, що товщина ґрунтового шару відображає умови навколишнього середовища. Ґрунтовий шар потовщується доти, доки не виникне рівновага між темпами ґрунтової ерозії і швидкістю ґрунтоутворення, в процесі якого скельні породи, що виходять на поверхню, перетворюються у новий родючий ґрунт. Отож ґрунт – динамічна система, яка реагує на зміни навколишнього середовища [17].

Перебуваючи на стику геологічного і біологічного колообігів, ґрунт справді є ніби шкірним покривом Землі. Ґрунтовий шар товщиною декілька футів (1 фут = 30,48 см) становить лише трішки більше однієї десятимільйонної частки радіуса Землі, середнє значення довжини якого 6 371 км. Для порівняння, товщина шкіри людини становить приблизно одну тисячну від середнього зросту людини. Тобто в пропорційному відношенні шкірний покрив Землі значно поступається людському за товщиною та міцністю. На відміну від людської шкіри, яка виконує захисні функції, ґрунтовий покрив – деструктивний, оскільки руйнує корінні породи.

У геохронології планети баланс між ґрунтоутворенням і ерозією ґрунтів дає змогу всьому живому існувати завдяки тоненькій кірочці вивітровоаної корінної породи [9].

З найдавніших часів і до наших днів у найрізноманітніших аспектах (наукових, практичних, філософських, духовних, релігійних тощо) розкривається тісний зв'язок і взаємозалежність між ґрунтом і людиною в усі епохи розвитку людського суспільства. На основі вивчення древніх латинських текстів, В. Ванівартер зазначає, що землероби Стародавнього Риму розглядали ґрунт як динамічне змінне живе створіння, що відіграє в природі не меншу роль, ніж людина [22]. Водночас було усвідомлення того, що процвітання людини неможливе без дбайливого ставлення до ґрунту та його правильного обробітку (рис. 5).

На основі аналізу древньої міфології, етики ставлення людей до навколишнього середовища, етнології та екології можна стверджувати, що в древніх грецьких, китайських і єврейських джерелах ґрунт завжди розглядали у визначеному релігійному та культурологічному контексті.

В основоположних текстах християнської релігії йдеться про фундаментальний зв'язок людини і ґрунту. На івриті ім'я першої людини – Адам – походить від слова *adama*, що означає

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

земля, ґрунт. Ім'я дружини Адама – Єва (від слова *hava*) в перекладі з івриту означає “та, що дає життя”. Отже, союз землі та життя лінгвістично відображає основу біблейської історії створення світу. Господь створив землю (Адама), а життя (Єва) зародилося із землі (ребра Адама).

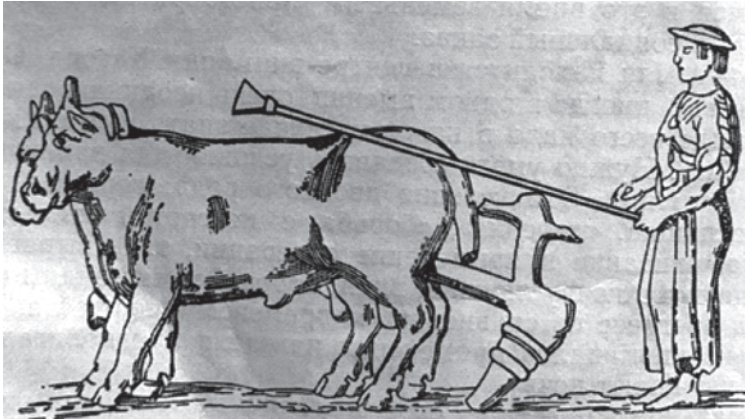


Рис. 5. Плужний обробіток землі у Древньому Римі

Коран також натякає на зв'язок людства з землею. “Хіба вони не ходили по землі і не бачили, яким був кінець тих, хто був до них? Вони були сильніші від них, і розрили землю, і заселили її більше, ніж заселили вони. ... вони самі себе тиранили!” [16]. Навіть основи романських мов відображають залежність людства від ґрунту. Латинське слово *homo*, що позначає людину, походить від слова *humus*, що означає у перекладі з латині “живий шар ґрунту”.

За останні 2 мільйони років наші предки понад 99 % часу існували за рахунок землі, об'єднавшись у компактні людські групи. Приуроченість землеробства до заплав річок зумовлювала щорічний ритм життя ранніх людських цивілізацій. Неврожай означав смерть для багатьох і голод для більшості. Власне цей

процес заклав передумови для того, що колись великі суспільства занепадали внаслідок приросту населення, а виробничі можливості заплавлених низин знижувалися внаслідок процесу виснаження ґрунту.

Цивілізація продовжує існувати лише доти, доки в неї вистачає продуктивного ґрунту для забезпечення населення продовольством. Незважаючи на те, що люди усвідомлювали необхідність підвищення родючості ґрунтів, втрата ґрунтових ресурсів стала однією з причин занепаду цивілізацій, починаючи від перших аграрних культур до стародавніх греків і римлян, а згодом стала поштовхом до розвитку європейського колоніалізму, а також експансії на північноамериканський континент.

Втратою ґрунтових ресурсів відзначилися не лише стародавні цивілізації, вона загрожує і сучасному суспільству. Впродовж майже всього оглядового історичного періоду ґрунти відігравали в людському житті провідну роль. Історія знань про ґрунт нараховує декілька тисячоліть. Вона містить надзвичайно багато цікавих і важливих відомостей, оскільки нерозривно пов'язана з розвитком землеробства і людства загалом. Найголовнішою рисою первинного нагромадження розрізнених фактів про властивості ґрунтів, їхню родючість і способи обробітку є усвідомлення людиною ґрунту як середовища росту і розвитку рослин, а також розуміння наявності великого різноманіття ґрунтів і необхідності їхнього диференційованого використання у землеробстві та різного оподаткування [12].

Найдавніші пам'ятки писемності стародавнього часу – єгипетські папіруси і стели, діоритова плита “Палермський камінь” (XV ст. до н. е.), Бруклінський папірус, стовп вавилонського царя Хаммурапі (1792–1750 рр. до н. е.) – містять згадки про різні орні ґрунти (рис. 6).

У період греко-римської цивілізації (VIII ст. до н. е.–III ст. до н. е.), яка характеризується інтенсивним розвитком землероб-

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ



Рис. 6. Пам'ятки писемності стародавнього часу:

а) Стела із законами Хаммурапі; б) Бруклінський папірус; в) Палермський камінь

ства, наук і мистецтв, знання про ґрунт набувають форм певних узагальнень, концепцій та ідей у рамках філософії та релігії, що зафіксовано в трактатах грецьких філософів (Геосід, Платон, Теофраст, Ератосфен) і римських (Катон, Варрон, Вергілій, Колумелла). Зокрема, Платон вважав, що ґрунт – основа добробуту його рідного міста [20].

Римські землероби розрізняли ґрунти за текстурою (вмістом піску чи глини), структурою (зерниста чи агрегована) і вологовбирною здатністю. Вони визначали якість ґрунту за природним рослинним покривом, а також за його забарвленням, смаком і запахом. Трактат Марка Порція Катона (234–149 р. до н. е.) *“De agricultura”* – найдавніша збережена римська праця, присвячена сільському господарству. Колумелла у I ст. до н. е. писав, що найкращий ґрунт – це той, що потребує мінімальних зусиль для отримання максимальних урожа-



Рис. 7. Письменник і агроном часів
ранньої Римської імперії Колумелла

родючість, якщо за ним правильно доглядати і часто удобрювати [7].

Аналіз стародавніх латинських текстів засвідчив, що землероби Стародавнього Риму розглядали ґрунт як динамічно змінну живу істоту, яка відіграє в природі не меншу ніж людина роль. Уже тоді прийшло розуміння того, що процвітання людей неможливе без дбайливого ставлення до ґрунту, без його правильного обробітку.

На основі вивчення літописів у вигляді малюнків і зводу законів, датованих XVI ст., з'ясовано, що ацтеки Центральної Америки відзначалися особливою культурою ставлення до ґрунту. Вони досягли гармонійних стосунків у тріаді людина–рослина–ґрунт, які, на жаль, зруйнувало вторгнення європейців. Землі у центрі імперії майя – не єдине місце, де ґрунти визначали долю аборигенних цивілізацій Америки. Ґрунти Мексики були мовчазними свідками того, як ерозія на крутих схилах згубно вплинула на сільське господарство [9].

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

Проведення історичних паралелей між розвитком древніх імперій Старого і Нового Світу засвідчує, що ніякі інновації не здатні компенсувати дефіцит родючого ґрунту в боротьбі за збереження високої продуктивності ріллі. Зневажливе ставлення до таких базових цінностей, як здорові ґрунти, швидкими темпами позначалося на суспільствах. Експансії цивілізації із Месопотамії в Грецію, Рим і далі також спричиняли виснаження ґрунтів

Менш відомою є історія про те, як на відроджених і все ще родючих полях Західної Європи відбулася аграрна революція передіндустріального періоду, яка змінила багатовікову епоху сільськогосподарської кризи і покликала до життя ті соціальні, культурні та політичні сили, які створили колоніальні імперії та сформували нову світобудову. Як і багато стародавніх суспільств, населення Європи зіштовхнулося з виснаженням ґрунтів і зростаючим дефіцитом площ для землеробства. Це стало поштовхом для покращення наявної орної землі. Застосовуючи ощадливі способи обробітку ґрунту, європейці зуміли тривалий час оберігати свої ґрунти від деградації.

У період формування капіталістичних відносин у європейців з'явився інтерес до ґрунтів, насамперед з погляду живлення рослин. З появою трактату Бернара Паліссі "Про різні солі у сільському господарстві" ґрунт почали розглядати як джерело постачання рослин мінеральними елементами живлення.

На початку XVIII ст. виникла ідея живлення рослин водою, яку пропагував відомий хімік Ян Бабтіст ван Гельмонт. Ідея з часом переросла в теорію водного живлення рослин. Уже на початку XIX ст. виникла ідея гумусового живлення рослин німецького вченого-ґрунтознавця А. Теєра, згідно з якою рослини завоюють органічні речовини перегною безпосередньо з ґрунту. На зміну гумусовій ідеї, яка з часом переросла в теорію, виникла ідея мінерального живлення рослин німецького хіміка Ю. Лібі-

ха: у праці “Хімія в додатку до землеробства та фізіології рослин” він логічно довів, що земні рослини засвоюють з ґрунту мінеральні елементи живлення.

Згодом це важливе твердження довели експериментально, що зумовило розвиток виробництва мінеральних добрив, використання яких, своєю чергою, сприяло значному підвищенню врожайності сільськогосподарських культур. Це стало початком розвитку агрикультурхімії, яку розвивали на мінерально-хімічних поглядах. В основі такого підходу були “законои” мінімуму елементів живлення і повернення в ґрунт поживних сполук, які витягали з ґрунту рослини. Родючість зводили лише до хімічного складу ґрунту, встановлювали межі її зростання, що спричинило визнання “закону спадної родючості ґрунту”. Отож можна стверджувати, що витоки ґрунтознавства лежать в агрохімії.

У середині XIX ст. виникла ідея ґрунтознавців Ф. Фаллу, Г. Берента, Ф. Ріхтгофена про ґрунт як геологічне утворення. Вони вважали ґрунт землястою гірською породою кори звітрювання. Відповідно до агрогеологічних уявлень, ґрунт утворюється на суші шляхом вивітрювання гірських порід під впливом клімату і є поверхневим елювіальним горизонтом суші.

Вчені заперечували провідну роль організмів в утворенні ґрунту, не визнавали географічних закономірностей поширення та законів формування ґрунтів. У 1837 р. з’явилася монографія К. Шпренгеля “Ґрунтознавство, або наука про ґрунти”, в якій вперше використано слово “ґрунтознавство”. Праця Шпренгеля представляла агрогеологічний напрям, який існував поруч з агрокультурхімічним. Таке агрогеологічне ґрунтознавство базувалося на уявленнях про ґрунт як косне середовище зростання рослин.

Наукове ґрунтознавство у Північній Америці започаткував Ю. Хілгард, головний геолог штату Міссісіпі, який стверджував,

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

що ґрунт – це не просто залишки багнюки, які складаються з кам'яної крихти, а дещо самостійне за своїм походженням, своєю історією і нерозривним зв'язком з доквіллям. Найрадикальнішою ідеєю Хілгарда була концепція ґрунту як динамічного тіла, яке трансформується і підтримується шляхом взаємодії хімічних і біологічних процесів [18; 19].

Інший погляд на родючість ґрунту відстоював професор із Південної Кароліни Мілтон Вінті, який стверджував, що родючість ґрунту визначається лише ґрунтовою вологістю і структурою. Професор М. Вінті вважав, що хімія ґрунтів взагалі не відіграє жодної ролі, оскільки будь-який ґрунт містить більше елементів живлення, ніж потрібно сільськогосподарським культурам. Він вірив у ґрунтові ресурси нації та констатував, що “ґрунт – єдиний непорушний, що не піддається руйнації, капітал, яким володіє наша нація. Це єдиний ресурс, який неможливо витратити; він невиснажний” [21].

Докорінна зміна уявлень про ґрунт як самостійне природно-історичне тіло стала основою створення фундаментальної природничої науки – ґрунтознавства. Ця заслуга належить В. В. Докучаєву, який визначив предмет і методи ґрунтознавства як природничої науки.

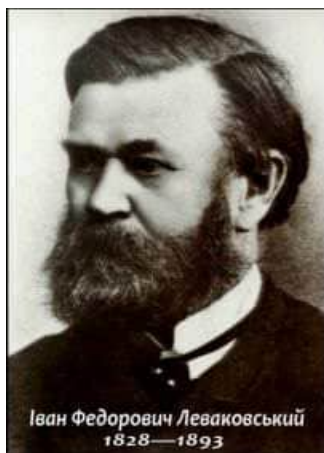
Однак біля витоків вчення про ґрунти, зокрема чорноземи, були харківські вчені професори Н. Д. Борисяк та І. Ф. Леваковський, які які передували В. В. Докучаєву. Вони обґрунтували наземно-рослинне походження ґрунтів (чорноземів), розробили класифікацію, наголошували на необхідності охорони ґрунтів [1]. Базуючись на працях попередників, В. В. Докучаєв 1883 року видав працю “Русский чернозем”, яка стала основою розвитку нового напрямку науки про ґрунти – генетичного ґрунтознавства (рис. 8).

Слово “ґрунт” має особливе значення: це і всім відомий буквальний зміст – верхній шар земної кори; це і не менш відомі

переносні значення – основа, опора, те, що може підтримати (почувати під ногами твердий ґрунт, ґрунт вислизає з-під ніг); це і соціальне середовище (відірватися від свого ґрунту, зв'язок з рідним ґрунтом (землею); це і конструкція “на ґрунті чогось”, яка має причинне значення.



Н. Д. Борисяк



І. Ф. Леваковський

Рис. 8. Видатні постаті українського ґрунтознавства ХІХ ст.

Поняття “ґрунт як верхній шар землі” є символом соціальної прив’язаності людини та її глибоких соціальних коренів. У ХІХ ст. це слово дало назву новому напрямку наукової думки – ґрунтознавству. Власне тому слово “ґрунт” є не просто одиницею словника, що має лише землеробське значення, а й одним із важливих природничо-наукових термінів.

У біосоціальному значенні “ґрунт” – термін, за яким стоїть наукове поняття, пов’язане з визначенням “що таке ґрунт”. Вчені розглядають ґрунт як живий організм зі своєю історією, а також як особливе природно-історичне тіло. Ґрунтознавець В. В. Докучаєв вважав, що ґрунти є особливими природними ті-

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

лами, сформованими на поверхні земної суші внаслідок багатоміліардної дії рослинних і тваринних організмів на гірські породи, і різняться між собою залежно від кліматичних умов і рельєфу місцевості. Він завжди поєднував розроблені теоретичні концепції з розв'язанням практичних питань, а перспективи розвитку ґрунтознавства вбачав у тісному взаємозв'язку з іншими галузями знань.

Упродовж останніх десятиліть у сучасному ґрунтознавстві робили наголос на екологічних аспектах. Нерозривний зв'язок ґрунтознавства й екології висвітлювали в численних публікаціях вітчизняних і зарубіжних науковців. Ґрунтознавство збагатилося деякими методами екології та холистичним підходом до вивчення проблем, а екологія отримала від ґрунтознавства новий об'єкт вивчення, який перебуває поза окремо взятими організмами. Таке взаємне збагачення знайшло своє відображення в розвитку ідей В. І. Вернадського, Г. В. Добровольського, О. Н. Соколовського, Д. Бінкля, М. А. Голубця та інших.

Головним середовищем проживання рослин і мікроорганізмів є ґрунт. Незважаючи на те, що площа суші вдвічі менша від площі океанів, маса рослин суші на 4 порядки більша від маси рослин в океані. Кількість організмів у ґрунті, порівняно з іншими природними середовищами (вода, мул, повітря), більша на декілька порядків.

Ґрунти виконують важливі екологічні функції у довікеллі. Залежно від типу ґрунту їхні екологічні функції помітно змінюються. Вони проявляються по-різному також залежно від клімату і господарської діяльності людини. У природних умовах екологічні функції ґрунту сприяють існуванню екосистем у будь-якій зоні за всякого клімату. Ґрунт – екологічний гарант на Землі, і в цьому його функціональне значення в системі інших тіл [5].

Ґрунт – один із ключових, базових ресурсів, які мають важливе значення для створення великої кількості товарів і послуг,

які становлять невід'ємні елементи екосистеми і добробуту людини. Збереження та примноження глобальних ґрунтових ресурсів необхідне для задоволення першочергових потреб людини в продовольчій, водній і енергетичній безпеці відповідно до суверенних прав кожної держави на її природні ресурси. Зокрема, прогнозоване зростання виробництва продовольства, волокон і палива, необхідне для досягнення продовольчої і енергетичної безпеки, створює додаткове навантаження на ґрунти, хоча ґрунти, зазнаючи негативного впливу навколишнього середовища, чинять опір, зберігаючи екосистему і себе в екосистемі. Однак їхня стійкість не безмежна.

Конкретні функції, які забезпечує ґрунт, визначаються комплексом хімічних, біологічних і фізичних властивостей, характерних для ґрунту. Розуміючи фактичний стан цих властивостей, їхню роль у ґрунтових функціях, а також вплив на них природних і антропогенних змін, ми можемо впливати на досягнення стійкості екосистеми.

Ґрунти – одна з найважливіших місткостей глобального біорізноманіття, починаючи від мікроорганізмів і закінчуючи флорою і фауною. Таке біорізноманіття винятково важливе для підтримання ґрунтових функцій і, отже, екосистемних товарів і послуг, пов'язаних з ґрунтами. Отож необхідно охороняти біорізноманіття ґрунтів задля збереження цих функцій [11].

Усі ґрунти (як активного використання, так і інші) надають екосистемні послуги, важливі для регулювання глобального клімату і водних ресурсів. Конверсія землекористування може зменшити таку глобальну послугу ґрунтів, як суспільне благо. Вплив місцевої або регіональної конверсії землекористування можна надійно оцінити лише в контексті глобальних оцінок внеску ґрунтів у найважливіші екосистемні послуги.

Біологічно продуктивні ґрунти – це природний ресурс, який для життя людини є не менш важливим, ніж повітря і вода. При

цьому потрібно розуміти, що екологічне значення ґрунтового покриву в біосфері зовсім не обмежується його роллю “постачальника” продовольства для життя людей, а поширюється на всі умови життя людини і на все живе на земній суші.

Як зазначав О. Н. Соколовський, “ґрунт – парабіотичне (майже живе) тіло” [15]. Це насамперед означає ставлення до ґрунту як до живого тіла. Господарська діяльність людини часто вступає в суперечність із принципами екологічного імперативу. Випадки незворотних змін ґрунтів, пов’язані з погіршенням їхніх властивостей і режимів, є результатом порушення екологічного імперативу [8]. Свого часу О. Н. Соколовський дав ширше розуміння екологічної ролі ґрунту, вказуючи, що ґрунт займає особливе місце як частина біосфери, основною відмінністю якої є насиченість її організмами та пов’язаний з ними високий енергетичний потенціал [15].

Функціональна суть ґрунту найповніше розкрита в працях М. А. Голубця, який на основі системного аналізу біосфери трактує ґрунт як невід’ємний структурно-функціональний компонент (блок) природної наземної екосистеми, в якому реалізується деструктивна ланка біохімічного циклу (біотичного колообігу), накопичується і зберігається її вільна енергія, екологічний потенціал її продуктивності (родючості), стійкості та стабільності. Вчений вважає ґрунт живою підсистемою наземної екологічної системи, а його організаційним, енергетичним і функціональним блоком є живі організми, продукти їхньої життєдіяльності та розкладу [2].

Системний підхід до розуміння ґрунту започаткували В. А. Ковда і Б. Г. Розанов, розглядаючи ґрунт як складну поліфункціональну і полікомпонентну відкриту багатофазну структурну систему в поверхневому шарі кори вивітрювання гірських порід, яка має родючість і є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу і часу [13].

Нагромадження інформації про ґрунти спричинило необхідність створення нової форми її узагальнення та використання – бази даних, яку широко використовують для вирішення різноманітних завдань, зокрема в картографуванні та педосферному моделюванні. База даних – це спосіб синергізму інформації, коли один параметр підвищує інформативність іншого і загалом інформативність усієї системи. Більше того, в умовах відсутності повноцінного моніторингу і, відповідно, довгого ряду рівновіддалених спостережень на конкретних ділянках, база даних – це, мабуть, єдиний інструмент для побудови педотрансферної моделі та прогнозування стану ґрунтового покриву. Крім того, акумуляція інформації в базі даних дає змогу одержати точніші оцінки реальних властивостей та загального стану ґрунтів, що необхідне для розробки ґрунтоохоронних заходів, для розвитку точного землеробства тощо. Увага до ґрунтової інформації разом з усвідомленням важливості ґрунтового покриву для вирішення екологічних і соціальних завдань, передусім завдань продовольчої безпеки, в останні роки зростає. Ця інформація покликана сприяти забезпеченню реформування сучасної незбалансованої системи, що створює численні екологічні та інші проблеми, в систему стійкого ґрунтокористування.

Ґрунти і ґрунтовий покрив Землі є особливими носіями та накопичувачами інформації про еволюцію та взаємодію біосфери, геосфери і суспільства в часі на поверхні земної суші. Ґрунт запам'ятовує, записує у своїх стійких властивостях інформацію про умови (чинники) і процеси свого функціонування та подальші зміни в часі (еволюція, деградація). Отож одним з перспективних напрямів розвитку ґрунтознавства є розробка концепції пам'яті ґрунтів [10].

Ґрунт – важлива складова енергії прогресу. Ґрунтова оболонка, яку ще називають педосферою, виконує роль геомембрани, через яку відбувається постійний обмін речовиною і

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

енергією між геосферами планети: атмосферою, гідросферою, літосферою та біосферою. Геомембрана регулює цей обмін, пропускаючи одні речовини чи енергетичні потоки та відбиваючи або затримуючи інші. Головним носієм біоенергетичного матеріалу в ґрунті є гумус. Ґрунтовий покрив як компонент біосфери слугує універсальним земним акумулятором і економним розподільвачем найціннішої для підтримання життя частини енергії, зв'язаної в гумусі та необхідної для нормального обміну і колообігу речовин у природі.

Основою всієї земної енергетики є саме біологічна енергія – та, яка міститься в ґрунтовому шарі Землі. Біологічна енергетика заснована на тій сонячній енергії, яка щорічно прибуває у злаках. За висловом українського письменника, філософа М. Д. Руденка, на хлібних злаках тримається вся біологічна енергетика планети, тому можна констатувати, що ґрунт є складовою енергії прогресу [14].

Ґрунти значною мірою визначають соціальне благополуччя – інтегрований показник ефективності соціальної сфери, відображення соціального самопочуття, рівня добробуту, якості життя, індикатор соціальної безпеки суспільної системи загалом. У процесі формування соціального простору пріоритетне значення має людина і ґрунти. Людина для суспільства є головною цінністю. Суспільна роль ґрунту – це його здатність створювати комфортні умови для життєдіяльності суспільства, тобто забезпечувати його достатньою кількістю якісного продовольства та сировини для промисловості [12]. Для підтримання колективного благополуччя людей потрібна переорієнтація суспільства на довготермінову зацікавленість в охороні ґрунтів, що має стати пріоритетним завданням для людської цивілізації.

Компактні соціуми особливо вразливі до загрози руйнування важливих каналів життєзабезпечення, вони важко при-

стосовуються до повільних перемін і залишаються вразливими до проблем, які підточують їхній фундамент, таких, наприклад, як виснаження ґрунтів. Однак навіть беззаперечні свідчення руйнування ґрунтів не можуть переконати людей, і навіть цивілізаційні досягнення, технологічні нововведення, зокрема маніпуляції з генами сільськогосподарських культур і підтримання родючості ґрунту з допомогою хімічних добрив, не зробили надійним фундамент сучасного агровиробництва. Отож виснаження ґрунтів необхідно розглядати в контексті соціально-економічних умов. Важливим у цій проблемі є необхідність змінити ставлення людей до ґрунту, щоб від перестав бути для них просто однією зі складових виробничого процесу, а перетворився у живий фундамент матеріального і духовного добробуту [12].

Водночас зазначимо, що суспільство практично мало інформоване про реальний стан, можливості та проблеми ґрунтового покриву в сучасних умовах [3]. Однак саме виживання людей значною мірою зумовлюється ставленням до ґрунту не як до товару, а як до капіталовкладення і культурної спадщини. Такі важливі проблеми суспільного розвитку розглядає новий напрям ґрунтознавчої науки – “соціальне ґрунтознавство”. Ставлення людей до ґрунтів є основоположним для сталого розвитку нації. Дбайливе і турботливе ставлення до ґрунту – внутрішня потреба, основа високоморальної і етичної поведінки людини [8].

Отже, на основі сучасних наукових досліджень можна стверджувати, що ґрунт – це складна полікомпонентна відкрита багатофазна динамічна просторова енергетична інформаційна поліфункціональна система в поверхневому шарі кори вивітрювання гірських порід. Вона є результатом взаємодії чинників ґрунтотворення, формуючи складну просторову організацію

Тема 5
ЛЮДИ ТА ІДЕЇ В ІСТОРІЇ ҐРУНТІВ

ознак, властивостей і процесів, володіє здатністю родючості і пам'яті та має соціальне значення.

Список літератури

1. База данных “Свойства почв Украины” (структура и порядок использования) [Т. Н. Лактионова, В. В. Медведев и др.]. Харків. 2012. 150 с.
2. Борисяк Н. Д. О черноземе. Харків. 1852. 71 с.
3. Голубець М. А. Ґрунт – базовий блок наземної екосистеми. Зб. наук. праць міжнар. конф. “Генезис, географія та екологія ґрунтів”. Львів. 1999. С. 148–149.
4. Дмитрук Ю. М. Біогеохімія ґрунтового покриву в антропоцені: потреби та можливості. Агрохімія і ґрунтознавство. Харків. 2018. № 87. С. 46–51.
5. Докучаев В. В. Русский чернозем. Отчет Вольному эконом. обществу. СПб. 1883.
6. Карпачевский Л. О. Экологическое почвоведение. Москва. 2005. 336 с.
7. Ковалишин Д. І. Поняття про ґрунти з точки зору сучасного розуміння його сутності. Агрохімія і ґрунтознавство. 2002. Вип. 63. Харків. С. 42–47.
8. Крупеников И. А. История почвоведения (от времени его зарождения до наших дней). Москва. 1981. 328 с.
9. Медведев В. В., Тітенко Г. В. Про ґрунтоохоронну інформацію, етику і етичні норми. Men and environment. Issues of neoeology. 30. 2018. – P. 6–16.
10. Монтгомери Д. Р. Почва. Эрозия цивилизаций / пер. на рус. язык под общ. ред Х. Муминджанова. Анкара. 2017. 403 с.
11. Память почв / отв. ред. В. О. Таргульян, С. В. Горячкин. Москва. 2008. 692 с.
12. Позняк С. П. Ґрунти – сфера екосистемних послуг. Географія, екологія, туризм: теорія, методологія і практика. Тернопіль. 2015. С. 227–228.
13. Позняк С. П., Гавриш Н. С. Роль ґрунтів у розвитку суспільства. Український географічний журнал. 2019. № 2. С. 57–61.

14. Почвоведение. Почва и почвообразование / под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. Москва. 1988. 276 с.
15. Розанов Б. Г. Живой покров Земли. Москва. 1989. 128 с.
16. Руденко М. Д. Енергія прогресу. Київ. 2008. 716 с.
17. Соколовский А. Н. Сельскохозяйственное почвоведение. Москва. 1956. 235 с.
18. Стародавнє Межиріччя. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
19. Darwin Ch. The Formation of Vegetable Mould, Trough the Action of Worms, with Observations on Their Habits. London: John Murray. 1881.
20. Hilgard E. W. Report of the Geology and Agriculture of the State of Mississippi. Jackson: E. Barksdale. 1860.
21. Hilgard E. W. Soils: their formation, properties, composition, and relations to climate and plant growth in the humid and the arid regions. New York; London : Macmillan Co., 1906. 593 p.
22. Pozniak S., Havrysh N. Soil in the memory of world nations. Polish Journal of Soil Science. Volume 52. Issue 1. 2019. P. 13–22.
23. Service Line Warranties of America. URL: www.slwablog.com
24. Whitney M. Soils of the United States. Washington. 1909.
25. Winiwarter V. Breaking the Sod: Humankind, History, and Soil. Science. 2004 Jun 11;304(5677):1627-9. doi: 10.1126/science.1099893.

Тема 6

СОЦІАЛЬНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО – НОВИЙ НАПРЯМ НАУКИ ПРО ҐРУНТИ

У суспільстві час від часу виникає необхідність визначити місце, яке та чи інша наука займає в системі знань, уточнити роль, яку вона відіграє в науковому, культурному, виробничому, а загалом – у соціальному житті людей. Така необхідність не раз виникала в історії ґрунтознавчої науки, вона актуальна і на сучасному етапі розвитку суспільства. Оцінюючи шлях, пройдений наукою про ґрунти, в узагальненому вигляді можна констатувати, що ґрунтознавство – сформована природно-історична наука, одна із фундаментальних дисциплін сучасного природознавства [8].

Нові складніші та різноманітніші запити суспільства до ґрунтознавства наголошують на винятковій властивості ґрунтових ресурсів у сучасному світі. Ґрунтові ресурси, як основа сільськогосподарського розвитку, є тим “довготривалим” капіталом, за допомогою якого існують і розвиваються різні нації. Надзвичайно важливим і актуальним є те, як необхідно розумно користуватися цим глобальним ресурсом з метою підтримання нормальних умов життя населення. Зберегти основу благополуччя майбутніх поколінь можна лише за умови раціонального користування ґрунтовими ресурсами, які передаються від покоління до покоління. Нерідко соціальні та політичні конфлікти розхитували ту соціальну систему, якій необхідно було наго-

дувати більшу кількість людей, ніж могли забезпечувати ґрунти. Історія свідчить, що термін життя цивілізацій може бути визначений тим, як люди ставляться до своїх ґрунтів.

Ґрунт для кожної країни, незалежно від тимчасової кон'юнктури, був, є і буде найважливішим економічним, екологічним і соціальним ресурсом [5].

Однією з головних складових стабільного, високоефективного й конкурентоспроможного аграрного виробництва є раціональне використання ґрунтових ресурсів.

Ґрунтовий покрив з високим потенціалом родючості – це базис цивілізованого і якісного життя суспільства та здоров'я людей.

Ґрунтовий покрив – це основний і незамінний, важко відновлювальний компонент природного середовища і тому проблему охорони ґрунтів і раціонального використання ґрунтових ресурсів, боротьби з їхньою деградацією вважають глобальною, оскільки деградація ґрунтів відбувається у всьому світі.

Останніми роками прийнято низку міжнародних рішень з охорони земель: рішення Всесвітньої конференції з охорони навколишнього середовища (1992, Ріо-де-Жанейро), різні Конвенції, директиви й Стратегія охорони ґрунтів, ухвалена в ЄС, ґрунтові хартії тощо. Основна ідея стратегії охорони ґрунтів – запобігання виникненню проблем і запровадження профілактичного принципу, адже ґрунт – обмежений ресурс, який зазнає негативного впливу в навколишньому середовищі. У рішеннях Всесвітніх конференцій зазначено, що охорона й раціональне використання ґрунтів необхідно визнати пріоритетною ланкою державної політики, адже ґрунт має здатність виконувати продуктивні та екологічні функції, впливає на характер життєдіяльності людства та навколишнє середовище. Саме тому було засновано “Всесвітній день ґрунтів” (5 грудня, починаючи з 2006 року), а також відповідний поштовий знак *SOS to SOS* –

Save Our Soil to Sustain Our Society – “Збережімо наші ґрунти для сталості нашого суспільства”. Генеральна Асамблея ООН оголосила 2015 рік міжнародним роком ґрунтів, виступаючи за стале управління цим важливим ресурсом.

Як відомо, Україна володіє значним ґрунтово-земельним ресурсним потенціалом. Ґрунтові ресурси – це стратегічний ресурс, запорука безпеки країни. Відповідно до Конституції України (стаття 14): “Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави”. Ґрунти – це важливий чинник не тільки продовольчої, а й екологічної безпеки держави. Ґрунти мають неоціненне значення в усіх сферах суспільного життя людини та функціонування біосфери. Важлива соціоекологічна роль ґрунтових ресурсів України потребує, щоб ґрунти та їхня родючість як важливі об’єкти правових відносин на ринку земель і земельного обігу були захищені законом. Оскільки Україна має потужний потенціал ґрунтових ресурсів, то не лише заради збереження, а й задля примноження цього потенціалу, необхідно ухвалити Закон України “Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості”, що має суспільну значущість і гарантуватиме продовольчу, екологічну, енергетичну та соціальну безпеку нашої держави [2].

Аналізуючи вплив трансформаційних процесів у аграрній сфері економіки і землегосподарюванні України на стан сільської місцевості і життєдіяльності населення, В. П. Нагірна і Л. Г. Руденко констатують, що сільське господарство, незважаючи на потужний природоресурсний потенціал, особливо великі масиви родючих чорноземів, зростаючий попит на продовольчу продукцію в Україні та світі, багатовікові землеробські традиції, має низьку конкурентоспроможність, є сировинним додатком інших країн, а сільська місцевість тривалий час є депресивною [7].

Вивченню проблем біосферної ролі ґрунтів присвячені праці Г. В. Добровольського, Л. О. Карпачевського, Д. П. Нікітіна,

М. А. Голубця, В. В. Медведєва, Ю. М. Дмитрука, С. П. Позняка, І. П. Ковальчука, Є. Н. Красехи, О. О. Світличного, М. Д. Гродзинського, С. А. Лісовського, Г. І. Денисика та інших. Соціальні питання ролі ґрунтів у розвитку суспільства висвітлені у працях К. М. Ситника, В. В. Медведєва, С. А. Балюка, А. В. Кучера, Ю. М. Дмитрука, С. П. Позняка, В. М. Багнюка, Д. Р. Монтгомері, Н. Борлоуга та інших.

При загострені соціальних питань безробіття, насамперед у сільській місцевості, як констатує В. В. Медведєв, пов'язане з діяльністю агрохолдингів, які вирощують переважно кукурудзу, соняшник і озиму пшеницю, порушуючи систему сівозмін, що веде до погіршення властивостей ґрунтів, а автоматизація технологічних операцій від сівби до збирання врожаю зумовлює значно менше використання робочої сили сільських мешканців, що підсилює їхню міграцію у міста і за кордон [4].

Суспільний попит на ґрунтознавство, як зазначають Ю. М. Дмитрук і С. П. Позняк, надзвичайно низький. Суспільство практично не інформоване про реальний стан, можливості та потреби ґрунтового покриття в сучасних умовах [3].

Проблеми соціального розвитку суспільства, на думку С. П. Позняка, здатне вирішувати соціальне ґрунтознавство, адже виживання суспільства зумовлюється ставленням до ґрунту як до капіталовкладення і як до культурної спадщини, а не як до товару [8].

У соціальному розвитку кожної держави важливу роль відіграють ґрунти. У багатьох країнах світу розвиток ґрунтознавчої науки набуває рис соціального спрямування. У результаті соціального розвитку виникає новий якісний стан об'єкта, який відображає зміну його складу і структури (тобто виникнення, трансформація або знищення його елементів і зв'язків). Важливою характеристикою соціального розвитку є період, протягом якого він відбувається. Необхідно також враховувати, що осно-

вні риси соціального розвитку проявляються не одразу, а лише за певний час [10].

Нашій державі необхідно виробити власні критерії оцінки діяльності органів влади та соціальної стабільності, розвиненості членів суспільства, удосконалити формування соціального простору відповідно до реальних уповноважень. У процесі формування соціального простору пріоритетне значення має людина і ґрунт. Людина для суспільства є головною цінністю.

Ґрунт – основа нашого існування, нашого буття. Нам властиво не звертати на нього увагу, не думати про ґрунт, оскільки він здебільшого перебуває поза сферою наших інтересів. Однак ми до кінця не усвідомлюємо, наскільки ґрунт важливий для нас, адже все починається з ґрунту, все народжується в ньому і все назад у нього повертається. У самій основі наземне життя має потребу в ґрунті, який своєю чергою і виробляє це життя.

Історія життя нерозривно пов'язана з історією ґрунту. Ґрунт є своєрідним інтерфейсом між корінними породами, з яких складається наша планета і живою природою, тобто рослинами і тваринами, які існують за рахунок сонячного світла елементів живлення, які вивітрюються з корінних порід. Ґрунт – гостинний дім як для рослин, так і для людей. Він відіграє важливу соціальну роль [6].

Соціальна сфера ґрунту – це його здатність створювати комфортні умови для життєдіяльності суспільства, тобто забезпечувати його достатньою кількістю якісного продовольства та сировини для промисловості, створювати сприятливі життєві умови для людства, зокрема екологічні.

Хаотичне незбалансоване хижацьке використання ґрунтів не дає змоги реалізувати їхній потенціал. За оцінкою фундатора “зеленої революції”, Нобелівського лауреата Нормана Борлоуга, наша Земля здатна забезпечити продовольством 10 млрд

своїх жителів, хоча це неможливо без вагомих досягнень у розвитку агротехніки [1] .

У сучасному суспільстві твердо вкоренилася думка, що технології здатні вирішувати практично будь-які проблеми. Однак можливості технологій поліпшити наше життя просто не здатні вирішити проблему переважання темпів споживання ресурсу над швидкістю його створення. В якийсь момент запас цього ресурсу просто вичерпається, і наших нащадків неминуче чекатиме боротьба за цей базовий ресурс (економічна, політична чи навіть збройна), якщо ми не навчимося розумно поводитися з ґрунтом.

Кількість ґрунту, необхідного для життєзабезпечення суспільства залежить від чисельності населення, природної родючості ґрунтів, а також методів і технологій, які використовують для вирощування сільськогосподарських культур. Кожній людині для харчування в усякому випадку необхідний певний об'єм родючого ґрунту. Цей неодмінний факт означає, що збереження ґрунтів і є тим самим чинником, що визначає термін життя всякої цивілізації. Важливо знати, скільки потрібно ґрунту для підтримання життєдіяльності однієї людини і наскільки ми можемо зменшити цю кількість. Якщо населення планети донедавна становило приблизно 6 млрд осіб в розрахунку на 1,5 млрд га орних земель, то для життєзабезпечення кожного необхідно приблизно 0,25 га [6] .

Методи, які використовують для підвищення родючості і продуктивності ґрунтів, працюють недостатньо успішно. Необхідна нова модель сільського господарства. Сільське господарство за історичний період пережило декілька революцій. Активне впровадження безорних і органічних методів готує сьогодні нову аграрну революцію, основу на збереженні ґрунтів. Якщо минулі аграрні революції ставили за мету підвищити врожаї сільськогосподарських культур, то теперішня намічає зробити

ґрунти екологічно стійкими, гарантуючи тим самим подальше існування сучасної цивілізації [5].

У сучасних умовах фермери, які зайняті в звичайному промисловому агровиробництві, приносять в жертву ґрунт в ім'я максимального збільшення короткотермінового прибутку для виплати орендної плати, погашення боргів із позик за техніку, закупівлю добрив і пестицидів. Однак фермерські господарства повинні залишатися власністю тих, хто там працює – людей, які знають свій ґрунт і отримують вигоду від його поліпшення. Орендне землеробство – не в інтересах суспільства. Треба субсидіювати невеликі натуральні господарства в країнах, що розвиваються, навчати фермерів більш продуктивних способів використання ґрунтів, що стане запорукою добробуту людства.

У глобальному масштабі найпривабливішими для землеробства є чорноземи і лучні ґрунти помірного поясу, оскільки їхня природна родючість висока внаслідок потужного гумусового горизонту. Україна входить до четвірки країн, які володіють найбільшими площами поширення чорноземів, що становлять 65 % від загальної площі і характеризуються високим рівнем природної родючості. Це своєрідний український бренд, символ і предмет гордості країни [9].

Для підтримання колективного благополуччя людей потрібна переорієнтація довготермінової зацікавленості суспільства в охороні ґрунтів, що має стати пріоритетним завданням для нашої цивілізації. Незважаючи на суттєвий прогрес у справі збереження ґрунтів, щорічні втрати ґрунту загалом у світі оцінюють у 24 млрд т [10].

Однак навіть беззаперечні свідчення руйнування ґрунтів не можуть переконати людей вживати невідкладні заходи з їхнього збереження. Важливим у цій проблемі є зміна саме ставлення людей до ґрунту, щоб у наших очах він перестав бути просто однією зі складових виробничого процесу, а перетворився в жи-

вий фундамент матеріального і духовного благополуччя [10].

Для того, щоб ґрунт якнайкраще виконував соціальну функцію, необхідно розвивати організаційні, технологічні, освітянські, естетичні і виховні заходи, ґрунтозберезувальні інноваційні технології, ощадливі знаряддя, обов'язкове дотримання технологій, підготовку кваліфікованих фахівців з ґрунтознавства, активну земельно-правову політику [5].

Україна має всі можливості бути зразком ставлення до ґрунту і загалом довкілля, однак відсутність добро волі, недієва правоохоронна система, байдужі засоби масової інформації, незріле громадянське суспільство не сприяють раціональному використанню, відтворенню, збереженню та охороні ґрунтів як основи нашого існування.

Формування й обґрунтування багатьох аспектів у ґрунтознавстві стосуються його зв'язків з соціальними науками. Знайдено аргументи щодо виняткової важливості ґрунтових ресурсів у сучасному світі та значущості наукових дослідів у ґрунтознавстві, які можуть стати важливим засобом вирішення соціальних проблем. Наголосимо, що ґрунтові ресурси, як основа сільськогосподарського розвитку, є тим "довготерміновим" капіталом, за допомогою якого існують і розвиваються різні нації. Для підтримання нормальних умов життя населення та їхнього поліпшення необхідно розумно користуватися цим глобальним ресурсом. Ставлення людей до ґрунтів визнано основоположним для сталого розвитку нації. Окрім того, тривалість життя цивілізації може залежати від ставлення людей до своїх ґрунтів. Сучасний стан ґрунтів може слугувати не лише характеристикою розвиненості суспільства, а й критерієм оцінювання діяльності влади та соціальної стабільності країни.

Список літератури

1. Борлоуг Н. Зеленая революция: вчера, сегодня, завтра. Экология и жизнь. № 4. 2001. С.8.
2. Гавриш Н. С. Використання, відтворення та охорона ґрунтів в Україні: теоретико-правові аспекти. Одеса: Юридична література. 2016. 396 с.
3. Дмитрук Ю. М. Біогеохімія ґрунтового пориву в антропоцені: потреби та можливості. Агрохімія і ґрунтознавство. Харків. 2018. № 87. С. 46–51.
4. Медведєв В. В. Чорноземи як об'єкт земельної реформи. Уроки земельного реформування в Україні. До 25-річчя земельної реформи. Харків. 2007. 92 с.
5. Медведєв В. В. Про деякі дискусійні і невирішені проблеми в дослідженнях ґрунтів. Харків. 2017. 188 с.
6. Монтгомери Д. Р. Почва. Эрозия цивилизаций / пер. на рус. язык под. общ. ред проф. Х. Муминджанова. Анкара, 2017. 403 с.
7. Нагірна В. П., Руденко Л. Г. Сільська місцевість України у контексті трансформаційних процесів у аграрній сфері. Український географічний журнал. № 2. 2016. С. 39–47.
8. Позняк С. П. Актуальні проблеми ґрунтознавства і географії ґрунтів. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 2017. 272 с.
9. Полупан М. І., Соловей В. Б., Кисіль В. І., Величко В. А.. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості фунтів України. Київ. 2005. 304 с.
10. Рациональное використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів / за ред. акад. НААН С. А. Балюка, чл.-кор. АЕНУ А. В. Кучера. Харків. 2015. 432 с.
11. Стратегія збалансованого використання, відтворення й управління ґрунтовими ресурсами України. За наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва. Київ. 2012. 240 с.

Тема 7

СОЦІАЛЬНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО В СИСТЕМІ НАУК ПРО ЗЕМЛЮ

Термін “соціальний” походить від латинського слова *socialis* – товариський, громадський. Це одна з основних категорії соціології та соціальної філософії. Вперше увійшов у науковий обіг для позначення характеристики однієї зі сторін сучасного життя. Соціальне – це сукупність певних рис і особливостей суспільних відносин, інтегрована індивідами чи спільнотами в процесі спільної діяльності в конкретних умовах, яка виявляється в їхніх стосунках, ставленні до свого місця в суспільстві, до соціальних явищ і процесів. Соціальне проявляється скрізь, де дія одної людини зіставляється з дією іншої.

За своїм змістом соціальне є відображенням організації і життєдіяльності суспільства як суб'єкта історичного процесу. Це інтегративне утворення, що акумулює знання, досвід, традиції та творчі здібності й реальну оцінку стану розвитку суспільства та його елементів. Воно виражає характер використання потенціалу і соціальних резервів суспільства, колективу, групи і особи для вироблення критеріїв оптимального розвитку всього соціального організму.

Специфіку соціального характеризують такі основні риси:

– загальна якість, притаманна різним групам індивідів, яка є результатом інтеграції груп індивідів, соціальних верств, спільнот із суспільними відносинами;

- вираження спричиненого суспільними відносинами (економічними, політичними та іншими) певного стану індивідів;
- з'ясування стосунків різних індивідів і груп між собою, ставлення до свого становища в суспільстві, до явищ і процесів суспільного життя;
- соціальне є наслідком спільної діяльності різних індивідів, який виявляється в їхньому спілкуванні та взаємодії й може бути вираженим у культурі, оцінках, орієнтаціях, поведінці, духовній діяльності, способі життя людей тощо;
- соціальне відображає зміст і характер взаємодій між суб'єктами (індивідами, групами, спільнотами) як результат виконуваних людиною визначених соціальних ролей, які вона бере на себе, стаючи членом певної соціальної спільноти.

Соціальне може мати і позаособистісну форму буття. Наприклад, духовні і матеріальні цінності суспільства, груп, особистості; твори мистецтва і літератури й багато чого іншого, у яких втілено соціальну ідею людини як їхнього духовного творця. Категорія “соціальний” слугує, передусім, для виявлення і відображення сутності суспільного життя людей (теоретичні і прикладні проблеми взаємодії природи і суспільства); специфіки соціальної форми руху матерії, тобто відмінності суспільства від об'єднань тварин; суперечливої єдності людини як суспільної істоти і водночас біологічного організму; структури суспільних систем з погляду оптимізації їхнього функціонування і розвитку. Отже, категорія “соціальний” відображає і виражає специфіку всіх соціальних процесів і соціальних суб'єктів.

У соціології відсутність чіткого розмежування між поняттями “суспільний” і “соціальний” зумовлена деякими мовними традиціями. Тривалий період поняття “соціальний” розглядали як синонім понять “суспільний” і “громадянський”. Проте з розвитком соціології термін набув самостійного значення.

У широкому значенні слова “соціальний” тотожне поняттю “суспільний”, означає все те, що належить до суспільства й відмінне від природи. У вузькому значенні слова “соціальний” означає тільки ті аспекти “суспільного”, які визначаються місцем людей у соціальній структурі, відносинами між соціальними групами та представниками різних класів, націй, трудових колективів тощо. Отож поняття “соціальний” і “суспільний” є синонімами, коли йдеться про суспільство загалом як надприродну частину буття, як соціальну форму руху матерії, тобто власне у філософському розумінні. З іншого боку, “соціальний” є одним з аспектів “суспільного” з точки зору сферного підходу. В суспільстві як цілісній системі виокремлюють такі сфери: економічну, політичну, соціальну, духовну, екологічну. Отже, “суспільний” є дещо ширшим поняттям, ніж “соціальний”.

У наукових працях К. Маркса і Ф. Енгельса під час аналізу суспільства, його процесів і відносин використовують два терміни, які існують у німецькій мові (як і в українській та російській) – “суспільний” (нім. *gesellschaftlich*) і “соціальний” (нім. *sozial*). Основоположники марксизму вживали поняття “суспільний”, “суспільні відносини” тощо, коли мова йшла про суспільство загалом, про взаємодію його сторін — економічної, політичної, ідеологічної тощо. Коли ж вони досліджували природу відношення людини до людини, до чинників і умов життєдіяльності, положення людини та її ролі у суспільстві, то застосовували поняття “соціальний”, “соціальні відносини”. В їхніх працях “соціальний” нерідко ототожнювалося з поняттям “громадянський”. З останнім пов’язували взаємодію людей у рамках конкретних соціальних спільнот (родина, клас тощо). В англійській мові такого розмежування немає, існує тільки термін “соціальний” (англ. *social*), як у широкому, так і у вузькому значеннях.

У країнах Західної Європи та США, де домінувала емпірична соціологія, коли постало питання про розробку загальної со-

ціологічної теорії, було введено поняття “соціетальний” (англ. *societal*), яке вперше використав 1903 року А. Келлер для соціологічного аналізу організаційних аспектів життєдіяльності суспільства. Це поняття застосовано для характеристики суспільства загалом, всієї системи суспільних відносин (економічних, соціальних, політичних тощо). Отож пропонується розуміти “суспільний” як “соціетальний”.

З приводу останнього ототожнення у науці немає одностайності. Наприклад, М. Ільїн доволі чітко розрізняє терміни “суспільний” і “соціальний”, називаючи останній “соціетальним”. При цьому він посилається на теорію інтеракції німецького суспільствознавця Нікласа Лумана. “Соціетальне” тут є предметом емпіричної соціології й синонімом “соціального” у вузькому значенні. З іншого боку, Е. Андреев пропонує осмислення понять “суспільного”, “соціального” та “соціетального” через співвідношення ідеального та реального: сутність “соціального” є ідеальною, в тому числі, й у розумінні прагнення до вищої досконалості. Категорія ж “соціетальний” відображає те суспільство, яке є насправді, з усіма притаманними йому фактами розколу, відчуження тощо.

Соціальне благополуччя – інтегрований показник ефективності функціонування соціальної сфери, відображення соціального самопочуття, рівня добробуту, якості життя населення, індикатор соціальної безпеки суспільної системи загалом. Можна сказати, що певною мірою індикатори економічного зростання, зокрема показники соціального благополуччя населення, є критерієм результативності політики держави.

Соціальна сфера – це сукупність галузей, організацій, підприємств, які безпосередньо пов’язані і визначають спосіб і рівень життя людей, їхній добробут і споживання. До соціальної сфери належить освіта, культура, охорона здоров’я, соціальне забезпечення, фізична культура, громадське харчування, паса-

жирський транспорт, зв'язок, заклади торгівлі, житлово-комунальне господарство, мистецтво, науки. Соціальні запити людей щодо споживання задовольняють окремі підприємства галузей легкої і харчової промисловості, машинобудування, сільського господарства, транспорту.

Соціальна сфера діяльності на регіональному рівні у здійсненні просторових процесів у суспільстві, впровадженні раціональних форм організації життя людей з погляду умов праці, добробуту, відпочинку, розвитку особистості.

Соціальна інфраструктура — комплекс галузей, які безпосередньо пов'язані зі створенням загальних умов для відтворення робочої сили і забезпечення нормальної життєдіяльності людей. Ця сфера охоплює освіту, охорону здоров'я, житлово-комунальне господарство, пасажирський транспорт і зв'язок, культуру, побутове обслуговування.

В Україні не приділяють належної уваги стратегії соціального розвитку. Соціальна сфера – це все те, що стосується життя суспільства. У нашій країні соціальним зазвичай вважають те, що стосується трудових відносин і допомоги незахищеним верствам населення. Однак соціальне має на увазі і систему стосунків між громадянами, зв'язків людей і державних інститутів, стратегію розвитку суспільства, виховання, інші явища і процеси, що становлять громадське життя людини. Нашій державі потрібно виробити власні критерії оцінки діяльності та соціальної стабільності, розвиненості, удосконалити формування соціального простору відповідно до реальних умов життя.

У процесі формування соціального простору пріоритетне значення має людина. Людина для суспільства є головною цінністю [3]. Від людини залежить, як розвиватиметься її життя і побудована нею держава, оскільки саме людина вирішує, що треба робити, і втілює ці рішення в життя, тобто людина здійснює дію. Курс стратегічного розвитку нації залежить від

рішень, які приймають індивіди, що уособлюють державну владу, від культурної і духовної еліти нації, усіх тих, хто несе відповідальність за життя суспільства через свої професійні обов'язки, статус, зароблений авторитет. Людина – це також продукт свого суспільства, його ментальних і історичних особливостей.

Для гармонійного функціонування та розвитку нації необхідним є створення державою громадських норм і цінностей. Без таких цінностей народ опиняється у безвихідній ситуації, оскільки цінності – це першооснова міжособистісної і соціальної взаємодії. В Україні не приділяють належної уваги особистості, її зростанню і всебічному розвитку, а також стратегії соціального розвитку.

Наукові інституції здійснюють розробку і статистичну оцінку соціальних показників здебільшого економічних процесів держави. Сфера соціального повинна цілеспрямовано формуватися, це обличчя народу, його характер, можливості й умови реалізації ментального потенціалу, повноцінної взаємодії.

Система освіти (окрім передачі необхідних професійних знань) має вчити жити, пояснювати, що таке світ. У школі треба викладати знання про людину, її психіку, стосунки у сім'ї, про душу, рід людський, повагу до живого, про складні ситуації і шляхи виходу з них, про те, як пізнати світ, як зрозуміти, що робити, навіщо потрібна держава. Наука в державі повинна давати відповіді на питання, що і як робити, показуватиметодирозвитку й існування в гармонії. Для створення нового соціального простору необхідно реабілітувати науку й освіту. Розробити нові стандарти соціального життя, засновані не на пріоритеті економіки і політичній владі, а на пріоритеті людини як головної цінності суспільства, уникаючи, знову ж таки, помилок перебільшення ролі однієї зі сфер. Створення хорошого життя людини не варто відмежовувати від природи. Необхідно

створювати гармонійні держави, тобто такі, в яких усі частини розвинені настільки, наскільки це доцільно. Нашій державі варто виробити власні критерії оцінки діяльності і соціальної стабільності, розвиненості [5].

В основу соціальної стабільності покладено закони природи про єдність інформації і матеріального світу. Біологічними й інтелектуальними процесами управляє інформація. Варто з'ясувати інформацію, якою володіє наше суспільство щодо сфери культурної та соціальної, тобто інформацію, яку особа вбирає щодня, не завжди усвідомлюючи, за допомогою символів, смислових форм, інформації, вираженої в нормах, стосунках. Важливо дізнатися, як виховується наша нація, як формуються соціальні зв'язки на рівні підсвідомості.

Соціальний простір організований також за допомогою матеріальних предметів – символів, форм.

Під розвитком розуміють незворотну спрямовану закономірну зміну матеріальних та ідеальних об'єктів. Саме наявність цих трьох властивостей вирізняє процеси розвитку серед усіх інших змін, відносин, інститутів, норм і цінностей. У результаті розвитку виникає новий якісний стан об'єкта, що змінює його склад або структуру (виникнення, трансформація або зникнення його елементів і зв'язків).

Важлива характеристика соціального розвитку – період часу, впродовж якого він здійснюється. Необхідно також врахувати, що основні риси соціального розвитку виявляються тільки із завершенням певного часу. Результатом соціального розвитку є новий кількісний і якісний стан соціального об'єкта, зміна його структури та організації. Важливим у соціальному розвитку є розуміння та сприйняття принципів і законів природи. Сьогодні стало очевидним, що майже всі успіхи людства досягнуті за рахунок деградації довкілля, що серйозно загрожує існуванню людини як біологічного виду.

За понад 2 тисячі років історії система господарювання здебільшого суперечить законам природи. Основний постулат цієї системи – отримання прибутку будь-яким способом, що у землеробстві призвело до посиленого використання агрохімікатів і відходу від природних форм виробництва. Людина свідомо чи несвідомо порушує один з основних законів Всесвіту: енергія не з'являється з нічого і нікуди не зникає, існує лише перехід енергії з одної форми в іншу.

Джерелом практично невичерпної і постійно поновлюваної енергії на Землі є Сонце. Рослини шляхом фотосинтезу здатні акумулювати цю енергію. Далі відбувається лише перерозподіл цієї енергії, в який активно включається людина. Використовуючи різні агрохімікати (для передпосівного обробітку, підживлення, боротьби з бур'янами і шкідниками), людина знижує родючість ґрунту, що спричиняє зменшення рослинного покриву і, як наслідок, до погіршення якості води та повітря. З іншого боку, продукти з великим вмістом “хімії” зумовлюють різке погіршення здоров'я населення, наслідком чого стає деградація нації як у фізичному, так і духовному плані. Україна займає п'яте місце в Європі за кількістю населення, стоїть на першому місці за смертністю, а кількість померлих у країні перевищує кількість народжених в 1,5 рази, що приблизно вдвічі вище порівняно з іншими країнами.

На сучасному етапі розвитку сільського господарства з метою отримання більшої кількості продукції і зниження собівартості необхідне запровадження сучасних агротехнік, ексклюзивного посівного матеріалу тощо. Поліпшити ситуацію може використання природних технологій господарювання.

Історія землеробства налічує понад 6 тис. років. З них агротехніку природного землеробства застосовували усі ці тисячі років, а традиційну – понад 200 років. Головне достоїнство тра-

диційної агротехніки полягає в тому, що можна просто і швидко домогтися підвищення врожайності сільськогосподарських культур, а, отже, і прибутків, проте тільки на початковому етапі. На одній сотці ґрунту досить розкидати декілька кілограмів мінеральних добрив. Звичайно, це зробити простіше, ніж при агротехніці природного землеробства, коли на ту саму сотку городу необхідно внести від 100 до 1 000 кг органічних добрив, а врожайність буде приблизно однаковою. Власне тому сільське господарство в багатьох країнах світу з такою легкістю почало освоювати традиційну агротехніку. Проте буквально через декілька років після застосування мінеральних добрив урожайність починає спадати. Отож землеробам доводиться вносити мінеральні добрива у щораз більших кількостях. Якщо в 50-х роках минулого століття внесення 1 т мінеральних добрив збільшувало урожай на 11,5 т, то в 60-х роках приріст становив 8,3 т, у 70-х – уже 5,8 т (у два рази менше), а в деяких країнах приріст впав до нуля. Для підтримання урожайності на рівні 1980 року в США, щорічно в ґрунт вносять добрив на 12–15 % більше, ніж попереднього року [1].

Сьогодні природне землеробство – це об'єднане поняття, куди входять всі альтернативні системи ведення землеробства і сільського господарства:

- біологічне,
- органічне,
- агротехнічне із застосуванням енерго-інформаційних чинників,
- агротехнічне із застосуванням мікробіологічних препаратів на основі спор мікозостворюючих і сапрофітних грибів,
- агротехніки на основі черв'якокомпостів, гумінових препаратів і сидератів,
- інші технології, що виключають використання мінеральних добрив.

За суттю і значенням усі ці напрями єдині, а кожен з них окремо є лише частиною одного загального і об'єднуючого їх поняття – природне землеробство.

Органічне землеробство. За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (*IFOAM*), “органічне сільське господарство об'єднує всі сільськогосподарські системи, які підтримують екологічно, соціально і економічно доцільне виробництво сільськогосподарської продукції”. Органічне сільське господарство спрямоване на роботу з екосистемами, біогеохімічними циклами речовин і елементів, підтримує їх та отримує ефект від їхньої оптимізації. Тобто це така форма ведення сільського господарства, у рамках якої відбувається свідомо мінімізація використання синтетичних добрив, пестицидів, регуляторів росту рослин, кормових добавок, генетично модифікованих організмів. Для збільшення врожайності, забезпечення культурних рослин елементами мінерального живлення, боротьби зі шкідниками і бур'янами активніше застосовують ефект сівозмін, органічних добрив (ґній, компости, пожнивні залишки, сидерати тощо), різні методи обробітку ґрунту та ін. [2].

Біодинамічне землеробство виникло в Німеччині – країні, яка більше від інших використовувала хімію в сільському господарстві. У пошуках виходу зі становища фермери Німеччини звернулися, як би це дивно не звучало, до знаменитого німецького філософа, основоположника антропософії (у перекладі з грецької означає “мудрість людини”) Рудольфа Штайнера (1861–1926). Вісім лекцій філософа, прочитаних 1924 року фермерам Сілезії у зв'язку з цією проблемою, стали теоретичною базою розробки практики біодинамічних методів ведення сільського господарства. Сам термін “біодинамічний” виник з двох грецьких слів: “біос” – життя і “динаміс” – сила, рух. Основою біодинамічного землеробства є не просто відмова від хімічних

методів, а й прагнення створити таку систему вирощування рослин, яка забезпечуватиме їхню стійкість до всіх негативних умов. Біодинамічне землеробство ґрунтується на глибокому розумінні процесів, які відбуваються в природі і спрямовані на поліпшення структури ґрунтів, відновлення їхньої природної родючості та сприяють створенню екологічно стійких агроландшафтів. Теоретичні основи цієї системи містять низку положень [1]:

- Землеробство необхідно будувати з урахуванням не лише природних земних чинників, а й космічних, оскільки все живе – це добре збалансоване ціле, яке перебуває у взаємозв'язку з усім існуючим. Обробіток ґрунту, посів, догляд за посівами слід проводити в сприятливі періоди, настання яких зумовлене перебуванням Місяця в певному зодіакальному знаку. Розташування небесних тіл рекомендують враховувати під час приготування компостів і боротьби з бур'янами. При цьому велика увага приділяється також взаємозв'язкам між живою і неживою природою, усередині живої природи, між природою і космосом і відповідно до впливу всіх цих взаємозв'язків на рослину.

- Використання впливу космічних та інших чинників на сільськогосподарське виробництво шляхом використання спеціальних біодинамічних препаратів. Ці препарати повинні дати рослинам необхідну силу й активізувати певні процеси в ґрунті. “Гумусні” препарати виготовляють з рогів тварин і гною, “кремнієві” – з рогів і перемеленого кварцу. Окрім цього, існують так звані “компостні” препарати, які регулюють живлення і розвиток рослин. Їх виготовляють з різних трав (деревію, кульбаби, кропиви, аптечної ромашки, дубової кори, валеріани тощо), а потім перемішують з гноєм. Витяжки, відвари і продукти бродіння рослин використовують як добрива (для позакореневого живлення та внесення у ґрунт), стимулятори росту і захисні препарати. Основна теза біодинамічного землеробства – “году-

вати не рослину, а ґрунт”. Ґрунт “годують” органічним добривом, яке представлене передусім “компостом”. У ньому поживні речовини містяться у найсприятливішій для рослин формі. Завдяки щедрій мікрофлорі та дощовим черв’якам він створює, так би мовити, концентрат ґрунтового життя, своєрідну закваску, що активізує життєві процеси в ґрунті. Ґрунт, удобрений добре перепрілим компостом, створює всі можливості для зростання здорових повноцінних рослин.

• Агротехніка із застосуванням енергоінформаційних чинників, які впливають на зростання і розвиток рослин, а, отже, і на отримання врожаю. До них належать:

- психічна дія людини (безпосередня й опосередкована);
- використання генераторів і енергоакумуляторів космічної життєвої енергії: пірамід, радіоестезичних батарей тощо;
- використання механічних і електромагнітних коливань;
- використання намагніченої структурованої і кластерної води і так далі (це стимулююча, або ж “програмна”, дія на рослини шляхом використання “програми життя”, закладеної в молекулі води, шляхом зміни чи доповнення цієї програми).

Усі перелічені агротехніки єдині в одному: вони використовують закони природи, а отже, не вступають з нею у конфлікт. Досвід застосування таких агротехнологій засвідчив, що вони мають певні переваги.

1. Такі технології позитивно впливають на довікля. На полях, де використовується природне землеробство, “дике життя” багатше і різноманітніше, ніж на полях з традиційними технологіями. На таких полях дикорослих рослин, корисних для землеробства, в п’ять разів більше, їхній видовий склад збільшився на 57 %. Такі поля зв’язують на 28 % більше органічного вуглецю.

2. Природні технології покращують ґрунт. Такі поля мають тривалішу вегетацію, велику вологість верхнього шару. Ґрунт таких полів на 88 % багатший мікроорганізмами і черв’яками.

Завдяки цьому на них отримують більші врожаї у випадку посухи і, передусім, за сприятливих погодних умов. Органічні речовини роблять ґрунт менш щільним і збільшують його здатність утримувати вологу. Ці чинники дають змогу корінню глибше проростати в пошуках води.

3. Корми, вирощені на таких полях, сприяють збільшенню репродукції тварин. Експериментально підтверджено, що тварини, які вживають такі корми, краще розмножуються. Кури, яких годують природним кормом, несуть на 28 % більше яєць.

4. Природні продукти безпечні для здоров'я людини. Вони допомагають боротися з захворюваннями і містять більшу кількість поживних речовин. Здоров'я людини залежить на 50 % від способу життя, на 30 % – від стану довкілля, на 10 % – від генетичної спадковості, на 10 % – від лікувальних процедур.

Фермери в Канаді, Канзасі та Небрасці (США) використовують пестицид 2,4-Д, який може спричинити у людини небезпечну форму раку: *non. Hodgkin's lymphoma*. Цей рак поширюється і на собак, яких вигулюють на газонах, обприсканих пестицидом. Дослідження шведських учених засвідчили, що феноксильні гербіциди також здатні спричиняти онкологічні захворювання. Ми навели зарубіжні дослідження. Подібна ситуація і в Україні.

Роки спостережень засвідчують, що з переходом на біораціон учасники контрольних груп почуваються краще, в їхній крові додалася кількість захисних імунних клітин, які протистоять вірусним інфекціям. Люди стають менш уразливими до простудних захворювань, швидше одужують, у них менше проблем зі станом шкіри і зубів. Рослинні речовини мають властивість стимулювати імунну систему, стабілізувати тиск, боротися зі шкідливими бактеріями та вірусами. Вживання екологічно чистих продуктів не лише підвищить рівень антиоксидантів у нашому організмі, а й допоможе імунній системі. Вживання екологічно чистих овочів допомагає вивести з організму токсичні

речовини. У молоці матерів-годувальниць, які харчувалися продуктами, вирощеними в екологічно чистих умовах, виявилось більше цінних Омега-3 жирних кислот і ненасичених жирних кислот.

Овочі, фрукти, вирощені за природними технологіями, містять у п'ять разів більше саліцилової кислоти порівняно зі звичайними. Саліцилова кислота – основний компонент аспірину. Вона протидіє склерозу артерій і пригнічує розвиток ракових клітин. Ця кислота природним чином виробляється в рослинах як захист від стресів і ушкоджень. Коли для боротьби зі шкідниками використовують пестициди, кількість саліцилової кислоти в рослинах зменшується.

Нещодавно компанія “*Globe and Mail and CTV News*” провела визначення вмісту вітамінів і мікроелементів у фруктах й овочах і порівняла їх з даними 50-річної давності. З'ясувалось, що сучасні фрукти й овочі містять значно меншу їх кількість. Наприклад, у картоплі зниження кількості вітаміну А становило 100 %, вітаміну С – 57 %, заліза – 28 %, кальцію – 28 %. Подібні результати отримані для всіх 24 видів овочів.

Результати 41-го дослідження засвідчили, що фрукти й овочі, вирощені за природними технологіями, містили на 27 % більше мікроелементів і вітамінів, ніж вирощені за звичайними технологіями. Білокачанна капуста містить на 30 % більше вітаміну С, як і томати та яблука. На думку дослідників, саме штучні добрива, а також штучні засоби боротьби з бур'янами (гербіциди) відчутно знижують вміст вітаміну С в овочах і фруктах. Якість злаків залежить передусім від вмісту в них білка (амінокислот). Кількість незамінних амінокислот у пшениці, вирощеній в екологічно чистих умовах, вища. М'ясо тварин містить більше ненасичених жирних кислот, а вміст Омега-3 жирних кислот в ньому буде вищим у 4 рази. Для природного тваринництва підходять тільки природні корми, в яких ці кислоти

містяться. Гормони, кісткове борошно, замітники молока забронені до використання. Тварини повинні перебувати в умовах, близьких до природних, мінімум 200 днів протягом року. Разом з травою, сіном та іншими рослинними кормами вони отримують більше поживних речовин. Тварин не можна лікувати антибіотиками. Лікувати хворих тварин можна лише гомеопатичними і натуральними засобами. Строгі вимоги догляду стосуються і рослин, які ростуть на пасовищах. Без ГМО [1].

5. Овочі та фрукти, вирощені за природними технологіями, краще зберігаються та зберігають корисні властивості. Екологічно чисті овочі ростуть повільніше, тому містять менше води і краще зберігаються. Картопля, вирощена без використання штучних добрив, за час зберігання втрачає на 50 % менше ваги, ніж звичайна. Це пов'язано з високим вмістом сухої субстанції і міцнішою структурою її тканин, що робить плоди ще й стійкішими до шкідливих мікробів. Дослідження, проведене в Німеччині, засвідчує, що залишки пестицидів часто трапляються у звичайних продуктах (75 %), водночас в екологічно чистих овочах і фруктах у 95 % випадків їх не виявлено. До того ж, помічено, що втрати овочів під час зберігання за традиційного землеробства збільшуються в 1,5 раза, а втрати картоплі – майже в 3 рази!

6. Природне землеробство може нагодувати світ. Всесвітня організація Ґрінпіс (*Greenpeace*) 2002 року опублікувала дослідження, в яких показано, що природні методи землеробства зумовили значне збільшення врожайності у південній півкулі. Паралельно зменшилося використання пестицидів і мінеральних добрив, припинилася ерозія ґрунтів, збільшився вміст поживних речовин і вітамінів на 1 кг продукції. У Бразилії завдяки переходу на природне землеробство збільшення врожайності на окремих полях становило 20-250 %, в Ефіопії – 300 %, в Перу – 150 %.

Дослідження дніпропетровських вчених, проведені 2009 року на полях з використанням природних технологій, засвідчили підвищення врожайності ячменю на 20 %, сої – на 13–37 % (залежно від сорту), кукурудзи – на 10 % [1].

Інститут Родейла в Пенсильванії (США) опублікував 1998 року результати п'ятнадцятирічного дослідження сої і кукурудзи, які засвідчують, що у разі застосування природних технологій врожайність цих культур не знижується. Цим розвіяли міф, що природні технології знижують урожайність, а отже, не здатні нагодувати світ.

В Англії на території Ротамстедської експериментальної станції проводиться унікальний експеримент, де упродовж 150 років порівнюють природних і хімічний спосіб землеробства. Виявлено, що органічні поля на 1 га дають у середньому на 500 кг урожаю більше.

7. Собівартість продукції у випадку використання природних технологій зменшується. Мабуть, це одне з наболілих питань для аграріїв. Нещодавно завершилися 21-річні дослідження у Швеції. Виявилось, що органічні поля заощадили 53 % витрат на підгодівлю і 97 % на боротьбу з бур'янами і шкідниками – це вже відчутний економічний ефект.

Результати українських учених засвідчують, що глобальне падіння родючості ґрунтів, зменшення ґрунтового енергетичного потенціалу при скороченні зв'язування сонячної енергії в агроекосистемах спричиняє колосальні непродуктивні енергетичні втрати, еквівалентні кількості енергії, що добувають в Україні у вигляді нафти і вугілля. Наголосимо, що комплексний моніторинг ґрунтової, промислової, біологічної і космометеорологічної ситуації кожного агропідприємства дасть змогу прогнозувати реальні моделі та технології розвитку природного землеробства [2].

Список літератури

1. Ляшенко В., Назаренко І., Рисін Л. Природне землеробство: перспективи розвитку. Майбутнє України в гармонії з природою. Дніпропетровськ. 2020. С. 23–27.
2. Медведєв В. В. Про деякі дискусійні і невирішені проблеми у дослідженні ґрунтів. Харків. 2017. 188 с.
3. Позняк С. П. Актуальні проблеми ґрунтознавства і географії ґрунтів. Львів. 2017. 272 с.
4. Позняк С. П., Гавриш Н. С. Роль ґрунтів у розвитку суспільства. Український географічний журнал. 2019. № 2. С. 57–61.
5. Pozniak S., Navrysh N. Social soil science as a new approach in soil science. Polish journal of soil science. Vol. LIII/1. 2020. P. 73–79.

Тема 8

ВІДТВОРЕННЯ ҐРУНТІВ – ОСНОВА СОЦІАЛЬНОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Ґрунти належать до природних ресурсів, які легко руйнуються і є практично невідновними. Проблема збереження ґрунтів зовсім не зводиться і не повинна зводитися до існуючого їхнього господарського використання, тим більше до непомірного заповідання. Вважаємо це лише одним із напрямів бережливого використання ґрунтів як важливого природного ресурсу.

Не менш важливим напрямом є розробка ґрунтоохоронних систем землекористування і систем землеробства. В умовах зростаючого впливу виробничої діяльності людини на ґрунти зростатиме значення відтворення ґрунтів і важливості розробки правових основ охорони ґрунтів.

Термін “відтворення” широко застосовують у природничій і юридичній науках. Найчастіше цей термін використовують стосовно відтворення природних ресурсів, охорони земель і ґрунтів у земельних відносинах.

Відтворення природних ресурсівце штучне підтримання кількості природних ресурсів на певному рівні або відновлення попередньої кількості їх у технологічний спосіб.

Постійне відтворення – це безперервне повторення суспільного виробництва. Розрізняють просте відтворення (безперервне повторення виробництва у попередньому розмірі) і

розширене відтворення (процес виробництва повторюється у збільшеному розмірі).

Відтворення земель полягає у проведенні заходів, метою яких є відновлення втрачених у процесі сільськогосподарського використання та під впливом іншої антропогенної діяльності корисних властивостей землі як засобу сільськогосподарського виробництва та компонента довкілля (рекультивация земель, консервація земель, переліг).

В аграрній науці родючість визначають як властивість, яка здатна до відтворення і в природних умовах, і внаслідок сільськогосподарської діяльності людини. Відтворення родючості ґрунтів може бути розширеним і простим. Розширене відтворення родючості—це поліпшення сукупності властивостей ґрунтів, які впливають на його родючість, створення вищої родючості ґрунту порівняно з початковою.

Просте відтворення родючості— відсутність помітних змін у сукупності властивостей ґрунтів, які впливають на його родючість, тобто усунення негативних явищ, які виникають внаслідок вирощування культурних рослин, і повернення ґрунтові родючості, яка в нього була до використання.

Розширене відтворення родючості ґрунту є основою підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Його здійснюють шляхом оптимізації основних агрономічних властивостей ґрунту: агрофізичних, агрохімічних і біологічних.

У відтворенні властивостей і родючості ґрунтів застосовують два способи: речовинний, який передбачає раціональне застосування добрив, меліорантів, пестицидів тощо, і технологічний, що має на меті поліпшити агрономічні властивості ґрунту за допомогою його обробітку та застосування меліоративних заходів.

У природокористуванні набуває розширеного трактування система тісно пов'язаних локальних, регіональних і глобальних

заходів, в якій реалізується охорона природи, раціональне використання природних ресурсів і їхнє відтворення. Такий підхід називають природовідтворенням. Він знайшов своє відображення у ст. 166 Земельного кодексу України стосовно рекультивуації земель. У пункті 1 цієї статті закріплено, що рекультивація порушених земель -це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель. Головними напрямками рекультивації земель є такі:

- сільськогосподарський – реставрація умов для вирощування рослин, зокрема фітомеліорантів;
- лісгосподарський – створення різноманітних лісонасаджень;
- водогосподарський – створення в пониженнях техногенного рельєфу водоймищ;
- санітарно-гігієнічний – біологічна або технічна консервація.

Внаслідок рекультивації порушених земель створюють рекультивовані землі, на яких відновлено біопродуктивність та господарську цінність. Ґрунти таких рекультивованих земель мають біотехногенне походження, різко відрізняються від природних ґрунтів, їх називають техногенними, або рекультивованими [1].

Широке застосування відкритого способу добування корисних копалин спричиняє знищення ґрунтового пориву на значних площах. Нині в Україні налічують 154,5 тис. га порушених земель (з них не використовують у виробництві 54,2 тис. га), з яких майже 83 % порушено в процесі розробки покладів рудних і нерудних копалин, їхньої переробки, проведення геолого-пошукових робіт. Із загальної площі вилучених земель близько 98 % придатні для вирощування сільськогосподарських культур.

Скорочення площі сільськогосподарських угідь триває і сьогодні. В Україні під звалищами, відвалами і хвостовищами зайнято понад 180 тис. га землі. При цьому багато кар'єрів займає площу в кілька тисяч гектарів, а їхня глибина сягає іноді 200 м і більше. Такі величезні порушення товщі землі прирівнюють до складних геологічних процесів, у яких кар'єрні відвали гірських порід стають патогенними територіями і потребують рекультиваційних робіт [2].

У різних ґрунтово-кліматичних умовах України виникла необхідність дотримання умов диференційованого підходу до визначення характеру використання відновлених ґрунтів для тих чи інших галузей господарювання. Однак процес трансформації рекультивованих ґрунтів досі не визначали належним чином. Головна причина полягає у недосконалому методологічно-правовій основі для проведення розрахункового аналізу щодо визначення галузі найдоцільнішого подальшого використання рекультивованих ґрунтів.

У ґрунтознавчій науці відтворення ґрунтів розуміють як здатність ґрунту відновлювати свої процеси, склад, властивості і функції під впливом природних і антропогенних чинників. Природне відтворення ґрунтів відбувається під впливом змін чинників ґрунтоутворення. Антропогенне відтворення ґрунтів відбувається у випадку дії антропогенного чинника. Антропогенно змінені ґрунти після припинення впливу діяльності людини поступово відтворюють свої вихідні властивості і функції та переходять у квазірівноважний стан з умовами зовнішнього середовища.

При проведенні рекультивації порушених земельних ділянок здійснюється відтворення та покращення стану ґрунтів як компонента природного середовища. Проект рекультивації повинен передбачати заходи з відтворення та покращення стану ґрунтів.

Відтворення та покращення стану ґрунтів під час рекультивациі проводять на земельних ділянках, з яких було знято родючий шар ґрунту, а також на інших порушених земельних ділянках. Рекультивациа порушених земельних ділянок може здійснюватися як із використанням, так і без використання знятого родючого шару ґрунту. Зазвичай право на користування надрами видають на декілька десятків років. Відповідно, деградаційні зміни ґрунтів мають тривалий латентний характер, тому дуже важливим у цьому випадку є виконання вимог з рекультивациі земель і ґрунтів.

Рекультивацию порушених земельних ділянок з метою відтворення ґрунтів здійснюють особи, дії чи бездіяльність яких привели до погіршення ґрунтів. В інших випадках рекультивацию порушених земельних ділянок з відтворення та покращення стану ґрунтів організовують та здійснюють відповідні органи державної виконавчої влади та місцевого самоврядування.

Небезпечний стан ґрунтового покриву України зумовлений поширенням процесів ерозії, втрати гумусу та інших антропогенних несприятливих перетворень ґрунту. Водночас у країні за останні роки практично не проводять жодних заходів, щоб стримувати деградаційні процеси.

Виражений характер деградованості ґрунту проявляється тоді, коли інтенсивність ґрунторуйнівних процесів перевищує інтенсивність ґрунтотворення або ґрунтовідновлення. Ґрунт, у якого незворотно порушено екологічні функції і який протягом тривалого часу (не менше 15 років) відзначався пониженою продуктивністю сільськогосподарських культур (порівняно з еталоном), слід визнати деградованим. Найчастіше ґрунт стає деградованим у випадку надмірних антропогенних навантажень – механічних, хімічних, гідрологічних, мішаних тощо [3].

За розрахунками різних установ, площі деградованих і малопродуктивних земель у складі орних земель коливаються

від 5–6 до 10–12 млн га [4]. Головною причиною виникнення деградації ґрунтів в Україні є надмірний рівень агрономізації (освоєння) земель, дефіцитний баланс біогенних елементів, низький рівень технологій і недостатня захищеність ґрунтів агролісомеліоративними заходами.

Численні негаразди з ґрунтами є наслідком порушення рівноваги в природі, надмірної розораності, знищення лісів і луків. Не менше 30 % (а краще – 40 %) території треба підтримувати в непорушеному природному стані.

В Україні, за дослідженнями науковців аграрного профілю, треба скоротити площу під ріллею і трансформувати її в пасовища (переліг) або залісити [5]. Необхідне скорочення площі ріллі, за їхніми розрахунками, становить 5,1–10,0 млн га. Таке скорочення площі ріллі та збільшення площі інших угідь, що стабілізують ландшафт (ліси, пасовища, сіножаті тощо), в Україні відповідало б аналогічному співвідношенню у сусідніх країнах Європи. Для цього треба припинити розорювати ґрунти, розташовані на схилах крутістю понад 2°. Якщо не розорювати ґрунти на таких схилах, можна ліквідувати чи не найголовнішу передумову розвитку ерозії. Попри численні застереження науковців, в Україні продовжують орати на схилах крутістю понад 3° і навіть понад 5°. Таких площ в Україні 2,46 і 1,25 млн га, відповідно. Припинити розорювання ґрунтів на крутих схилах треба негайно.

Виведення частини земель з ріллі – одна з небагатьох можливостей розширити природні ландшафти, а не консервувати вже деградовані та непридатні до використання ґрунти.

Консервація земель – це припинення господарського використання на визначений термін і залуження або заліснення деградованих і малопродуктивних земель, господарське використання яких є екологічно й економічно неефективним, а також техногенно забруднених земельних ділянок, на яких неможли-

во отримати екологічно чисту продукцію, а перебування людей на них є небезпечним для їхнього здоров'я.

На частку малопродуктивних ґрунтів в Україні припадає до 30 % загальної площі сільськогосподарських угідь. До них належать неокультурені ясно-сірі лісові й дерново-підзолисті ґрунти, дернові слаборозвинені, заболочені, поверхнево сильнооглеєні, глейові, мочаристі ґрунти і мочари, підтоплені ґрунти, ґрунти з підвищеною кислотністю (середньо- і сильнокислі) і лужністю (солонцеві), засолені, каштанові, середньо- і сильноєродовані, піщані й інші різновиди ґрунтів.

Основними завданнями консервації земель є такі: встановлення критеріїв оцінки необхідності консервації земель; визначення (кількісне й якісне) нормативів показників ступеня деградації ґрунтів; оцінка ступеня придатності земель для вирощування сільськогосподарських культур з метою консервації малопродуктивних земель; встановлення основних напрямів консервації земель для різних природних зон; покращення рентабельності сільськогосподарського виробництва шляхом вилучення із сільськогосподарського вжитку земель, на яких вирощування культур є збитковим; розробка програм консервації земель з метою прийняття управлінських рішень стосовно переведення ріллі в кормові угіддя чи виведення угідь із сільськогосподарського вжитку; виділення ареалів деградованих і малопродуктивних земель на регіональному рівні і розроблення рекомендацій з подальшого їхнього ефективного, з економічного й екологічного поглядів, використання.

В Україні надзвичайно висока строкатість площ ґрунтів з несприятливими властивостями за областями – від 0 до 100 %. В областях, де відсоток ґрунтів у ріллі з несприятливими властивостями перевищує 20–30 %, скорочувати площі ріллі треба обов'язково. Від цього ефективність господарювання лише

зросте, оскільки надмірна розораність не сприяє позитивним економічним результатам. Стереотип “поклоніння” ріллі треба подолати. Ґрунти, перебуваючи в умовах перелогу (тимчасово) чи заліснення, стануть тільки кращими. Окрім того, загроза деградації для ґрунтів ріллі суттєво зменшиться.

За наявності сільськогосподарських угідь достатнього розміру їхню частину, що характеризується низькою родючістю, можна бути вивести з ріллі під залуження (або ренатуралізацію). Ріллю, що перебуватиме 10–15 років умовах відновлення своїх природних властивостей, знову можна розорати з великою економічною вигодою.

Для відтворення деградованих ґрунтів земельних ділянок, що не підлягають консервації, запроваджують спеціальний режим використання, який передбачає введення обмежень або заборону на окремі види використання. Встановлення спеціального режиму використання земельних ділянок із деградованими ґрунтами може здійснюватися шляхом зміни цільового призначення та видів дозволеного використання земельних ділянок [6].

У ґрунтознавчій науці відтворення ґрунтів – це здатність ґрунту відновлювати свої процеси, склад, властивості та функції під впливом природних і антропогенних чинників. Природне відтворення відбувається під впливом змін чинників ґрунтоутворення. Антропогенне відтворення ґрунтів відбувається у випадку переважаючої дії антропогенного чинника. Антропогенно змінені ґрунти після припинення впливу діяльності людини поступово відтворюють свої вихідні властивості і функції та переходять у квазірівноважний стан з умовами навколишнього середовища. Тим самим вони набувають свого вихідного стану, хоча часто можна спостерігати прояв неадекватних показників у відтворених властивостях ґрунтів [7].

Найінтенсивніший прояв деградаційних процесів спостерігається в ґрунтах ріллі, осушувальних і зрошувальних систем, рекультивованих територій.

Аналіз екологічного стану чорноземів Дунай-Дністерської зрошувальної системи (Одеська область) засвідчив, що зрошення їх слабомінералізованими неякісними водами опрісненого озера Сасик спричинило розвиток несприятливих процесів: осолонцювання, кіркоутворення, обезструктурення, ущільнення – внаслідок цього знизилась їхня продуктивність. Застосовувані заходи боротьби з цими деградаційними процесами не дали бажаного результату і відтворення властивостей чорнозему не відбулося. Економічна ситуація на початку 90-х років ХХ століття спричинила припинення зрошення на Дунай-Дністерській системі, і процес відтворення властивостей чорноземів поступово відбувається природним шляхом, що проявляється в розвитку процесів розсолонцювання, покращення ґрунтової структури, зменшення щільності будови тощо. Відтворення властивостей чорноземів до вихідного стану позитивно вплинуло і на їхню продуктивність. Таких прикладів можна навести багато, зокрема на осушуваних системах Полісся України, на тривалих перелогах тощо. Отож відтворення властивостей ґрунтів і їхніх екологічних функцій не можна розглядати окремо від відтворення родючості ґрунтів, адже екологічні функції ґрунтів мають не менше значення, ніж родючість.

Відтворення родючості в умовах інтенсивного землеробства відбувається шляхом застосування раціональної системи удобрення й обробітку ґрунту, науково обґрунтованих сівозмін, поповнення ґрунту свіжою органікою за рахунок пожнивних решток, сидератів, застосування органічних добрив, за необхідності на фоні хімічної, структурної й інших видів меліорації.

Під впливом тривалого інтенсивного обробітку навіть найкращі ґрунти схильні змінюватися, причому в гірший бік, тобто

вони деградують. Орні ґрунти перебувають у нерівноважному (нестійкому) стані внаслідок зазвичай незбалансованого і неякісного землеробства, тому водночас з еволюцією ґрунтів повинні еволюціонувати і способи обробітку.

В Україні є великі можливості для впровадження нульового обробітку, проте, за деякими винятками, фактично нема досвіду впровадження нульового обробітку. Лише в корпорації “Агросоюз” (Дніпропетровська область) є відносно тривалий і успішний експеримент з використання нульового обробітку.

Україна, що прагне стати провідною аграрною країною, не може залишатися осторонь прогресивних ґрунтозахисних напрямів у розвитку землеробства. Аналіз результатів, здобутих у дослідженнях за кордоном, дає змогу прогнозувати можливі наслідки впровадження нульового обробітку ґрунту в Україні, а саме: зменшення механічного впливу на ґрунт, що сприятиме поліпшенню насамперед фізичних та інших властивостей ґрунту, збільшить біорізноманіття, покращить процеси відтворення ґрунту і довкілля загалом. Однак проти нульової технології обробітку ґрунту в Україні можуть бути певні застереження: ґрунтові умови (важкі, піщанисті, кам’янисті за гранулометричним складом, перезволожені, оглеєні і слабоструктурні, що утворюють кірку, ґрунти); кліматичні умови (холодна волога весна, що затримує процеси нітрифікації); технологічні особливості (забрудненість, наявність гризунів і хворіб); організаційні умови (відсутність відповідної техніки і засобів хімізації). Виходячи з аналізу застосування нульової технології, наголосимо, що найбільша її перевага полягає у збереженні та відтворенні ґрунту.

Зароджується так зване інформаційне землеробство – система одержання безперервної в просторі і часі інформації про стан ґрунтового покриву для моделювання та використання законів оптимального керування ґрунтовими ресурсами з метою виробництва біологічно повноцінної й екологічно чистої фіто-

продукції на основі природоохоронних, соціальних, економічних і правових вимог [9].

Нові виклики у ґрунтокористуванні насамперед потребують у найближчі роки відновлення сівозмін відповідно до природних і господарських умов, обробітку (переважно мінімального), простого відтворення родючості ґрунтів (за рахунок усіх можливих органічних і мінеральних джерел). Необхідно розробити правові нормативи впровадження інноваційних технологій обробітку ґрунтів, домогтися виконання численних ґрунтозахисних законів і не допускати очевидних і постійних порушень агротехнологічної дисципліни.

У проєкті Рамкової ґрунтової директиви Європарламенту і Ради Європи зазначено, що ґрунти, по суті, є невідновлюваним ресурсом. На жаль, невидимість їхньої деградації може бути значною, а процеси регенерації (відтворення) – надзвичайно повільними і витратними. У посланні комісії ЄС “До тематичної стратегії захисту ґрунтів” визначено низку головних причин деградації ґрунтів: ерозія, кількісне та якісне зменшення органічних речовин, забруднення, засолення, ущільнення, втрата біологічного різноманіття, накриття, зсуви та повені. Україна приєдналася до Конвенції ООН про боротьбу зі спустеленням, прийнятої 1994 року.

На узбережжі Чорного моря, Сиваша і на заході узбережжя Азовського моря зафіксовано інтенсивні процеси спустелення, які відзначаються різким погіршенням родючості ґрунтів, зміною природних рослинних асоціацій.

Збереження ґрунтів, їхнє відтворення та охорона в Україні є актуальною науково-правовою проблемою. Нормативно-правове забезпечення збереження, відтворення та охорони ґрунтів в Україні потребує відповідного законодавчого врегулювання.

Виходячи зі значення ґрунтів як особливо цінних об'єктів аграрного виробництва, їхньої соціоекологічної ролі та інвес-

тиційної привабливості, необхідно, щоб ґрунти та їхня родючість, як важливі компоненти правових відносин на ринку земель і земельного обігу, були захищені законом.

Список літератури

1. Єстеревська Л. В. Рекультивация земель. Київ. 1972. 128 с.
2. Гуменюк М. М. Ефективність використання земельних ресурсів сільськогосподарськими підприємствами регіону. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. Дніпропетровськ. 2012. С. 83–88.
3. Медведєв В. В., Пліско І. В. Цінні, деградовані і малопродуктивні ґрунти України: заходи з охорони і підвищення родючості. Харків. 2015. 144 с.
4. Балюк С. А., Медведєв В. В., Мірошниченко М. М. Управлінню ґрунтово-земельними ресурсами – державну підтримку. Вісник аграрної науки. 2009. № 4. С. 10–12.
5. Новаковський Л. Я., Канаши О. П. Консервація деградованих і малопродуктивних орних земель України. Вісник аграрної науки. 2000. № 11. С. 54–59.
6. Гавриш Н. С. Використання, відтворення та охорона ґрунтів в Україні: теоретико-правові аспекти. Одеса. 2016. 394 с.
7. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Ч. 2. Львів. 2010. 286 с.
8. Гоголев И. Н. Влияние щелочных вод на черноземаи Заднеэтровья Украины. Почвоведение. 1990. № 12. С. 85–93.
9. Ямелинець Т. С. Інформаційне ґрунтознавство : монографія. Львів. 2021. 250с.

Тема 9

СТАН ҐРУНТІВ І МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

Охорона біосфери, у тому числі ґрунтових екосистем, сьогодні є одним з найактуальніших завдань науки і світової громадськості. Невпинне зростання населення Землі вимагає постійного освоєння нових орних площ та інтенсивнішої експлуатації наявних, що часто супроводжується забрудненням ґрунтів хімічними та біологічними домішками, деградацією, виснаженням і, зрештою, спаданням урожайності. З огляду на цю залежність, на початку XIX ст. Т. Мальтус разом із А. Тюрго сформулювали “закон втрати родючості землі”, який радянська ідеологія не визнавала. Окремі вчені досі його не визнають, вважаючи, що родючість ґрунтів можна підтримувати як завгодно довго.

Нині перехід сільського господарства на нові інтенсивні технології із застосуванням хімічних засобів захисту рослин і генномодифікованих організмів потребує переосмислення наявних концепцій і переходу на парадигму сталого розвитку й охорони довкілля. Реалізація такої парадигми має ґрунтуватися на використанні сучасних досягнень науки і техніки.

Серед широких верств населення побутує недооцінення ролі ґрунту в життєздатності цивілізації. Нерідко можна бачити приклади нешанобливого споживацького ставлення як до природи загалом, так і до ґрунтів зокрема. Ці факти потребують філософського осмислення, адже вони основуються на конкретних соціально-психологічних і економічних причинах. Здавна

люди звикли до високого потенціалу самоочищення ґрунтів, постійно нарощували обсяги навантаження на ґрунтові екосистеми. Негативні наслідки не забарилися. Приблизно у 80-ті роки ХХ ст. людська спільнота усвідомила, що ґрунти світу опинилися на межі деградації та опустелювання, втрачають родючість, природні біологічні властивості, буферну ємність. У щорічному звіті Федерального уряду Німеччини наголошено, що в найближчі 2–3 десятиліття настане масштабна втрата ґрунтів, яка за своїми наслідками перевершить навіть проблему глобальної зміни клімату [12].

Основою існування та розвитку цивілізації є хліборобство, яке вимагає якісних ґрунтів. Якісне природне середовище проживання людини значною мірою визначається притаманною ґрунтам здатністю до самоочищення від різноманітних сторонніх механічних, хімічних, біологічних домішок. Разом із рослинністю, гірськими і водними екосистемами ґрунти позитивно впливають на мікроклімат і гідротермічний режим ландшафтів.

Повсякденна практика засвідчує, що щораз більші площі ґрунтів використовують для захоронення і складування різноманітних промислових, комунальних і сільськогосподарських відходів, серед яких часто трапляються надзвичайно небезпечні для всього живого речовини – ксенобіотики: ракетне паливо, пестициди, детергенти, важкі метали, радіонукліди тощо. Унаслідок забруднення та нераціонального використання процес опустелювання охопив, за різними оцінками, від 30 до 50 % поверхні суші, від чого потерпає кожен третій мешканець планети.

Високі темпи деградації ґрунтових екосистем зумовили велику стурбованість міжнародної спільноти, у зв'язку з чим ООН розробила Конвенцію по боротьбі з опустелюванням (*UNCCD*), яку ратифікували майже 200 країн світу. Одним із пріоритетних завдань конвенції є надання державами-учасницями необ-

Тема 9
СТАН ҐРУНТІВ І МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

хідної інформації, розроблення та реалізація регіональних і субрегіональних програм запобігання опустелюванню суходолу. У Конвенції визначено превентивні заходи окремо для Азії, Північного Середземномор'я, Центральної та Східної Європи, країн Кавказу і Середньої Азії. Незважаючи на окремі випадки неадекватного усвідомлення деякими країнами гостроти проблеми і труднощі з виділенням коштів на національному рівні, певні позитивні приклади в цьому напрямі все ж можна побачити. Насамперед це стосується Узбекистану і Туркменістану, де зосереджено, відповідно, 80 і 90 % посушливих земель. У цих країнах створено відповідні національні інфраструктури, розпочато моніторинг земель, а в басейнах Аралу і Каспію вже реалізовано декілька транскордонних проектів екологічної реабілітації довкілля.

Трактуючи феномен "отруєння ґрунтів", Д. Сандвальд і П. Торбріету вважають, що в людей домінують старі уявлення про ґрунти лише як про продуктивний фактор. За Й. Левандовським та іншими дослідниками, забруднювальні речовини, що надходять у ґрунти, лише частково піддаються розкладові та знешкодженню.

З часом буферна ємність ґрунтів вичерпується, гальмуються процеси самоочищення, починає вимирати корисна мікрофлора і мікрофауна, погіршуються біологічні властивості та знижується родючість. У такому стані ґрунт сам стає джерелом забруднення ґрунтових вод і врожаю. На практиці це означає, що на відновлення родючості ґрунтів суспільство змушене витрачати чимраз більше зусиль і коштів. Отож може настати час, коли ці зусилля виявляться марними.

Дослідження ґрунтів і прогнозування їхнього стану давно перебуває в центрі уваги американських, європейських, японських та інших фахівців. Наприклад, А. Янсен понад три десятиліття тому застерігав громадськість щодо можливих нега-

тивних наслідків від впровадження у традиційне сільське господарство інтенсивних технологій землеробства [11]. Особливі сподівання А. Янсен покладав на міжнародні проекти, як-от “Фермерство в суспільстві до 2000 року”. Вже тоді виникла ідея сталого, або стійкого, розвитку, поняття якого в сучасному вигляді сформульовано значно пізніше (1992 р., Ріо-де-Жанейро).

Сучасна наука володіє необхідними знаннями, адекватною методологією і конкретними засобами, щоб виконати це завдання в інтересах людства і без руйнації біосфери.

Суть життя, як відомо, полягає в нескінченному потоці та перетворенні енергії в живій клітині, організмі, популяції, екосистемі та біосфері, що відбувається відповідно до принципів термодинаміки. Завдяки специфіці біологічного руху матерії в процесі еволюції вироблено механізми прямого перетворення одних форм вільної енергії в інші майже без проміжних втрат. Отож характеризуючи ґрунти, важливо оцінювати запаси мертвої і живої органіки та акумульованої в ній енергії. У працях В. Багнюка, Я. Дідуха, Г. Цивінського зазначено, що з початку землеробської діяльності людства вміст гумусу в ґрунтах зменшився в середньому з 2 200 до 17 000 Гт (гігатонн) вуглецю [2]. Водночас багаті на гумус ґрунти відіграють роль депо не лише вуглецю, солей та інших біогенних речовин (азот, фосфор, калій тощо), які нагромаджуються в них разом з вуглецем. Співвідношення С:N:P у “середній” біомасі, за різними даними, становить 100:16:1, тоді як в органічному детриті ґрунтів і водойм (гумус) відношення азоту до фосфору зазвичай значно ширше – 25-30:1 [5]. Залежно від умов швидкість поповнення ґрунтів гумусом є різною. Одні типи ґрунту мають сприятливі умови для накопичення гумусу, інші – навпаки. Наприклад, чорноземи формуються в місцевостях з тривалою холодною зимою та посушливим літом. Проте кількість утвореного гумусу залежить не лише від кліматичних і едафічних умов. Суттєву роль відіграють також

рослинні залишки. Наприклад, солома злакових і залишки степових рослин дають відносно нестійкий гумус, тоді як гумус, утворений із листя і хвої лісових порід, вирізняється жорсткістю і важко піддається біохімічній деструкції. У ґрунтах, бідних на катіони (підзолисті), відбувається накопичення фульвокислот (кислий гумус). І, навпаки, за наявності достатньої кількості лужних мінералів утворюються гумінові кислоти, які разом із колоїдами глини становлять вбирний комплекс ґрунту. У ґрунтах тропічних областей утворюється дуже мало гумусу, оскільки мікроорганізми швидко руйнують органічні речовини.

До найдієвіших методів поповнення ґрунтів гумусовими сполуками належать правильні сівозміни, внесення органічних добрив і рослинних решток, застосування сидератів тощо. Отож для агрономів-теоретиків і практиків актуальним завданням є розроблення та реалізація заходів, спрямованих на поліпшення структури гумусу, збільшення його біологічної активності і вмісту в ґрунтах.

Погляди фахівців-ґрунтознавців і агрономів на проблему збереження родючості ґрунтів розділилися. Одні наголошують на негативних сценаріях еволюції ґрунтів (рано чи пізно настає виснаження, деградація, спустелення), інші вважають, що за умови раціонального землекористування якість окультурених ґрунтів та їхню родючість можна підтримувати як завгодно довго. Ґрунтознавці переконані, що земля як засіб виробництва в процесі раціональної експлуатації “не зношується”, а її власності, навпаки, поліпшуються. Це зумовлено насамперед поверненням у ґрунт винесених з урожаєм і фітомасою біогенних елементів. Як аргумент на підтвердження такого погляду ґрунтознавці наводять приклади з різних регіонів планети, де люди ведуть осілий спосіб життя, обробляють землю давним-давно і завдяки успішним “зеленим революціям” суттєво підвищують її продуктивність. Водночас історія знає чимало випадків,

коли держави і народи, володіючи родючими землями, розвиненим землеробством і скотарством, досягали піку своєї могутності, однак з часом занепадали внаслідок виснаження ґрунтів. Яскравим прикладом може слугувати шумерська цивілізація (6–2 тис. років до н.е.), що займала Месопотамську низовину на Аравійському півострові разом із територією нинішнього Бахрейн. На початку цієї цивілізації стримуючим чинником розвитку рільництва був дефіцит прісної води, однак шумери знайшли великі її запаси під землею і за допомогою системи каналів і зрошення перетворили посушливі території на небачену оазу – зелені поля, луки, сади і виноградники. Тож недарма цей край називали земним раєм, “країною живих”. Проте швидке зростання населення, утримання державних інституцій і армії вимагало щоразу більше продовольства, що досягали шляхом екстенсивного землеробства. Тому з часом ґрунти засолювалися, підтоплювалися і деградували, катастрофічно втрачаючи родючість. Нестача продовольства спричинила голод, підвищення захворюваності населення, поширення епідемій. З “країни живих” Межиріччя перетворилося в “країну мертвих”. Колись могутня цивілізація, спадкоємцями якої стали вавилоняни, асирійці і перси, була знищена полчищами Олександра Македонського, який установив новий світовий порядок із новими політичними, економічними і земельними відносинами.

Свого часу Т. Мальтус і його однодумці сформулювали “закон втрати родючості землі”, згідно з яким, незважаючи на внесення органічних і мінеральних добрив та меліорацію, родючість ґрунтів з часом знижується, а заходи з відновлення врожайності сільськогосподарських культур на цих землях стають економічно не вигідними. На противагу мальтузіанству, критики теорії втраченої родючості земель пояснюють випадки деградації ґрунтів невмінням агрономів проводити ефективні меліоративні заходи, зокрема організаційні, господарські й

Тема 9
СТАН ҐРУНТІВ І МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

технічні, спрямовані на відновлення та докорінне поліпшення стану ґрунтів. Вони переконані, що за умови науково обґрунтованого механічного обробітку ґрунту, своєчасного внесення необхідної кількості органічних і мінеральних добрив та забезпечення оптимального водно-повітряного режиму можлива нейтралізація шкідливих хімічних і біологічних домішок і підтримання родючості ґрунту впродовж віків. Як аргумент на користь цього погляду в літературі подано такі дані: у чорноземах міститься стільки азоту і фосфору, скільки необхідно для отримання середнього врожаю пшениці впродовж 250 років, а калію – впродовж 3 000 років.

У полеміці з опонентами ґрунтознавці недооцінюють такі принципові речі: по-перше, окультурені ґрунти, які експлуатують протягом тривалого часу, є дуже трансформованими екосистемами, що різко відрізняються за своїми фізико-хімічними і біологічними характеристиками від природних аналогів; по-друге, в агроекосистемах відбуваються якісно і кількісно інші біогеохімічні процеси колообігу хімічних елементів і перетворення енергії. Під час експлуатації ґрунтів у них порушується співвідношення біогенних макро- і мікроелементів, можуть накопичуватися шкідливі хімічні елементи, з'являтися бактерії, мікроскопічні гриби і мікрофауна – збудники хвороб рослин, тварин і людини. Унаслідок таких змін і нагромадження шкідливих метаболітів рослин і мікроорганізмів у ґрунтах розвивається явище ґрунтовтоми, якому легше запобігти, ніж потім боротися з ним. В інтенсивно оброблюваних ґрунтах, а іноді й у рослинах, вирощуваних на них, виявляють небезпечні для здоров'я людини інгредієнти: нітрати, нітрити, нітрозосполуки, важкі метали, радіонукліди, антибіотики, діоксини, вуглеводні, пестициди та продукти їхнього розпаду і трансформації. Крім того, у разі порушення санітарно-гігієнічних вимог разом із сільськогосподарською продукцією, отриманою на відкритих

і закритих ґрунтах, в організм людини потрапляють патогенні мікроорганізми (бактерії, гриби, віруси, яйця і личинки гельмінтів) і хімічні токсиканти, що можуть спричинити різноманітні хвороби і патологічні стани [4].

Щодо стійкості до забруднення ґрунти поділяють на такі категорії: 1) сильнотійкі; 2) стійкі; 3) середньої стійкості; 4) малостійкі; 5) дуже малостійкі. Це означає, що за приблизно однакового антропогенного навантаження різні ґрунти зазнають різних змін і для їхнього відновлення потрібні більші чи менші зусилля та кошти. Це ще один доказ проти надмірного використання “вічної” експлуатації ґрунтів. Вагомим аргументом на користь “закону втраченої родючості” є такий факт: унаслідок ерозії ґрунтів, інтенсифікованої під час їхнього обробітку, в річкову систему й далі в океан щорічно потрапляє 24×10^9 родючого поверхневого шару ґрунтів. Щоб відшукати відповідь на запитання, коли почалася деградація ґрунтів, здійснимо екскурс у другу половину пізнього голоцену, коли люди стали випалювати і вирубувати ліси з метою розширення орних площ. З початком знищення широколистяних порід дерев збільшилася питома вага хвойних, поширилися рослини-індикатори господарської діяльності [3]. На превеликий жаль, знищення лісових масивів планети триває й досі. З року в рік зростають обсяги їхнього вирубування і лісових пожеж: горять ліси майже в усіх регіонах планети. Лісові пожежі в Іспанії, Туреччині, Греції, Австралії, США і в Україні спричинили тяжкі економічні й екологічні наслідки. Вигорання лісів, які здавна виконували унікальну роль у закріпленні сипких пісків і поліпшенні гідротермічного режиму, негативно позначилося на темпах опустелювання степів Херсонщини. Лише через багато років можна компенсувати втрати, завдані пожежами лісів кримських яйл. Отож однією з причин деградації ґрунтів є скорочення площ заліснених територій. Через використання деревини як палива у

Тема 9
СТАН ҐРУНТІВ І МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

світі щороку вирубують 1 730 млн м³ дерев. У результаті широкомасштабних лісозаготівель і розчищення земель для потреб сільського господарства та будівництва було знищено 580 млн га лісів. За період з 1975 до 1990 років переважно для потреб рільництва ліквідували 220 млн га тропічних лісів. На 680 млн га лук і пасовищ, передусім в Африці й Азії, відбуваються процеси деградації ґрунтів. Посиленню водно-вітрової ерозії сприяють також руйнування дернини степу і лук, масштабна глибока оранка і неправильний обробіток схилів і терас. Сьогодні на відновлення порушених земель потрібно виділяти дедалі більше коштів, проте, на жаль, у більшості країн щодо цього ще й досі панує залишковий принцип.

Сучасні технології виробництва сільськогосподарської продукції мають забезпечувати якнайповніше використання природних ресурсів за максимально можливого скорочення витрат антропогенної енергії на одиницю врожаю та зниження негативної дії вирощування сільськогосподарських культур на навколишнє середовище.

Давньокитайські землероби придумали такий влучний вислів: “Нездара вирощує бур’яни, розумний отримує врожай, а мудрий плакає землю”. Ще 2,5 тис. років тому в Південному Китаї, який переживав гостру продовольчу кризу, винайшли високоефективну і, на наш погляд, екологічно збалансовану систему поливного рисосіяння. Після zalивання чеків водою туди запускали рослиноїдних риб, які поїдали водорості та бур’яни, швидко нагулювали масу та удобрювали ґрунт. Навряд чи тодішні китайці глибоко усвідомлювали процеси, які відбувалися в рисовій агроекосистемі. Це, найімовірніше емпіричний винахід, завдяки якому люди мали подвійну вигоду, оскільки отримували водночас урожай рису і товарну рибу. Достатня кількість їжі була основою економічного прогресу і зростання населення, що заклало підвалини для екологічно збалансованого господарства. Згодом таке

господарювання назвали “законом Ліндемана”, згідно з яким із будь-якого рівня трофічної піраміди не можна вилучати більше ніж 10 % продукції в сухій масі. Люди і тварини як тимчасові консументи найвищого порядку без очевидної шкоди для біосфери можуть розраховувати на споживання лише 1 % первинної продукції. Реально ж сучасне населення планети використовує близько 40 % біологічних ресурсів, що з часом може спричинити поступову елімінацію видів живого, а згодом – і самої людини, якщо вона своєчасно не вживатиме адекватних превентивних заходів. Неупереджений аналіз проблеми взаємин у системі “природа–суспільство” засвідчує, що швидкість соціальної революції людства разом з її руйнівною дією на біосферу на 3–5 порядків вища від швидкості біологічної еволюції. Іншими словами, між суспільством і природою швидко утворюється прірва, подолати яку можна лише за умови, що людство усвідомить безальтернативність проблеми, зуміє пристосуватися до законів біосфери та чітко їх дотримуватиметься.

Інтенсифікація сільського господарства зумовила зростання агропродукції. В останні два десятиріччя вона зростає з 3,8 до 7,4 млрд т. Проте через зростання кількості населення кількість продовольства, що припадає в середньому на одну людину, залишається незмінною – 1,23 т/рік. Цього результату досягнуто передусім завдяки економічно розвиненим країнам Західної Європи, Північної Америки, Японії і Австралії, де проживає менше третини населення Землі. У цих країнах на отримання одиниці харчових продуктів у 50 разів ефективніше використовують ресурси. Водночас людству гостро не вистачає продовольства: майже 1 млрд людей сьогодні хронічно голодує, а понад 2 млрд – недоїдає. Отож знову і знову перед нинішньою цивілізацією постає сакраментальне питання: як прогодувати населення планети? Шукаючи відповідь на запитання щодо можливих резервів світового виробництва продовольства, зазначимо, що

Тема 9
СТАН ҐРУНТІВ І МАЙБУТНЄ ЛЮДСТВА

подальше зростання врожайності основних сільськогосподарських культур обмежує нестача ресурсів (уже досягнуто коефіцієнт врожайності 0,5–0,8). Залишається незначний резерв – нерегульовані чинники навколишнього природного середовища, для використання яких з практичною метою недостатньо досвіду. Існують причини, з яких сподіватися на максимальну віддачу агротехнічних чинників не варто. Наприклад, внесення великих доз мінеральних добрив і мікроелементів, застосування всього набору пестицидів і засобів механізації спричиняє непомірну витрату ресурсів на кожну одиницю додаткової сільськогосподарської продукції. Крім того, агротехніки обов'язково зіштовхнуться з посиленням залежності продуктивності агроєкосистеми від технічних чинників, зростанням масштабів забруднення та руйнації довкілля; можливе і погіршення якості врожаю та зниження екологічної стійкості агроєкосистем. Автор вбачає безпечніші підходи поліпшення родючості ґрунтів (у декілька разів) завдяки правильному добору культур, попередників і супутників, оптимальному розміщенню видів і сортів відповідно до їхнього генетичного потенціалу і ґрунтово-кліматичних умов. Значні резерви приховані в мікробіоті ґрунтів, яка за належних умов може значно впливати на доступність для рослин поживних компонентів.

Як відомо, агрокультурні ландшафти найбільше підривають видове різноманіття живого. Водночас усі одомашнені зернові, овочеві та плодово-ягідні культури і породи тварин отримані людиною в історичний час саме з природного генофонду. Отож біорізноманіття живого – це неоціненний дар природи людству, воно дає ключ до генетико-селекційних пошуків, відкриває можливість біотичної регуляції щільності шкідників і патогенів, збільшення врожайності культур завдяки розведенню корисних комах-запилювачів, антагоністів шкідників, збудників хвороб культур та є основою для розроблення і широкого впроваджен-

ня М-технологій і біопрепаратів. Сучасні селекціонери володіють незрівнянно більшими можливостями як щодо підвищення продуктивності нових сортів, так і щодо надання останнім корисних властивостей (стійкість до вимерзання, посух, хвороб тощо). Їхня діяльність винагороджує людство скороченням обсягів використання отрутохімікатів і багатими врожайми [8].

З погляду теорії, явище техногенного забруднення ґрунтів можна визначити як перехід таких екосистем у якісно новий стан, за якого угруповання місцевих організмів втрачають здатність до адекватних реакцій на ті чи інші впливи абіотичних і біологічних чинників. Спектр прямих і зворотних зв'язків між біотою і речовинами-контамінантами доволі широкий: від підпорогових концентрацій, коли мікроекосистеми ще неспроможні нейтралізувати негативні впливи і відновлювати свій первісний стан, до надпорогових і високотоксичних, коли система вже не здатна до саморегулювання і поступово деградує. Незважаючи на те, що з початком антропогенної діяльності забруднення різноманітними відходами зазнають всі природні середовища (атмосфера, гідросфера, педосфера), найбільшу увагу громадськості та вчених привернула педосфера. Започатковано дослідження тонких механізмів самоочищення ґрунтів, контамінованих шкідливими хімічними і біологічними домішками. Основним біотичним чинником самоочищення ґрунтів є бактерії, мікроскопічні гриби, вищі рослини і водорості, а також найпростіші і безхребетні тварини. Певну роль у цих процесах відіграють вільні та іммобілізовані ферментні системи, екскретовані згаданими організмами в процесі життєдіяльності або під час автолізу відмерлої біомаси [1]. Щодо очищення ґрунтів від патогенних агентів, то, крім давно відомих чинників знезараження (конкуренція за елементи живлення, антибіоз, бактеріотрофна діяльність найпростіших і безхребетних тварин, бактеріофагія), є багато публікацій щодо насильницького

лізису чутливих груп мікроорганізмів літичними бактеріями й екскретованими ними літичними ферментами. Незважаючи на те, що в самоочищенні ґрунтів основна роль належить гетеротрофним мікроорганізмам, упродовж останніх років нагромаджено чималий експериментальний матеріал, що засвідчує значний внесок у згадані процеси ризосфери природних і культурних рослин. Коренева система рослин екстрагує в ґрунт багато різновидів метаболітів (вуглеводи, амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни, гормони тощо), які створюють умови для бурхливого розвитку мікроорганізмів і екскреції ферментів (астерази, пероксидази, гідролази тощо) та разом з аналогічними ферментами мікроорганізмів беруть участь в окисленні, гідролізі та перетворенні органічних і мінеральних сполук ґрунту [10]. Рослини, як і мікроорганізми, можуть накопичувати в своїй біомасі та знешкоджувати шляхом окислення або співокислення навіть хімічно стійкі ароматичні речовини, зокрема такі високотоксичні, як діоксини [7]. Важливість ролі рослин у самоочищенні ґрунтів засвідчують такі дані: якщо у вільному ґрунті мінералізується впродовж певного проміжку часу 7 % діазинону і паратіону, то в ризосфері – 18 %.

Протягом останніх років набула поширення технологія фітомеліорації, яка вдало поєднує можливості рослин і мікроеко-систем ґрунту. Це зумовлено високою економічністю та екологічністю цієї технології. Завдяки їй у США планують відновити 32 тис. ділянок ґрунту різного розміру, які виведені з обігу внаслідок хімічного забруднення. Американські вчені вважають, що технологія фітомеліорації виявиться дешевшою й ефективнішою для рекультивациі ґрунтів, забруднених нафтопродуктами. При цьому фахівці Департаменту енергетики США збираються використати вирощену фітомасу бобових фітомеліорантів для виробництва біогазу й отримання понад 50 тис. мегават електроенергії.

Використання рослин для деконтамінації радіаційного забруднення ґрунтів має свою історію. За їхньою допомогою очищено низку атолів у Тихому океані, де раніше випробовували атомну зброю, а також промайданчик у м. Нідерхаймі (Німеччина), де свого часу ліквідували застарілу АЕС. Певний досвід у справі фітореMediaції радіаційно забруднених територій унаслідок аварії на ЧАЕС накопичений і в Україні. Зокрема, О. Ступенко та інші розробили технологію, що передбачає такі заходи, як вилучення та захоронення радіаційно забрудненого травостою, оранку та внесення мінеральних добрив і хімічних меліорантів, висівання різних травосумішей [9]. Випробування технологій на природних кормових угіддях Волинської, Рівненської, Житомирської, Київської та Чернігівської областей засвідчили, що вони знижують рівень забруднення зеленої маси і сіна радіоактивним цезієм в 1,3–3 рази за підвищення врожайності в 1,5–2 рази.

Кожна країна повинна мати свій специфічний набір культур і сортів, добре пристосованих до місцевих ґрунтово-кліматичних, погодних, технологічних, соціально-економічних особливостей, які забезпечуватимуть найкращу реалізацію як природної, так і ефективною родючості.

Для розв'язання надскладних науково-технічних, економічних, соціальних і екологічних завдань, що відзначаються великою кількістю параметрів, нелінійністю та мінливістю в просторі і часі, варто застосовувати так звані еволюційні алгоритми [6].

Безперечно, до таких проблем, що вимагають сучасних евристичних комп'ютерних технологій оптимізації, належить і проблема управління сільським господарством.

Успішність використання таких технологій уже доведено в деяких галузях господарства і медицини. Таким методологічним підходом при розв'язанні проблем взаємодії людства і природи повинні користуватися спеціальні служби, громадські

міжнародні організації та національні уряди в галузі розроблення та імплементації конкретних дій, спрямованих на забезпечення стратегій сталого розвитку своїх країн.

Список літератури

1. Багнюк В. М., Городецкий А. В., Кучерук Д. Д. Биологическая очистка сточных вод с помощью иммобилизованных ферментов. Ташкент. 1976. С. 128–129.
2. Багнюк В., Дідух Я., Цивінський Г. Після великої меліорації (Критичні думки щодо проекту “Стратегія економічного та соціального розвитку Херсонської області до 2018 року”. Вісник НАН України. 2007. № 7. С. 28–37.
3. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. Киев. 1991. 169 с.
4. Гігієна харчування з основами нутриціології / за ред. В. І. Ципріянс. Київ. 1999. 568 с.
5. Мишустин Е. Н., Емцев В. Т. Микробиологія. Москва. 1970. 344 с.
6. Нексюдов І., Каєпіков В., Корда В. та ін. Еволюційні алгоритми у природничих науках. Вісник НАН України. 2005. № 9. С. 20–25.
7. Патика В., Багнюк В. Хлорорганічні речовини і біотехнології очищення ґрунтів. Вісник НАН України. 2004. № 6. С. 22–31.
8. Перспективи використання, збереження та відтворення агробіорізноманіття в Україні. Київ. 2003. 256 с.
9. Ступенко О. В., Витриховський Т. І., Лев Т. Д. Особливості протирадіаційних заходів на ґрунтах, що характеризуються підвищеним переходом у рослини радіонуклідів. Наук. Вісник УААН. 2001. Вип. 45. С. 25–32.
10. Сытник К. М., Книга Н. М., Мусатенко А. И. Физиология корня. Киев. 1972. 355 с.
11. Jansen A. G. Agro-ecosystems in future society. Agro-ecosystems. 1974. № 1. P. 69–80.
12. Levandovski J., Leitsjunk S., Vovks K. Schadsstoffe im Boden. Einefubrung Anatytik und Bewertung. Berlin. 1997. 339 p.

Тема 10

СТАЛЕ УПРАВЛІННЯ ҐРУНТОВИМИ РЕСУРСАМИ І СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК СУСПІЛЬСТВА

У сучасних реаліях формування постіндустріального суспільства розвиток ґрунтознавства і географії ґрунтів та інших наук дедалі більше регламентуватиметься рамками прагматизму, виходячи з твердження, що ґрунт – основний самостійний природний ресурс, компонент біосфери, обмежений незамінний важковідтворювальний природний ресурс, надзвичайно складне неоднорідне варіабельне середовище, виконує важливі різноманітні екологічні функції.

У світовій практиці утверджується розуміння значення ґрунтового покриву, що зумовлює розроблення відповідних програм, конвенцій. Підвищена увага до ґрунтів та їхньої охорони спричинена сучасним станом ґрунтів, тенденціями до їхніх змін, ролі в забезпеченні продовольством і виконанні екологічних функцій, зростанням кількості населення, зменшенням площ земель сільськогосподарського призначення, змінами клімату, загостренням продовольчої проблеми в світі. Фахівці ФАО виокремлюють такі сім функцій ґрунтів:

- виробництво біомаси;
- накопичення, фільтрація та перетворення поживних речовин, матеріалів і води;
- фонди біорізноманіття, такі як: середовище існування, різновиди і гени;

- фізичне та культурологічне середовище для населення та діяльності людини;

- джерело сировини;

- пул природного карбону;

- архів геологічних запасів і археологічного спадку.

Функції ґрунтів умовно можна об'єднати в такі три групи:

а) продуктивні (виробництво біомаси); б) екологічні (біо-екологічні, гідрологічні, газово-атмосферні та інші) з наданням екосистемних послуг; в) соціально-духовні, тобто зв'язки суспільства з ґрунтом, якість життя, харчування з урахуванням інтересів і прав людини. Здорові ґрунти – здорова нація. Отож набуває актуальності та перспективності вирішення проблеми сталого управління ґрунтами з урахуванням просторових особливостей ґрунтового покриву.

Результати аналізу останніх досліджень і публікацій засвідчують, що наразі проблему сталого управління ґрунтами активно вивчають зарубіжні вчені, досліджуючи можливості та бар'єри для сталого управління ґрунтовими ресурсами. Вони зазначають, що ґрунти є основою для сільськогосподарського виробництва, функціонування екосистем і добробуту людини, але, як це не парадоксально, більшість національних і європейських політиків приділяє сталому ґрунтовому менеджменту лише обмежену увагу.

Після Міжнародного року ґрунтів (2015 рік) і прийняття Всесвітньої хартії ґрунтів Глобальне ґрунтове товариство (*GSP*) розробило Добровільні керівні принципи щодо сталого управління ґрунтами (*VGSSM*), і їх прийняли ФАО та її країни-члени. Незважаючи на ці зусилля, відомі та рекомендовані практики застосовують недостатньо через відсутність політичних стимулів та інвестицій, а також тому, що наукові знання про управління ґрунтами майже недоступні практикам: високі темпи деградації ґрунтів простежуються в усьому світі. Стале управлін-

ня ґрунтом (*Sustainable soil management*) у виробничих умовах означає, що “функції ґрунту сприяють екосистемним послугам і біорізноманіттю, природні й економічні ресурси використовують ефективно, сільське господарство є прибутковим, а умови виробництва відповідають етичним нормам і стандартам охорони здоров’я.

Дослідження на підтримку сталого управління ґрунтом потребують міждисциплінарного підходу до трьох взаємопов’язаних завдань:

1) розуміння впливу управління ґрунтом на ґрунтові процеси та функції ґрунтів;

2) оцінювання впливу управління ґрунтом на сталість, враховуючи неоднорідність геофізичних і соціально-економічних умов;

3) формування системного розуміння рушійних сил і обмежень ухвалення рішень фермерами щодо управління ґрунтами, а також того, як інструменти управління, взаємодіючи з іншими рушійними силами, можуть спрямовувати стале управління ґрунтом. Для досягнення цієї мети потрібна тісна співпраця між ученими-природознавцями, які вивчають функції ґрунту, та вченими-соціологами і економістами, які досліджують, як їх можна перетворити на послуги, що мають соціально-економічну цінність.

Досліджуючи проблеми управління ґрунтами, вчені розглядають різні аспекти деградації ґрунтів і стадії інтенсифікації аграрного виробництва для досягнення цілей сталого розвитку на глобальному, національному, регіональному та локальному рівнях. Окремі вчені досліджують інструменти сталого управління ґрунтами: послуги ґрунтових екосистем, енергетичний і економічний аналіз, оцінюють якість ґрунтів для сталого землекористування й управління, вивчають рівень володіння фермерами знаннями про якість ґрунту і методи управління його

родючістю, аналізують можливість використання послуг для підтримання сталого управління ґрунтами.

Українські вчені досліджують широкий спектр проблем, зокрема такі, як роль ґрунтів у розвитку суспільства [5], екологічний стан ґрунтів України [1], географія, генеза і сучасний стан чорноземів України [4], оцінка економічних збитків від деградації ґрунтів [11], формування сталих систем землекористування та охорони ґрунтів у сучасних умовах [11], управління родючістю ґрунтів на основі інноваційних підходів до оцінки ріллі [12].

З'ясовано, що наявна система управління ґрунтовими ресурсами в Україні недостатньо збалансована і не забезпечує збереження родючості ґрунтів. Сучасний стан ґрунтових ресурсів України характеризується посиленням процесів деградації ґрунтів. Причиною цього є суперечливість між загальнодержавними завданнями збереження ґрунтів і приватними інтересами щодо отримання швидкого прибутку від сільськогосподарської діяльності. Тому проблема збереження ґрунтових ресурсів і подолання деградації ґрунтів в Україні потребує нових методичних підходів і комплексного розв'язання в організаційній, інформаційній, технологічній і фінансовій сферах [2]. Особливої актуальності вона набуває в умовах впливу глобальних і регіональних змін клімату на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво і необхідності адаптувати землекористування до таких змін.

Водночас недостатньо дослідженими в Україні все ще є просторові особливості ґрунтового покриву як основи сталого управління ґрунтами. Зростає роль просторово-часової організації сталого управління ґрунтами на різних ієрархічних рівнях. У зв'язку з цим об'єкти зазначених наук можуть наближатися до таких категорій, як "просторова економіка", "геопросторова політекономія", "геоекономіка", "просторологія" тощо [9; 10].

Як відомо, ґрунтовий покрив – просторова сукупність ареалів ґрунтових різновидів з визначеною контурністю та структурою, що відображається на ґрунтових картах.

На основі аналізу ґрунтового покриву України можна вирізнити такі його просторові особливості:

- різноманітність ґрунтів (40 типів і понад 800 ґрунтових видів), неоднорідність ґрунтів у межах малих ареалів (полів);

- унікальність ґрунтового покриву – наявні понад 60 % ґрунтів чорноземного типу ґрунтотворення, що мають високу потенційну родючість (8–9 % світових площ);

- значне поширення малопродуктивних і деградованих ґрунтів (до 15 млн га);

- недостатнє інформаційне забезпечення стану ґрунтів і ґрунтового покриву;

- наявність особливо цінних ґрунтів, площі яких становлять близько 4 млн га і які потребують особливої уваги, охорони та контролю.

Особливо цінні ґрунти повинні стати об'єктом “особливої охорони держави”. Йдеться про створення Червоної книги ґрунтів, введення паспорта цих ґрунтів і особливого режиму використання.

На основі Світової реферативної бази ґрунтових ресурсів проведено узагальнений рейтинг ґрунтів, який базується на оцінці екосистемних послуг – придатності ґрунтів для вирощування культур, сприятливості клімату і вологозабезпеченості культур тощо (табл. 1). Чорноземи в сумарному рейтингу посідають дуже високе третє місце – 14 балів. Перше займають антросолі (штучні ґрунти) – 19 балів, друге – гістосолі (органогенні ґрунти) – 15 балів. Отож потенційні можливості чорноземів доволі великі, однак необхідні відповідні технології та меліоративні заходи, щоб вони змогли проявити свої найкращі якості.

Таблиця 1

Узагальнений рейтинг ґрунтів WRB

Групи ґрунтів	Оцінка екосистемних послуг, бали					Основна послуга
	продовольча	кліматична	водна	культурна	сума	
Anthrosols. Антросоли (від грец. <i>Anthropos</i> – людина) – ґрунти, глибоко перетворені або створені людиною	5	5	5	4	19	Продовольча безпека
Histosols. Гістосоли (від грец. <i>histos</i> – тканина) – органогенні ґрунти	2	5	5	3	15	Зміна клімату
Chernozems – чорноземи					14	Продовольча безпека
Andosols. Андосоли (від япон. <i>an</i> – темний і <i>do</i> – ґрунт) – ґрунти, сформовані на пухких продуктах вулканічних вивержень	4	3	5	1	13	Продовольча безпека
Phaeozems (від грец. <i>phaios</i> – темний і від земля) – темні ґрунти, збагачені органічними речовинами, подібні до чорноземів, але з коротким гумусовим горизонтом	4	4	3	1	12	Продовольча безпека
Nitisols (від лат. <i>nitidus</i> – блискучий) – глибокі червоні тропічні ґрунти з чіткими ознаками ілювіального процесу	4	3	4	1	12	Продовольча безпека
Kastanozems – каштанові ґрунти	3	4	2	1	10	Продовольча безпека

Рейтинг ґрунтів враховує такі чинники: придатність для вирощування культур, вміст органічних речовин, кліматичні умови (зокрема, вологозабезпеченість), можливість розвитку інфраструктури (тобто можливості для освоєння), культурну спадщину (наявність у ґрунтовому профілі археологічних залишків). Чинники оцінено в балах (від 1 до 5) та підраховано їхню суму. Звісно, за допомогою такого набору чинників важко врахувати всі особливості ґрунтів. Наприклад, якби замість чинника “культурна спадщина” (майже всі ґрунти отримали мінімальний бал) використати “рівень культури землеробства” (рівень окультуреності/деградованості), то чорноземи посіли б не таке високе місце. Причина в тому, що внаслідок тривалого незбалансованого землеробства вони стали менш родючими, ніж багато інших ґрунтів Західної Європи протягом 150 років у сприятливіших природних та, передусім, господарських умовах. Для більшості чорноземів характерна дуже висока ймовірність засухи у травні-червні, ще вища ймовірність відсутності легкодоступної вологи наприкінці вегетації культур з тривалим вегетаційним періодом і низький вміст рухомого фосфору (майже удвічі менший від потреби культур).

Результати аналізу нормативної продуктивності (агропотенціалу) на прикладі пшениці озимої за природної та ефективної родючості ґрунтів (табл. 2) засвідчують, що валовий збір зерна пшениці озимої в Україні за природної родючості може становити 20 млн т, за ефективної родючості – 28 млн т. Валовий збір зернових у країні за природної родючості може становити 45–51 млн т, за ефективної родючості – понад 70–80 млн т, тобто сьогодні його реалізують приблизно на 70–80 %.

Таблиця 2

Нормативна продуктивність (агропотенціал)
пшениці озимої за природної
та ефективної родючості ґрунтів України*

Зона	Підзона	Ґрунт	Агропотенціал за родючості, ц/га		% від сільсько- господарських угідь
			природної	ефективної	
Поліся		Дерново-підзолистий	14,0–30,0	31,2–39,2	3,7
		Сірий лісовий	30,0–35,2	37,2–51,0	4,2
		Темно-сірий опідзолений	30,4–36,0	38,0–53,0	5,1
		Чорнозем опідзолений	30,0–38,0	40,0–55,0	8,6
		Чорнозем типовий	32,0–36,0	38,0–50,0	14,5
		Лучно-типово-чорноземний	30,0–36,0	54,0–64,0	1,0
Степ		Чорнозем звичайний	23,2–34,0	31,6–40,0	26,3
		Чорнозем південний	18,0–25,2	22,0–31,2	9,1
		Темно-каштановий	16,0–22,0	22,0–28,0	2,3
Усього					74,8

*За даними досліджень відділу ґрунтових ресурсів ННЦ "Інститут ґрунтознавства і агрохімії імені
О. Н. Соколовського" [7]

Завдяки високому потенціалу ґрунтових ресурсів Україна разом з іншими провідними країнами світу зобов'язана долучатися до вирішення глобальних проблем відвернення зростання дефіциту продовольства та реальних ризиків глобальної світової продовольчої кризи. Потенційні можливості для повного продовольчого забезпечення світового людства досі доволі потужні. Зважаючи на середню врожайність основних продовольчих культур в Україні та в окремих країнах світу (табл. 3), зазначимо, що Україна значно (майже вдвічі) поступається провідним країнам за врожайністю основних культур, тобто рівень урожайності сільськогосподарських культур поки що далекий від потенційно можливого. Наприклад, за урожайністю кукурудзи на зерно Україна істотно поступається Німеччині та Франції. Упродовж останніх років валовий збір зерна в Україні перевищив 60 млн т і в перспективі може сягати 70 млн т, а за потенціалом ґрунтів – 80 млн т і більше. Одна з причин відставання – недостатнє врахування та використання потенціалу ґрунтових ресурсів, оскільки його використовують на 70–80 %. До уваги не беруть екологічні властивості ґрунтів і вимоги сільськогосподарських культур, де основними лімітуючими чинниками є дефіцит вологи та мінерального живлення рослин, кліматичні зміни, недостатнє ресурсне забезпечення, розвиток деградаційних процесів.

Останніми роками Україна посідає передові позиції в світі за обсягом експорту аграрної продукції. Водночас з експортованим у 2016–2017 маркетинговому році (м. р.) зерном кукурудзи, пшениці та ячменю вивезено 811,5 тис. т азоту, 302,4 тис. т фосфору, 211,3 тис. т калію (табл. 4). Для компенсації цих втрат необхідно внести 2,4 млн т аміачної селітри, 0,58 млн т амофосу та 0,53 млн т калійних солей. Загальна вартість добрив становить 17,6 млрд т, у тому числі аміачна

селітра – 4,6 млрд грн, амофос – 8,0 млрд грн, калійні солі – 5,0 млрд грн. Разом з експортованим у 2016–2017 м. р. насінням соняшника вивезено 4,4 тис. т азоту, 2,9 тис. т фосфору та 1,6 тис. т калію, для їхньої компенсації необхідно внести добрив на суму 147,9 млн грн.

Таблиця 3

Урожайність основних продовольчих культур в Україні та окремих країнах світу (середня за 2010–2017 рр.)*

Країна	Урожайність, ц/га			
	Пшениця-всього	Кукурудза на зерно	Картопля	Овочі (свіжі) – всього
Україна	35,5	57,7	161,6	192,0
Польща	44,5	65,7	236,1	254,5
Німеччина	77,1	97,9	440,9	344,8
Франція	68,3	89,2	431,4	230,0
Велика Британія	79,0	н/д	406,3	259,9
Канада	31,0	96,3	244,9	276,6
США	31,1	99,8	466,8	724,6
Росія	23,6	45,4	144,1	200,8
Китай	51,5	58,6	167,7	163,3
Японія	38,7	26,3	302,0	231,2

* За даними ФАО [<http://www.fao.org/home/en/>]

Таблиця 4

Втрати поживних речовин з експортованим зерном і насінням
соняшника упродовж 2016–2017 м. р.

Культура	Обсяг експорту 2016–2107 м.р., млн т	Втрати поживних речовин загальним обсягом експорту, тис. т			Необхідна кількість мінеральних добрив (у фізичній масі) для компенсації виносу, тис. т				Вартість добрив, млн грн		
		N	P	K	аміачна селітра	амофос	калійні солі	аміачна селітра	амофос	калійні солі	
Кукурудза	20,7	316,7	122,1	86,9	931,5	234,9	217,4	1890,9	3217,7	2064,8	
Пшениця	17,5	397,3	140,0	96,3	1168,4	269,2	240,6	2093,4	3688,3	2285,9	
Ячмінь	5,3	97,5	40,3	28,1	286,8	77,3	70,3	611,0	1061,2	667,1	
Соняшник	0,188	4,4	2,9	1,6	13,1	5,6	3,9	34,3	76,2	37,4	

Середні втрати ґрунтового органічного вуглецю внаслідок нераціонального використання земель в Україні за майже 140-річний період досягли 22 % у Лісостепу, 19,5 – у Степу і близько 19 % – на Поліссі. Отож у середньому в Україні втрати ґрунтового органічного карбону становлять понад 20 %. Згідно з прогнозними розрахунками, можливі два сценарії розвитку: 1) подальші втрати органічного карбону (у разі збереження наявних еколого-економічних умов); 2) стабілізація вмісту органічного карбону (в умовах простого відтворення). У 2018 році Координаційна рада з питань боротьби з деградацією земель та опустелюванням в Україні схвалила пропозиції Національної академії аграрних наук України стосовно добровільного національного завдання щодо досягнення нейтрального рівня деградації земель за напрямом “Підтримання вмісту органічної речовини (гумусу) у ґрунтах” [8]. Отож Україна поставила перед собою завдання щодо стабілізації вмісту органічного вуглецю в ґрунтах сільськогосподарських угідь, що можна вважати місією (генеральною метою) сталого управління ґрунтовим органічним вуглецем [6].

З урахуванням зазначеної місії, основними стратегічними цілями сталого управління ґрунтовим органічним вуглецем визначено такі:

1) досягнення до 2020 року стабільного рівня (не нижче за базову лінію) вмісту гумусу в ґрунтах;

2) збільшення вмісту гумусу в ґрунтах до 2030 року в середньому на 0,1 %, у тому числі в розрізі зон: Полісся – на 0,1–0,16 %; Лісостеп і Степ – на 0,08–0,1 %.

За вихідні показники взято вміст органічної речовини (гумусу) в ґрунтах сільськогосподарських угідь станом на 2010 рік – у середньому в Україні 3,14 %, у тому числі за зонами: для Полісся – 2,24 %, Лісостепу – 3,19 %, Степу – 3,4 %.

Основою інформаційного забезпечення індикаторів досягнення поставлених цілей є:

1) вміст гумусу в ґрунтах сільськогосподарських угідь (%) за даними агрохімічної паспортизації;

2) вміст (%) і запаси (т/га) ґрунтового органічного вуглецю в шарі 0-30 см за даними Національної та Глобальної карти ґрунтового органічного вуглецю;

3) дані дистанційного зондування Землі щодо продуктивності сільськогосподарських угідь.

В Україні вперше створено національну цифрову карту запасів ґрунтового органічного вуглецю в шарі 0–30 см з високою роздільною здатністю (1×1 км) на основі інформації про вміст у ґрунтах України органічного вуглецю, а також архівних ґрунтових карт, матеріалів дистанційного зондування, додаткових атрибутивних характеристик ґрунтових і кліматичних показників з використанням технологій цифрового моделювання і картографування ґрунтів. Моделювання просторового розподілу запасів органічного вуглецю в мінеральних ґрунтах виконано з використанням алгоритму *Random Forest*, у торфовищах – методом кригінгу. Національну карту запасів органічного вуглецю в ґрунтах України розроблено відповідно до специфікацій ФАО й інтегровано в Глобальну карту ґрунтового органічного вуглецю ФАО (*GSOC map*). Така карта є основою для контролю вмісту і запасів органічного вуглецю в ґрунтах, а також для сталого управління ґрунтовим органічним вуглецем (рис. 1).



Рис. 1. Цифрова карта запасів органічного вуглецю в ґрунтах України в шарі 0–30 см, т/га [3]

Основними напрямками досягнення стратегічних цілей сталого управління ґрунтовим органічним вуглецем визначено такі:

1. Збільшення надходження органічної речовини до ґрунтів сільськогосподарських угідь за рахунок:

- підвищення врожайності сільськогосподарських культур;
- зміни структури посівних площ зі збільшенням частки бобових, включення до сівозмін сидеральних культур;
- стимулювання розвитку тваринництва, у тому числі створення громадських сіножатей і пасовищ;
- стимулювання розширення виробництва та застосування органічних добрив, у тому числі з вторинної органічної сировини (переробка відходів на добрива) та місцевих природних ресурсів (сапропелі, торф, компости);
- стимулювання розвитку біологічного землеробства.

2. Запобігання/мінімізація втрат органічної речовини ґрунтів сільськогосподарських угідь шляхом:

- упорядкування орних земель через виведення з ріллі схилів крутістю понад 7° та інших непридатних для розорювання угідь, консервації деградованих земель;
- збереження, покращення стану наявних і створення нових полевих лісосмуг та інших захисних насаджень, включаючи їхнє передавання ефективним землекористувачам;
- впровадження ґрунтоохоронних технологій, зокрема мінімального та нульового обробітку ґрунту;
- запобігання випалюванню рослинності та її залишків на полях, насамперед – стерні.

3. Удосконалення нормативно-правового, інформаційного й організаційного забезпечення, у тім числі:

- прийняття та реалізацію нормативно-правових актів з питань економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель, збереження ґрунтів і відтворення їх-

ньої родючості, удосконалення контролю та посилення відповідальності власників землі та землекористувачів за погіршення стану земель і ґрунтів;

– розроблення та впровадження стандартів і регламентів у сфері управління органічною речовиною ґрунту, виробництва та застосування органічних добрив;

– створення та забезпечення функціонування єдиної ґрунтово-інформаційної системи та Національного ґрунтово-інформаційного центру, забезпечення моніторингу вмісту органічного вуглецю в ґрунтах, його картографування та проведення агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь.

Список літератури

1. Балюк С. А., Медведєв В. В. та ін. Екологічний стан ґрунтів України. Український географічний журнал. 2012. № 2. С. 38–42.
2. Балюк С. А., Мірошніченко М. М., Медведєв В. В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. Вісник аграрної науки. 2018. № 11. С. 7–12.
3. Вяткин К. В., Задавский Ю. В. и др. Создание национальной карты запасов органического углерода в почвах Украины с использованием цифровых методов почвенного картирования. Почвоведение и агрохимия. 2018. № 2. С. 8–17.
4. Позняк С. П. Чорноземи України: географія, генеза і сучасний стан. Український географічний журнал. 2016. № 1. С. 9–13.
5. Позняк С. П., Гавриш Н. С. Роль ґрунтів у розвитку суспільства. Український географічний журнал. 2019. № 2. С. 57–61.
6. Позняк С. П., Гнатишин М. А. Глобальна ініціатива “4 per 1000” та можливості її реалізації в Україні. Український географічний журнал. 2021. № 2.
7. Полупан М. І., Величко В. А., Соловей В. Б. Розвиток українського агрономічного ґрунтознавства.
8. Протокол № 1 засідання Координаційної ради з питань боротьби з деградацією земель та опустелюванням. Міністерство

- екології та природних ресурсів України. URL: <https://menr.gov.ua/files/images/news/15062018/Протокол%20КР%20від%2004.05.18.pdf>
9. Руденко Л. Г., Маруняк Є. О., Черавньов І. Г. “Come on!” Географія: актуалізація на тлі світових трендів. Український географічний журнал. 2018. № 2. С. 17–25.
 10. Стадницький Ю. І. Просторологія: наука про просторові аспекти ефективності. Наук вісник Ужгородського ун-ту. Серія “Економіка”. 2016. Вип. 1(2). С. 18–22.
 11. Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В., Кучма Т. л, Формування сталих систем землекористування та охорони ґрунтів: актуальність та проблеми у сучасних умовах. Український географічний журнал. 2016. № 3. С. 56–60.
 12. Трускавецький Р. С., Цапко Ю. Л. Основи управління родючістю ґрунтів. Харків. 2016. 388 с.
 13. Kucher A. V., Kucher L.Yu. (2015). Expert assessment of economic losses caused by soil degradation at agricultural enterprises. Actual Problems of Economics. 8, 165–169.
 14. Status of the World’s Soil Resources Main Report (2015). FAO, Rome, Italy, 650p.

Тема 11

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ У СОЦІАЛЬНОМУ РОЗВИТКУ

Інформація про стан ґрунтів світу і України зокрема надзвичайно важлива, адже опираючись на точну, вичерпну і періодично оновлювану інформацію, можна коректно окреслити проблемні питання, їхню гостроту та просторову приуроченість. На основі такої інформації можна планувати відповідні заходи та обрати оптимальний спосіб їхнього застосування.

Інформаційне забезпечення використання ґрунтів як у всьому світі, так і в Україні зіштовхнулося з невирішеними проблемами, насамперед внаслідок очевидних недоліків основних джерел існуючої інформації. В нас таким недоліком є відсутність узагальненої бази даних про ґрунтовий покрив країни. В Україні існує чимало джерел інформації про стан ґрунтів. Наприклад, картографічні й аналітичні матеріали великомасштабного ґрунтового обстеження 1957–1961 років є застарілими, однак їх продовжують широко використовувати. На базі ґрунтового обстеження, проведеного майже 60 років тому, складені таксономічний перелік ґрунтів, класифікація, різні види районування (зокрема, ґрунтового-географічне, ґрунтового-екологічне), типізація сільськогосподарських земель та інше. Уточнювались показники генетичного напрямку для деяких природних регіонів, зокрема Карпатського та Поліського. Недостатня кількість

і якість матеріалів про сучасну спрямованість ґрунотворного процесу в інтенсивно використовуваних ґрунтах є характерною рисою сучасного етапу розвитку інформації про ґрунти країни. Не розвинуті в науковому плані погляди на антропогенну трансформацію ґрунтів, нема чіткого уявлення про особливості деградації, її швидкість, масштаби, регіони вираженого прояву, отож не розроблені шляхи запобігання негативним процесам і способи їхнього подолання. Це стосується всіх видів деградації ґрунтів, передусім ерозії, дегуміфікації, переущільнення тощо [1].

Матеріали агрохімічної паспортизації полів мають обмежене використання навіть для реальної родючості полів. Агрохімічну паспортизацію полів проводять із середини 60-х років кожні 5 років, що передбачає визначення таких важливих показників, як гумус, рН, рухомі елементи живлення рослин, забрудники різного походження. Ці матеріали надзвичайно важливі. Оскільки поля в кожному турі обстежень були різні, то в оцінці порівнюваних даних виникали труднощі. Також під час проведення паспортизації не враховували строкатість ґрунтового покриву поля. Загалом матеріали не зовсім придатні для цілей моніторингу, оскільки методика їхнього отримання істотно відрізняється від усталеної методики в європейських країнах, де така робота проводиться з 90-х років [2].

Найціннішим джерелом є матеріали спостережень за динамікою ґрунтових показників у тривалих стаціонарних дослідках з обробітку, внесення добрив і проведення меліорацій. В Україні виконано чимало таких дослідів, зокрема в Полтавській дослідній станції і в Миронівці, яким понад 100 років, а також в Інститутах НААН, зокрема в Інституті агропромислового виробництва Карпатського регіону України (сmt Оброшино Львівської області), в деяких аграрних ВНЗ.

Важливими є матеріали тимчасових дослідів, кількість яких велика, однак їхня цінність обмежена. Здебільшого матеріали цих досліджень використовують у дисертаційних роботах.

Отож в Україні наявні значні обсяги інформації про ґрунти, проте вони не пов'язані між собою. Є лише одна відома нам спроба об'єднати інформацію в сучасну базу даних, що дасть змогу реалізувати її переваги – картографічні, аналітичні, а головне – домогтися відчутного синергізму інформації, коли один масив інформації підвищує інформативність іншого та, відповідно, інформативність системи загалом.

В Україні створена база даних “Властивості ґрунтів України”, яка наповнена різними кількісними даними. На сьогодні базу поповнюють новими даними. Її використано у підготовці численних карт, у тім числі для Національного атласу України, в оцінювальних роботах, включно з розрахунком бонітетів і грошової вартості орних ґрунтів України, в численних публікаціях і книгах. Між різними відомствами та інститутами в Україні існує розпорошеність даних і їхня закритість, створено штучні бар'єри для обміну інформацією і, відповідно, її використання. Важко знайти приклад, коли б відомство або інститут добровільно ділилися своєю інформацією. Останніми роками закритість відомств та інститутів навіть зросла – стало дуже важко скористатися матеріалами агрохімічної паспортизації полів, хоча ці дані отримані за рахунок бюджетних асигнувань. Недоступна інформація стаціонарних дослідів і в самих Інститутах Національної академії аграрних наук. Відсутня культура обміну інформацією через можливе порушення її суверенітету, нема взаємної довіри між співвиконавцями. Це обмежує цінність отриманих даних як у теоретичному, так і в практичному аспектах.

В Україні не існує єдиного центру збирання й опрацювання інформації про ґрунти, отриманої різними відомствами та

інститутами. Прикладом такого центру може слугувати Служба охорони ґрунтів у США. В Україні не розроблена стратегія оптимального бездеградаційного розвитку ґрунтів і їхнього ефективного використання. Не вирішуються питання надмірної розораності ґрунтів у Лісостепу і Степу, в тому числі малопродуктивних і деградованих ґрунтів, а також ґрунтів заплав. Через нехтування особливостями розвитку ґрунтів і їхньою родючістю земельна реформа впроваджена одразу на великих площах, де спостерігаються численні порушення технологій, які не йдуть на користь ґрунту.

У зв'язку з впровадженням новітніх систем землеробства необхідні нові матеріали ґрунтового обстеження, оскільки останні, як уже зазначено вище, виконані майже 60 років тому. За цей час докорінно змінилися аграрний сектор економіки України та виробничі відносини, створилася нова структура агросфери (сівозміни, способи обробітку, добрива), змінилися фахівці. Отже, змінилися і вимоги до ґрунтової інформації та цілей, для яких вона потрібна.

Економічні вимоги ринкової економіки настільки жорсткі, що виживе той, хто зможе найточніше визначити придатність своєї території до тої чи іншої сільськогосподарської діяльності. Землекористувачеві найменше потрібна карта з минулих років. Сьогодні у великих господарствах, а тим більше у фермерських, ґрунтових карт здебільшого нема, отож фахівці агропідприємств обходяться без них. Для сільськогосподарських підприємств нині потрібні інші карти та матеріали про ґрунти. Колишні карти використовували для обґрунтування зональних систем землеробства. Однак на сучасному етапі на зміну зональним системам розробляють "розумні" точні системи, орієнтовані не на природну зону, а на конкретне поле, враховуючи його просторові особливості; системи, що точно вказують на можливість застосування нових технологій – нульових, під-

тримувальних, консервативних, органічних та інших, а за необхідності – ґрунтозбережувальних або ґрунтовідтворювальних.

Важливою сьогодні та популярною в західноєвропейських країнах є підтримувальна система внесення добрив. Вона має за мету не стільки забезпечити вирощувані культури необхідною кількістю поживних речовин, скільки не допустити зниження їхнього запасу в ґрунті.

Для впровадження технології точного внесення добрив господареві щонайменше потрібна оперативна інформація про просторову характеристику розподілу в його полі рухомих форм елементів живлення рослин. Стосовно азоту, то тут бажано реанімувати популярну колись рослинну діагностику.

Диференційований обробіток у точному землеробстві поки що не знайшов свого застосування. Враховуючи необхідність поліпшення фізичних властивостей ґрунтів у всіх зонах України, можна стверджувати, що його перспектива очевидна. Результати оцінювання фізичних властивостей ґрунтів полів у лісостеповій зоні засвідчують, що понад 30–40 % площі поля не потребують основного обробітку. На Поліссі, де глибокий обробіток переважає, часто він також непотрібний, оскільки ґрунти не надто переущільнені в шарі 10–30 см, причому локалізація переущільнення часто збігається зі зниженнями у рельєфі. Отож у цій зоні необхідне геостатистичне дослідження полів з метою обґрунтування диференційованого механічного обробітку. Наголосимо, що виміри щільності будови, структурного стану (передусім в орному горизонті), твердості (зокрема, в плужній підшві) є надзвичайно потрібними.

Господар потребує інформації про клас поля, який визначають на підставі ухилу поля, його конфігурації, експозиції, еродованості, питомого опору та інших даних. Все це допоможе у виборі сільськогосподарської техніки, знярядь обробітку, про-

тиерозійної агротехніки, підрахунку затрат паливно-мастильних матеріалів, об'єктивної оплати праці механізаторів.

Господареві потрібно знати середній бонітет поля, для того щоб правильно визначити розмір земельного податку або орендної плати.

Важливим у проведенні точного землеробства на полях є строкатість ґрунтового покриву. Вона є доволі значною, щоб гарантувати високу ефективність точного землеробства в усіх природних зонах. Привертає увагу значна строкатість у розмірі площ зі сприятливими властивостями на різних полях у різних природних зонах і ґрунтах різної генези. Як відомо, природна родючість ґрунтів Полісся, Лісостепу і Степу суттєво відрізняється. Насправді значні площі зі сприятливими властивостями ґрунтів є і на Поліссі, що становить істотний резерв мінімізації обробітку, зменшення доз внесення добрив. Однак мінімальні, а тим більше нульові та подібні до них технології є малопопулярними на Поліссі, що водночас засвідчує необхідність широкого застосування точних технологій у цій зоні.

На полях з чорноземами площі ґрунтів зі сприятливими властивостями значно зростають, що є передумовою для мінімізації агрозаходів. В Україні потенційно оптимальні для впровадження нульового обробітку ґрунти займають значну площу. Це насамперед чорноземні ґрунти лісостепової зони з добре вираженою структурою, помірною щільністю, середньосуглинковим гранулометричним складом. Південніше від зони, де існує загроза ерозії, нульовий обробіток також необхідний, однак за умови, що поля підтримуватимуть чистими від бур'янів, адже останні здатні дискредитувати будь-яку технологію. Не слід впроваджувати нульову технологію на перезволожених (оглеєних), солонцюватих, кам'янистих ґрунтах, тобто там, де нема переваг порівняно з оранкою.

Певні труднощі (здебільшого організаційні та фінансові) виникають у малих господарствах, де орна площа незначна (< 100 га).

Господареві потрібні оперативні дані про особливості властивостей ґрунтів його полів. Отож необхідна не стільки ґрунтова карта з переліком ґрунтів, скільки картосхема окремих їхніх властивостей, на підставі чого можна уточнити технології вирощування культур. Важливо знати, чи придатні ґрунти певних полів для впровадження нових технологій. З цією метою необхідно проводити детальні ґрунтові знімання, розвивати інструментарій для вивчення ґрунтів і ґрунтових процесів у режимах on-line і on-situ, поступово відмовитися від зональних технологій на користь технологій-рекомендацій для конкретних полів.

В Україні відсутня повноцінна інформаційна система про стан навколишнього середовища і його складової – ґрунтового покриву. Досі в Україні не вироблено стратегії та обґрунтованої інвестиційної політики щодо поліпшення стану ґрунтового покриву, до якої необхідно включити моніторинг – єдине і об'єктивне джерело даних про стан і динаміку ґрунтового покриву.

У нашій країні за понад 50 років проведено 9 турів вимірів, в результаті чого накопичений значний матеріал, який був використаний для розробки управлінських рішень (здебільшого щодо застосування добрив і хімічної меліорації). Нині кожне поле країни має агрохімічний паспорт. Цей матеріал узагальнено в Національній доповіді про родючість ґрунтів, опублікованій 2001 року. Організаційно моніторинг сільськогосподарських земель раніше здійснював Державний технологічний центр охорони родючості ґрунтів – тепер Державна установа “Інститут охорони ґрунтів України” і її 24 філії в областях. З періодичністю 1 раз на 5 років на кожному полі сівозміни визначають вміст гумусу, рухомі поживні речовини, важкі мета-

ли, залишки пестицидів, радіонукліди, рН. Зразки відбирають з глибин 0–20 і 20–40 см, а для чорноземної зони – 1 змішаний зразок з 20-ти індивідуальних з площі 20 га.

Досліджують радіоактивність у всіх областях. На ділянках визначають гамма-фон на висоті 1 м над поверхнею ґрунту, а деякі центри визначають ще бета-активність орного шару, щільність забруднення Cs-137, Sr-90, а також накопичення радіонуклідів в основній і побічній рослинницькій продукції.

Токсикологічні дослідження проводять на “сигнальних” полях в 12-ти областях, фіксуючи вміст залишкових кількостей пестицидів у ґрунтах і рослинах.

Спостереження за станом ґрунтів проводять також наукові інститути і обласні дослідні станції Національної академії аграрних наук, Міністерства надзвичайних ситуацій, Комітет з гідрометеорології, Міністерство охорони здоров'я. Однак ці дослідження мають обмежений характер. У результаті інформація, отримана різними відомствами, перебуває у відомчих неструктурованих базах даних і здебільшого на паперових носіях. Такий стан не дає змоги в повному обсязі використовувати масиви інформації, оцінювати та прогнозувати стан ґрунтових і земельних ресурсів.

В Україні майже відсутня інформація про наслідки сучасної системи землекористування. Перші наукові висновки про погіршення властивостей ґрунтів в умовах тривалого використання зроблені вченими-ґрунтознавцями ще понад 100 років тому, зокрема В. В. Докучаєвим і Е. Дж. Расселом. Вони констатували різке погіршення фізичних властивостей ґрунтів, втрату органічної речовини, посилення ерозійних процесів в орних ґрунтах порівняно з цілиною. Уже тоді існуючу систему землеробства визнали непридатною, такою, що потребує заміни. Після того, як почали відносно регулярно обчислювати баланс поживних речовин у виробничих умовах, одержали дані про зміну влас-

тивостей і режимів ґрунтів унаслідок обробітку, застосування агрохімікатів, проведення зрошення чи осушення, висловлювання класиків були підтверджені. Більше того, стало зрозуміло, що рівноваги в родючості ґрунтів на даному етапі розвитку землеробства, яке є незбалансованим і неякісним, досягти неможливо. Виявилось, що найхарактернішими процесами в зміні ґрунтів за останні 40–50 років були такі:

– дегуміфікація орних ґрунтів зі швидкістю 0,5–5,5 т/га за 1 рік з тенденцією гальмування втрат до кінця 80-х років минулого століття. Протягом 2005–2009 рр. дегуміфікація відбувалася зі швидкістю 0,42–0,54 т/га за 1 рік;

– зростання дефіциту балансу рухомих поживних речовин, передусім азоту і калію (відповідно, 41,5–56,4 кг/га (2001 р.) і 32,9–64,2 кг/га (2009 р.);

– підкислення чорноземних ґрунтів, насамперед помітне в деяких областях лісостепової зони;

– переущільнення, найпомітніше в Західному Лісостепу і загалом поширене на 40 % ріллі, руйнування структури, брилуватість, кіркоутворення;

– ерозійне зменшення потужності верхнього горизонту ґрунту, яке сягає декількох сантиметрів у чорноземах і в переосушених ґрунтах Полісся;

– вторинне осолонцювання і засолення зрошуваних ґрунтів, спрацювання торфовищ.

З інших негативних процесів, які розвиваються локально, можна назвати забруднення (радіонуклідами, важкими металами), заболочування, підтоплення, озалізнення, окарбоначування, слитизація, аридизація, підлугування й утворення соди.

Головна причина деградації – недооцінювання реальної загрози, що формує це явище, для нинішнього і особливо для майбутніх поколінь, відсутність ефективних механізмів виконання законів про охорону ґрунтів, незбалансоване і науково

необґрунтоване землекористування. Деградація виявилася доволі складною проблемою. Для її подолання потрібна переорієнтація всіх верств суспільства, широка просвітницька діяльність, активна пропаганда знань, поступове формування нового ставлення до ґрунтів, насамперед до чорнозему. Проблема загостилася внаслідок припинення (фактично з 1991 р.) дії державної і обласних програм охорони земель. За основними параметрами програм до кінця 80-х років були досягнуті вагомі результати. Однак у наступні роки обсяг робіт з підвищення родючості ґрунтів зменшився до мінімальних значень. Майже цілковито припинили агромеліорації, значно зменшилися обсяги внесення добрив, чимало ґрунтів не обробляють, вони замічені та взагалі закинуті. Як наслідок, знизився вміст поживних речовин, ґрунти стали кислішими, погіршилися їхні фізичні властивості.

Порівняно з часами Докучаєва, сьогодні проблеми землеробства принципово не змінилися. Саме незбалансоване надмірно інтенсивне землеробство формує передумови для розвитку процесів деградації. Отож можна очікувати такі найімовірніші сценарії подальшої антропогенної еволюції ґрунтів:

– деградація – найімовірніший сценарій у разі збереження неякісного землеробства, що може стати чинником, який формує деградований агроґрунт;

– рівновага – найменш імовірний сценарій, оскільки вона характерна для короткотермінової перспективи, однак в умовах тривалого дефіцитного балансу біофільних елементів і надмірного механічного навантаження еволюція ґрунтів не може бути рівноважною;

– стійкий розвиток – сценарій, до якого варто прагнути (“розумне землеробство”);

– сценарій на найближчу перспективу: замість зональних узагальнених технологій – точне землеробство з урахуванням

просторової строкатості, історії поля, етапу його антропогенної еволюції.

Разом з переліченими сценаріями бажано було б опрацювати більш обґрунтовані сценарії, що можливо лише за умови застосування сучасної методології прогнозування.

Найперспективніші розробки достовірного прогнозу необхідно пов'язувати з методологією Бокса-Джейкінса [3], яка передбачає проведення аналізу динамічного ряду спостережень як стаціонарного процесу, що має елементи інерції, відновлення (після того, як припиняється дія зовнішнього чинника), розсіювання.

Використання ріллі з несприятливими властивостями ґрунтів економічно неефективне і створює загрозу подальшого погіршення ґрунтів унаслідок незбалансованості сучасного землеробства. За даними Г. В. Добровольського [4], 30 % (а краще 40 %) території потрібно підтримувати в непорушеному стані, і лише тоді, як зазначає О. О. Світличний [5], ґрунт може бути ерозійно стійким. За іншими даними, між екологічно стабільними угіддями (ліс, пасовище, сіножаті, водойми) і угіддями, які дестабілізують ландшафт (рілля), оптимальне співвідношення щонайменше 1:1.

На ґрунтах, що тривало розорюються, необхідна нова методологія управління родючістю орного ґрунту. На орних ґрунтах, які мають новий генетично-виробничий статус, доцільно використовувати відповідну агротехнологію. Якщо параметри властивостей перебувають у сприятливому інтервалі значень, то основна спрямованість землеробських технологій полягає в застосуванні таких способів обробітку, які сприятимуть їхньому збереженню. З погіршенням властивостей орних ґрунтів кількість поліпшувальних заходів має зростати. Якщо ж ґрунт незворотно погіршений, то його варто вивести з ріллі взагалі.

З огляду на виняткову роль ґрунтів (зокрема, чорноземів) у створенні економічного й екологічного благополуччя, Укра-

їна як держава просто зобов'язана мати чітку стратегію їхньої охорони. Це означає ефективне функціонування ґрунтозахисних програм і законів, жорсткий контроль їхнього виконання, моніторинг із використанням широкої програми індикаторів (подібно до кращих європейських аналогів), обов'язкове нормування всіх видів навантажень, відповідальність влади загалом і всіх землекористувачів зокрема.

Чорнозем необхідно фактично, а не декларативно визнати особливо цінним ґрунтом з особливим режимом ощадливого і стійкого використання, що означає, насамперед, дотримання рекомендованих і впровадження новітніх ґрунтозахисних технологій. Традиційні підходи лише на основі добрив та інтенсивного обробітку не здатні вирішити ці завдання. Потрібно навчитися регулювати не тільки поживний режим, а й режим вологи, повітря, не допускати переущільнення кореневмісного шару, вберегти від емісії вуглець та інші речовини, зменшити непродуктивні втрати вологи. Саме тут могли б виявитися корисними новітні землеробські технології – консервативна, точна, нульова та інші, ґрунтозахисний і екологічний ефект від яких очевидний.

Орний ґрунт як нове тіло природи, що змінюється в просторі й часі, потребує принципово нових підходів до охорони. Інтенсивна динаміка властивостей і будови та, як результат, динаміка основних режимів вологи, повітря та інших характеристик, релаксація як період зрівноважування – нові характеристики агроґрунту вимагають урахування в агроуправлінні. Крім того, вимагають ретельного аналізу нові явища, властиві орному ґрунтови, та інші особливості, які вносять зміни в його поведінку. Це так званий дрейф та інерція (в англійській мові – *lag*, що означає відставання, запізнювання), або час, упродовж якого ґрунт відновлює властиві йому модальні характеристики.

Зазначимо, що про цей час в науковців немає усталеної думки. Наприклад, вважають, що ґрунтові потрібно: близько 2-х тижнів з оптимальними умовами температури і вологості, щоб досягти максимального (для певної місцевості) рівня оструктуреності [6]; від 2-х до декількох тижнів залежно від агрофону і опадів для відновлення рівноважної щільності будови після обробітку [7], зі спостережень за динамікою гумусу О. М. Грінченка [8] виявилось, що протягом 100 років після розорювання цілини його інтенсивне падіння тривало приблизно 12 років, а через 37 років воно сповільнилося і стало мало помітним. Приблизно такі ж висновки можна зробити на підставі агрономічної паспортизації.

Вважають, що до початку 90-х років минулого століття в Україні після 25 років інтенсивної хімізації було досягнуте просте відтворення родючості, оскільки падіння вмісту гумусу в ґрунтах різко сповільнилося і настала інерційна фаза. У центральному поясі США, де поширені чорноземоподібні ґрунти (*mollic soils*), для цього знадобилося майже 60 років, оскільки втрати гумусу були вдвічі інтенсивніші, ніж в Україні [9].

Використовуючи оригінальний метод реконструкції розвитку чорноземів, А. В. Смагін підтвердив, що деградація чорноземів не завершується навіть після 200 років їхньої експлуатації, у наступні роки деградація поширюється на глибші горизонти, спричиняючи поступову мінералізацію понад 70 % вихідного запасу гумусу. Якщо в перші 100–200 років втрачається від 30 до 50 % гумусу, то надалі процес все ще триває, хоча й з меншою швидкістю. Лише через 2–3 тис. років може сформуватися новий стаціонарний стан, який відповідатиме 4-кратному зниженню кількості гумусових речовин порівняно з цілиною. Ці дослідження засвідчують, що кожна властивість ґрунту, залежно від її варіабельності в часі, має індивідуальний час для встановлення рівноваги. Окрім того, дані засвідчують, що рівновага може бути лише очікуваною [10].

За такої суперечливої інформації можемо зробити певні висновки.

Ґрунт має декілька механізмів, які дають змогу йому протистояти антропогенному втручанню. Це біологічний механізм, тобто здатність до самоочищення, і фізико-механічний механізм, який розкриває суть таких процесів підтримки властивостей ґрунтів, як буферність, адсорбція, бар'єрна функція. Завдяки цим механізмам ґрунт здатний зменшувати негативні наслідки ксенобіотичного втручання, до яких належить оранка. Будь-який ґрунт має певну ємність опору, після перевищення якої ґрунт незворотно деградує.

У ґрунті діє постійно оновлювана система забезпечення свіжою органічною речовиною, яка частково мінералізується, а частково перетворюється в гумус, а потім знову мінералізується. У цьому процесі важливим є те, що не вичерпується джерело гумусу як "будівельної" структури і як відповідального за збереження фізичного стану ґрунтів.

За допомогою біогеохімічного колообігу, висхідних і низхідних потоків у природних ґрунтах підтримується постійний у часі речовинний склад. Щодо сталості речовинного складу ґрунтів доречно відзначити його відносність, оскільки ґрунт є тілом, що розвивається в часі, парабіотичним (майже живим) об'єктом [11]. Сталість речовинного складу є важливим чинником сталості властивостей і режимів.

Біорізноманіття ґрунтового покриву – своєрідний механізм підтримки ґрунтів і границь між ними в просторі. Строкатість ґрунтового покриву в природних умовах підтримується невідзначено довго, доки не відбудуться істотні просторові трансформації. Підтримуючи сталість горизонтальної структури ґрунтового покриву, ґрунт тим самим здатний підтримувати характерні режими перетворення речовин і енергії в межах географічних зон і провінцій. Іншими словами, ґрунтова кар-

та заповідної території тривалий час буде незмінною, доки не відбудуться кліматичні чи наземні флуктації. Карта ґрунтового покриву таких територій може змінитися лише в результаті вдосконалення наших знань про ґрунти й уточнення ґрунтових класифікацій.

Біологічний механізм забезпечується залишковим мікробним пулом. У ґрунті навіть після суворої зими зберігається (у найменших порах, де створюються умови для виживання) незначна кількість мікробної маси, яка з настанням сприятливих умов (вологи і тепла) здатна швидко відновити свою вихідну масу та функції.

Завдяки переліченим механізмам протилежні за своєю суттю процеси врівноважуються, і річний баланс речовин і енергії в природному ґрунті зазвичай дорівнює нулю, хоча повної компенсації протилежних процесів усе ж не відбувається, внаслідок чого ґрунт може розвиватися в той чи інший бік. Однак цей процес повільний і важко піддається кількісним вимірюванням. Упродовж короткого періоду часу руйнівні та відбудовні процеси в ґрунті врівноважені. Це стосується синтезу і розкладання органічних речовин, вилуговування і висхідного потоку речовин у профілі, окислювання і відновлення, вивільнення і фіксації елементів.

Ситуація кардинально змінюється, коли ґрунт освоює людина, перетворюючи його в природно-антропогенне тіло. Порівнюючи цілинні та орні ґрунти, дослідники відзначають значні відмінності між ними, однак не наважуються, окрім деяких винятків, зачислити їх до генетично різних ґрунтів. Звичайно, цілинний і орний чорноземи є генетично спорідненими ґрунтами, однак дія антропогенного чинника настільки значна, що зумовила істотну зміну і деградацію екологічних і продуктивних функцій орних чорноземів. Донедавна ґрунтознавці немов не помічали деградованих чорноземів.

Отже, якщо ґрунт здатний відновити характерні параметри, то такий ґрунт перебуває в якомусь проміжному уявно рівноважному стані. Якщо ґрунт втратив здатність повертатися до початкового стану, то він став деградованим. У такому випадку необхідно вжити відповідні заходи (зокрема, вивести ґрунт з ріллі).

Список літератури

1. Ямелинець Т. С. Інформаційне ґрунтознавство: монографія. Львів. 2021. 340с.
2. Медведєв В. В. Інформаційне забезпечення використання ґрунтів: здобутки і висновки з іноземного досвіду. Харків. 2016. 296 с.
3. Бокс Дж., Дженкінс Г. Анализ временных рядов. Прогноз и управление. Пер. с англ. А. Л. Левшина. Москва. 1974. 496 с.
4. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. Москва. 2000. 185 с.
5. Светличный А. А., Черный С. Г., Швебс Г. И. Эрозиоведение. Теоретические и прикладные аспекты. Сумы. 2004. 410 с.
6. Литвин В. Г., Медведєв В. В. Сезонна динаміка структури і будови чорнозему глибокого з аналізом її основних причин. Агрохімія і ґрунтознавство. 1974. Вип. 27. С. 13–20.
7. Медведєв В. В. Плотность сложения почв. Генетический, экономический и агрономический аспект. Харьков. 2004. 244 с.
8. Гринченко О. М., Чесняк О. А., Чесняк Г. Я. Влияние сельскохозяйственной культуры на изменение физико-химических свойств мощного чернозема. Труды Харьковского с.-х. ин-та. 1966. Т. 49 (86). С. 7–16.
9. Лал Р., Кимби Дж. М., Фоллет Р. Ф., Коул С. В. Потенциал обрабатываемых земель США по секвестрации углерода и смягчению парникового аффекта. Inc.: Sleeping Bear Press. 1998. 128 с.
10. Смагин А. В. Динамика черноземов: реконструкция развития и прогноз агродеградации. Проблеми агрохімії і агроекології. 2012. № 3. С. 31–38.
11. Соколовский А. Н. Почвоведение. Москва. 1956. 335 с.

Тема 12

ЕРОЗІЯ ҐРУНТІВ - ЗАГИБЕЛЬ ЦИВІЛІЗАЦІЙ

На світанку існування аграрних цивілізацій 98 % людей працювало на землі, виробляючи продукти харчування. Багато древніх общин поволі освоювали ґрунт, а згодом – нещадно експлуатували, віддаючи ґрунтові ресурси в горнило цивілізаційного прогресу. Інші ж знаходили способи відновлення своїх ґрунтів, зберігаючи їхню якість.

Найперші з відомих напівземлеробських племен проживали на схилах Загроських гір між Іраком та Іраном приблизно в XI–IX тисячоліттях до нашої ери (11–13 тисяч років тому). Найбільш ранні відомості про систематичне вирощування зернових культур відсилають нас до поселення Абу-Хурейра у верхів'ях Євфрату на території сучасної Сирії. Це унікальний свідок переходу від життєвого укладу мисливців до землеробів [2].

Неолітичні поселення, які займалися вирощуванням зернових, поширювалися далі на південь у долину річки Йордану і на північний захід у Південну Туреччину. Дослідження засвідчують, що жителі Південної Америки, Мексики і Китаю окультурювали рослини ще до того, як у цих регіонах з'явилися перші сліди осілих поселень.

Перевагу отримували общини, які вирощували зернові культури. Так, на Середземноморському узбережжі (Ізраїль, Ліван, Сирія) представники натуйфійської культури, починаючи з

IX і до середини VIII тисячоліття до нашої ери, збирали врожаї диких зернових культур.

Кількість населення збільшувалася, що вимагало збільшення виробництва пшениці та бобових культур, а також розвитку тваринництва. Використовуючи силу тварин, землероби могли виростити значно більше продовольства, а поява плуга (рала) революціонувала людську цивілізацію і змінила поверхню Землі.

Новий життєвий уклад, що потребував вирощування зернових і одомашнення тварин, поширився у Центральну Азію і вгору по долині Нілу. Таку систему прийняла і Європа – через Туреччину в Грецію і на всі Балкани.

Ерозія ґрунтів на полях схилів Загроських гір витіснила землеробів у низини, однак кількість опадів була недостатньою, що спричинило революційний прорив в агротехніці - іригацію. Частину заплави між Тигром і Євфратом зрошували, що сприяло збільшенню врожаїв. Водночас кількість населення також зростала, тому розорювали все нові заплавні території. До середини V тисячоліття до нашої ери всю добру родючу землю Месопотамії обробляли.

Однак зрошення супроводжувалося прихованим ризиком - заселенням. Шумерський спосіб землеробства не збігався з вегетаційним періодом вирощуваних культур. Обширна ерозія на схилових орних землях зумовила надходження у води Тигру і Євфрату мулу, накопиченого в зрошувальних каналах. Відкладення мулу забезпечувало також приріст нової землі в Перській затоці. Однак, як засвідчують храмові шумерські документи, внаслідок засолення відбувалася поступова деградація ґрунтів.

У зв'язку з падінням врожайності пшениці, вимогливої до засолення ґрунтів, почався занепад шумерської цивілізації. Засолення ґрунтів поширилося у північному напрямку і спричинило крах землеробства центральної Месопотамії.

Агротехнічна практика Месопотамії завоювала популярність і на землях середземноморського узбережжя Північної Африки, зокрема в долині Нілу. Перші землеробські поселення в долині Нілу датують приблизно V тисячоліттям до нашої ери.

На відміну від шумерського землеробства, єгипетське полягало в тому, що животворні розливи Нілу щороку гарантовано приносили мало солі і велику кількість свіжого мулу, збагаченого елементами живлення рослин. Щорічно у заплаві Нілу осідало приблизно 1 мм мулу. Єгипетська іригаційна система використовувала природний процес підтоплення.

Тисячоліттями єгипетське землеробство залишалося продуктивним, доки люди не освоїли нові агротехнічні прийоми, що не збігалися з природним ритмом ріки. У долині Нілу розпочали вирощування бавовнику з агресивною цілорічною іригацією, що спричинило засолення ґрунтів. Однак навіть іригація не призвела до таких жахливих негативних наслідків, як спрудження на Нілі Асуанської греблі, внаслідок чого дуже зросло випаровування води і осідання мулу на дні озера. Таке приборкання Нілу зруйнувало найстабільнішу агроєкосистему на Землі. Тепер вперше за 7 тисячоліть Єгипет змушений імпортувати значну частину продовольства.

Ерозія ґрунтів у Північному Китаї спричинила розвиток посухи 1920–1921 років. Сотні мільйонів акрів землі позбулися орного шару ґрунту. Верхів'я Жовтої ріки – колиска Китайської цивілізації – перетворилося на пустку, позбавлену родючого ґрунту. Повсюдна ерозія ґрунтів посилилася у зв'язку зі змінами в агротехніці, тобто перехід на богарне землеробство і розширення площ за рахунок вирубування лісів.

З початку IV і до середини III тисячоліття до нашої ери увесь Правобережний Український лісостеп займали племена трипільської культури. Трипільська культура є одним з найскравіших явищ стародавньої історії Європи. За соціально-еко-

номічним розвитком трипільці підійшли до рівня такої цивілізації, яка була в Стародавньому світі.

Населення мало гармонійно розвинене орне землеробство і тваринництво. Трипільці вирощували три види пшениці (однзернянка, двозернянка, спельта), два види ячменю (голозерський і плівчастий), просо, бобові культури. Землю обробляли роговими та дерев'яними ралами, сухватками. Врожай збирали роговими і дерев'яними серпами з крем'яними вкладками. Для обмолочування зерна використовували молотильні дошки, зберігали зерно в спеціальних великих посудинах, а розмелювали на гранітних зернотерках. У тваринництві перевагу надавали великій рогатій худобі м'ясо-молочного призначення.

Мешкали трипільці у великих і малих поселеннях, розташованих на берегах річок. Поселення забудовували за єдиним планом, будинки з глини і дерева розташовували колом чи овалом і з'єднували захисною суцільною стіною. Такі поселення існували близько 50 років, а після виснаження ґрунтів мешканці переселялися на інші вільні території.

Вважається, що трипільська культура вийшла на територію Молдови і Румунії, а потім поширилася на північний схід, вийшла на Південний Буг і зайняла Буго-Дністерське межиріччя. На Чернігівщину трипільці прийшли наприкінці раннього етапу розвитку культури на річках Південний Буг, Синюха, Гірський та Гнилий Тікич. Найбільше поселення трипільців було розташоване поблизу села Тальянка. Площа поселення становила близько 450 га, воно налічувало близько 3 тисяч наземних деревино-глинобитних будівель, в яких могло проживати майже 14 тисяч мешканців. Трипільці обробляли понад 4 тис. га ріллі, для будівництва щорічно використовували деревину, знищуючи при цьому до 225 га лісу [3].

Землеробські племена проживали ще в IV–III тисячолітті до нашої ери в Придністер'ї в часи енеолітичної трипільської куль-

тури. Вони обробляли ґрунт, вирощували пшеницю і ячмінь. Для більш пізньої черняхівської культури (початок нашої ери) використовувалося уже плужне землеробство, вдосконалений плуг і рало з залізними наконечниками. Освоювались значні площі степових ґрунтів, зокрема чорноземів, що і спричинило з часом розвиток засух і пилових бур і, очевидно, стало однією з причин занепаду цієї цивілізації.

Розроблені способи використання ґрунтів певною мірою стримували виснаження ґрунту, однак деякі з сучасних дослідників стверджують, що землекористування Древнього Риму пришвидшило процес ерозії.

Історики сперечаються про те, чи причини падіння Римської імперії полягали лише в імперській політиці, зовнішній агресії, чи також у деградації навколишнього середовища.

Сільське господарство майя починалося з так званого підсічно-вогневого землеробства. Постійний приріст населення зумовив розширення площ полів на схилах у заплавах рік. Майя створювали припідняті поля на болотах, терасували схили. Однак ерозія все ж завдавала шкоди їхньому землеробству.

Землі в центрі імперії майя – не єдине місце, де ґрунт визначив долю аборигенних цивілізацій Америки. Ґрунти Мексики мають аналогічну історію згубного впливу ерозії на схилі землі.

Перші сільськогосподарські спілки виникли на території Європи в південній частині Болгарії близько 5300 року до нашої ери. Землеробство поширювалося на північ і схід Європи шляхом екстенсивного способу вирощування культур.

На початку XIX ст. в США фермери використовували заходи, відомі ще древнім римлянам: вони вручну розкидали насіння і йшли за плугом, який тягнули коні або мули. Після закінчення Першої світової війни на зміну коням й мулам прийшов трактор. Уже в цей час у фермерських господарствах США працюва-

ло 85 тис. тракторів. Найбільш розораною була територія Оклахоми. Тисячі людей стікалися до Оклахоми. Потенційним поселенцям дозволяли захоплювати індіанські землі. Захоплення земель розпочалося 22 квітня (сьогодні відзначається як День Землі). Розорювання ґрунтів спричинило знищення травостою прерій, який утримував лесовий ґрунт в цілісності, а оранка і посіви оголили ґрунт, відкривши його для вітрів і паводків. З 1870 до 1900 року американські фермери освоїли більше цілих земель, ніж за минулі два століття. Спочатку врожаї були здебільшого непогані, а потім настала засуха.

У своєму звіті за 1902 рік Геополітична служба США повідомила, що напівзасушливі Великі рівнини від Небраски до Техасу, коли їх обробляти, неминуче будуть під загрозою стрімкої ерозії.

Половину потенційних сільськогосподарських угідь США наприкінці XIX ст. уже обробляли. Ґрунтова ерозія була визнана однією з найсерйозніших і найважливіших проблем збереження ресурсів країни. Професор геології Гарвардського університету Н. С. Шейлер застерігав, що стрімке руйнування ґрунтового шару загрожує існуванню самої цивілізації [2].

Захист фундаментальних інтересів суспільства, зв'язаних з ґрунтом, на думку Шейлера, має бути не просто піклуванням уряду, а й однією з головних його цілей: "Ґрунт являє собою щось подібне плаценті, яка дозволяє живим істотам отримувати від землі прожиття".

Ерозія ґрунтів стала загальнонаціональною проблемою. Майже 11 млн акрів сільгоспугідь США були закинуті внаслідок ерозії.

Перша така пилова буря пронеслася через Південну Дакоту 11 листопада 1933 року. Декілька господарств залишилось без орного шару за один день.

9 травня 1934 року сильний вітер підняв пил на полях від Монтани до Вайомінга. На Чикаго в нічну пору з неба випало

4 фунти пилуки, а 11 травня пилука накрила міста Нью-Йорк, Бостон і Вашингтон. Гігантську буру хмару помітно було над Атлантичним океаном. Сильні вітри підняли стільки пилу, що люди задихалися, рослини та тварини гинули, а далекий Нью-Йорк оповила зловіща пелена.

Навесні 1935 р. сильні вітри знову обрушилися на пересохлі поля Канзасу, Техасу, Колорадо, Оклахоми, Небраски. Інтенсивні вітри зводили дюни, як у Сахарі, зупинивши рух поїздів і паралізувавши всі рівнини.

Сенатський комітет суспільних земель 2 квітня 1935 року створив Службу охорони ґрунтів.

Проблема ерозії ґрунтів не обмежувалася “Пиловим котлом”. Міністерство сільського господарства оцінило 1935 р. площу спустошених земель приблизно в 5 млн акрів. Причиною пилових бур визнали зростання площ під посіви, значна частина яких охоплювала несприятливі для землеробства території.

27 квітня 1935 р. Конгрес оголосив ерозію ґрунтів національною загрозою і заснував Службу охорони ґрунтів, щоб консолідувати дії федеральної влади в рамках одного відомства.

Розвиток механізованої агропромислової галузі спричинив стрімкі втрати ґрунту, зумовлені втратами фермерами свого природного фонду на покриття кредитів за техніку і добрива.

Після Другої світової війни гербіциди і важка сільськогосподарська техніка змінили ситуацію.

Визначальну роль у системах господарювання відіграє дрібне і велике промислове фермерство, яке полягає в тому, що великі фермери зазвичай практикують монокультурне землеробство, навіть коли вони вирощують різні культури на різних полях. Незважаючи загалом на високу ефективність дрібних ферм, зберігається тенденція до створення великих більш індустріалізованих господарств.

Економічні і соціальні тенденції, які просувають механізацію, перетворюють землеробство в індустрію і прискорюють процес втрати ґрунту. З розвитком механізації господарств ґрунтоохоронні практики, такі як терасування, полежахисні смуги, вітрозахисні лісонасадження, ставали перешкодою для маневрування важкої техніки. Прийоми контурної оранки модифікували з урахуванням великогабаритних машин, нездатних робити круті повороти на схилах. Ґрунт став товаром, причому найдешевшим з-поміж численних вкладень у сільськогосподарське виробництво.

Проблема ерозії ґрунтів характерна не тільки для США. Багаті чорноземи Євро-Азіатського континенту стрімко піддалися ерозії одразу після того, як території оголили від природної рослинності.

Проблема ерозії ґрунтів характерна для різних економічних систем, у тому числі так званої “соціалістичної”. Варто пригадати програму освоєння цілини у 50–60-ті роки ХХ століття у Радянському Союзі. Ігноруючи поради відомих вчених, які знали американський досвід “пилового котла”, Микита Хрущов наказав розорати в 1954–1955 роках мільйони гектарів цілинних і перелогових земель. І багатий чорнозем радянських степів стрімко еродував. Сильна ерозія зробила непридатною майже половину нещодавно освоєних земель.

До 1986 року радянська цензура приховувала масштаби проблеми, пов’язаної з катастрофою Аральського моря. Забирання вод рік Аму-Дар’ї і Сир-Дар’ї для зрошування бавовникових полів спричинило висихання Аральського моря, перетворивши його дно в соляну пустелю. Сильні пилові бурі 90-х років минулого століття принесли сотні тонн аральської солі на орні землі за тисячі кілометрів від моря. Опустелювання зазнали 2/3 аридних земель Казахстану, Узбекистану і Туркменії.

Подібна ситуація склалася і в Калмикії: 1969 року розорали понад 3 млн га лучно-пасовищних земель Калмикії, що спричинило потужну пилову бурю, яка засипала ґрунтовою пилюкою Польщу і навіть дійшла до Франції.

Світовий досвід використання ґрунтів засвідчує, що вирішення продовольчої проблеми залежить від продуктивності ґрунтів, яка, своєю чергою, визначається насамперед ставленням людини до ґрунту.

Для того, щоб оцінити, яку кількість населення може прогодувати Земля, необхідно прийняти припущення про оптимальне співвідношення між кількістю населення, якістю життя і якісними компонентами довкілля, зокрема такими, як ґрунтове біорізноманіття. Демографічні розрахунки передбачають, що до кінця цього століття населення планети перевищить 10 млрд осіб, отож загостриться проблема забезпечення такої кількості людей продуктами харчування.

У сучасному суспільстві вкоренилася думка, що технології здатні вирішити практично будь-які проблеми. Однак якою б сильною не була наша віра в можливості технологій покращувати наше життя, вони не здатні вирішити проблему переважаючих темпів споживання ресурсу над швидкістю його створення. В якийсь момент запас цього ресурсу просто вичерпається. Якщо ми не навчимося розумно ставитися до ґрунту, наших нащадків неодмінно чекатиме боротьба за той самий базовий ресурс – економічна, політична або навіть збройна.

Кожній людині для прожиття необхідний певний обсяг родючого ґрунту. Цей незаперечний факт означає, що збереження ґрунтів і є тим самим чинником, що визначає термін життя будь-якої цивілізації. Стійке функціонування сучасного суспільства залежить від збереження ґрунту і раціонального управління цим ресурсом аж ніяк не менше, ніж від інноваційних технологій. Сьогодні людина переробляє свій світ без жодного плану,

переміщає по поверхні планети більше ґрунту, ніж будь-який біологічний чи геологічний процес.

Методи, які використовують для підвищення продуктивності ґрунтів, працюють недостатньо успішно. Необхідна нова модель сільського господарства, нова філософія землеробства. Щораз активніше впровадження безорних і органічних методів готує сьогодні нову аграрну революцію, що базується на збереженні ґрунтів, зокрема, щоб зробити ґрунти екологічно стійкими, гарантуючи тим самим подальше існування сучасної глобальної цивілізації.

Важливим у цій проблемі є зміна саме ставлення людей до ґрунту, щоб у наших очах він перестав бути однією зі складових виробничого процесу, а перетворився у живий фундамент матеріального і духовного благополуччя.

Ґрунт потребує захисту й охорони. Наш обов'язок – не втратити його. Отож необхідно розробити науково обґрунтований історично виправданий підхід до його використання. У цьому полягає наша з вами цивілізаційна місія.

Отже, в Україні необхідно на законодавчому рівні переглянути організаційні, технологічні, технічні, освітянські, естетичні та виховні заходи, активізувати земельно-правову політику держави і прийняти Закон України “Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості”, оскільки виживання суспільства визначається ставленням до ґрунту як до культурної та духовної спадщини, а не як до товару [4].

Варто пам'ятати слова президента США Теодора Рузвельта: “Народ, який руйнує свій ґрунт, – знищує сам себе”.

Список літератури

1. Гродзинський М. Д. Середньоголоценове постагрикультурне остепнення – перше на території України антропогенне перетворення ландшафтів регіонального масштабу. Український географічний журнал. 2019. № 2. С, 3–12.
2. Монтгомери Д. Р. Почва. Эрозия цивилизаций / пер. на рус. язык под общ. ред. проф. Х. Мумиджанова. Анкара. 2017. 403 с.
3. Проект Закону України “Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості”. URL : <https://agro.me.gov.ua/ua/npa/proekt-zakonu-ukraini-pro-zberezhennya-gruntiv-ta-okhoronu-ikh-rodyuchosti-1>
4. Sharel N. S. 1891. The origin and nature of soils. In Papers Accompanying the Annual Report of the Director of the U. S. Geological Survey for the Fiscal Year Ending. June 30, 1891, 211–345.

Тема 13

ЕТИКА Й ЕТИЧНІ НОРМИ СОЦІАЛЬНОГО ҐРУНТОЗНАВСТВА

Дбайливе і турботливе ставлення до ґрунту, екологічний імператив – внутрішня потреба керівника, землекористувача і науковця. У взаєминах “держава–землекористувач” необхідно унеможливити дії, які шкодять ґрунтові.

Під етикою розуміють мораль і моральні норми поведінки. У науці прояви етики мають свої особливості. Щодо наукової інформації вона означає насамперед відсутність конфліктів у наукових колективах, між спорідненими колективами, коректне використання інформації в публікаціях, строге дотримання її суверенітету і конфіденційності [1]. Водночас для використання будь-якої наукової інформації не повинно виникати жодних обмежень і перешкод, а за необхідності – і перешкод щодо її перевірки і творчого доопрацювання. Наукова інформація має бути точною, перевіреною, отриманою в атестованих лабораторіях на сучасних приладах кваліфікованим персоналом.

Важливо наголосити на декількох сторонах етики, що стосується наукової інформації, зокрема тієї її частини, яка є важливою щодо охорони ґрунтів.

З’ясуємо, чи виконання ґрунтоохоронних рекомендацій є обов’язковим чи добровільним. Зауважимо, що значна частина рекомендацій науковців залишається в публікаціях, звітах, а часто припадає пилом на полицях архівів. Науковцям дорі-

кають за недостатні зусилля у впровадженні рекомендацій. У більшості країн світу вчені зайняті дослідженнями, а впроваджують розробки інші люди, наприклад, зі служби охорони ґрунтів, як це роблять у США, або з сільськогосподарської палати, як це прийнято в Німеччині та Франції, або служби *extension service* – у Швеції.

В Україні система передачі наукової інформації від розробувача до землекористувача відсутня. Дослідні господарства Національної академії аграрних наук не є зразками високих технологій, нових технічних засобів і загалом високоефективними господарствами. Передові агрохолдинги, де застосовують значно кращі технології і технічні засоби, надають перевагу закордонним зразкам. Навіть більше, в агрохолдингах не виправдано затрачають значні кошти на створення власних лабораторій за наявності в кожній області якісних можливостей для оперативного аналізу зразків ґрунтів, рослин і вод. Багато інститутів землеробського профілю має полігони, на яких демонструють досягнення, регулярно проводять дні поля, видають багато рекомендаційної літератури. Головне – в Україні прийнята значна кількість законів і відомчих постанов, спрямованих на раціональне використання і охорону ґрунтів. Однак цей метод добровільної своєрідної агітації виявився неефективним, оскільки агротехнології порушують, меліоративні заходи не застосовують, а родючість ґрунтів унаслідок стійкого незбалансованого режиму живлення рослин падає [2].

Досвід США засвідчує, що в 30-х роках тільки що створена Служба охорони ґрунтів видала для фермерів кілька регіональних рекомендацій із профілактики дефляції ґрунтів, куди ввійшли поради щодо організації полів, застосування смугових способів сівби, обмежене використання плуга, і навпаки – більш широке використання безвідвального обробітку, залишення стерні та заборона її спалювання. Через кілька років, наприкін-

ці 30-х років, коли знову виникла пилова буря (що мала особливо несприятливі наслідки в штаті Техас), виявилось, що фермери практично проігнорували раніше отримані рекомендації. Саме після цього в США заговорили про субсидії для фермерів, які б стимулювали їх до застосування ґрунтозахисних способів вирощування культур. Саме в США зародився так званий примусово-заохочувальний спосіб впровадження нових розробок учених, який згодом перейняли країни Європи та інші. Безперечно, його доцільно перейняти Україні. У нашій країні багато ґрунтоохоронних законів, ще більше рекомендацій, і зараз саме час підкріпити їх субсидіями. Причому жодних посилань на нестачу коштів не має звучати, оскільки рекомендації є ґрунтозбережувальними, а їхнє впровадження є завданням держави.

Знайти компроміс у системі, де діють суперечливі природні чинники, доволі складно. Адже цілинний ґрунт, де діють лише природні чинники, стійкий і незмінний, доки незмінні ці природні чинники. Такий ґрунт підтримує майже нейтральний баланс енергії та речовин, унаслідок чого є стійким у морфологічних, фізичних, хімічних ознаках і складі живої фази. Орний ґрунт унаслідок майже обов'язково дефіцитного балансу біофільних елементів, ненормованих фізичних і хімічних навантажень схильний до несприятливих змін. Стійкість ґрунту ще більше послаблюється, коли він потрапляє в умови низькоякісного землеробського використання, тобто коли порушуються сівозміни, не повертаються повною мірою винесені з ґрунту з урожаєм елементи живлення, застосовують неприпустимі механічні навантаження, що зумовлює незворотні зміни і деградацію ґрунтів. Зрозуміло, що фермер самостійно не в змозі може зрозуміти ці явища і тим паче запобігти їм. Він зможе це зрозуміти лише тоді, коли побачить наочно ознаки погіршення ґрунтів його земельної ділянки і зниження її прибутковості. Вважаємо, що замість фермера такі явища повинна вивчити і

зрозуміти наука і зробити все від неї залежне, щоб не відбувалася деградація, не знижувалася урожайність, зростав добробут фермера і, головне, ґрунт залишався родючим для наступних поколінь. Саме з цієї причини держави Західної Європи і Північної Америки з розвиненим інтенсивним землеробством заохочують фермерів субсидіями, причому тим більшими, чим вищі в них урожаї.

У країнах, в яких грошей на субсидії не вистачає, таких як Аргентина чи Бразилія, діють інші механізми: формують асоціації, залучають кошти з недержавних джерел і домагаються компромісу між стійкістю ґрунтової родючості і добробутом фермера, і загалом прагнуть стійкості держави [3]. Отож у цивілізованій державі успішним фермером потрібно вважати того, у кого вищий урожай і нема деградації ґрунтів. Сподіваємось, що в Україні владні структури зрозуміли порівняно прості закономірності і на ділі, а не на словах, оцінять виняткове значення ґрунту і його родючості для долі країни.

Екологічний імператив стосовно ґрунту означає систему поглядів, відповідно до яких дбайливе і турботливе ставлення до ґрунту стає внутрішньою потребою, основою високоморальної і етичної поведінки. У діяльності людини, що має стосунок до ґрунту, не повинно бути дій, що шкодять ґрунті. Це стосується як фермера, так і керівника, і тим більше науковця, що розробляє рекомендації з використання ґрунту. Ці люди повинні добровільно керуватися системою заборон і обмежень, не переходити граничні норми, за якими може відбуватися послаблення функціонування ґрунту і необоротні зміни в ньому. У багатьох науковців, зокрема молодих, розрахунок екологічного збитку, якому вдалося запобігти (наприклад, на тлі застосування протиерозійних заходів), вважають істотним внеском в екологічну ефективність. Це важлива оцінка, але вона лише частково відповідає екологічному імперативу. Адже він вимагає,

щоб екологічній оцінці завжди віддавали перевагу, така оцінка є своєрідним параметром оптимізації, якому варто підпорядкувати всі свої дії. Саме ця оцінка повинна стати провідною, оскільки саме вона сприяє стійкості ґрунту як тіла природи, відповідального за сталу продуктивну, екологічну та соціальну функції. Особливо важливе розуміння екологічного імперативу для політичних лідерів, від дій яких часто залежать долі ґрунтів і людей, що проживають на них. У діячів, причетних до земельної реформи, насправді не було уявлення про екологічний імператив, а переважило бажання швидко отримати ефект, незважаючи на завдану шкоду ґрунтам. Головний прорахунок ініціаторів земельної реформи полягає в тому, що введення ринкових відносин в агросферу не відповідає екологічному рівню держави і технологічному рівню села. У результаті баланс між екологічною свідомістю і економічним прагненням був порушений.

“Ґрунт – парабіотичне (майже живе) тіло”. Ці слова О. Н. Соколовського означають насамперед ставлення до ґрунту як до живого тіла [4]. Дуже часто господарська діяльність людини потрапляє в протиріччя з принципом екологічного імперативу. Лише екологічно правильна свідомість, тобто розуміння закономірностей розвитку ґрунтів, зможе зупинити непомірне бажання землекористувача домогтись високого результату за рахунок майбутнього благополуччя ґрунту. На закони природи необхідно зважати. Використовувати ґрунт можна лише так, щоб не порушувати його здатність підтримувати свої характерні (модальні) характеристики. Всі випадки незворотних змін ґрунтів, пов’язані з погіршенням властивостей і режимів, є результатом недотримання екологічного імперативу.

Наслідком недотримання екологічного імперативу слугують численні негативні прояви в орному ґрунті, які зумовлюють його деградацію. Прикладів цього в давній і сучасній історії

дуже багато. Головна їхня причина – антропогенна діяльність. І якщо за давніх часів вторинне засолення зрошуваних ґрунтів Близького Сходу або спустелення пасовищ Північної Африки внаслідок надмірного випасу пояснювали незнанням механізмів цих явищ, то сьогодні з деградацією ґрунтів миритися не можна. Адже наука доволі детально пояснила її причини, типи, поширення, способи протидії.

Дотримання екологічного імперативу повинно стати усвідомленим вибором землекористувача [7]. Не варто припускати односторонніх оцінок агрозаходів, коли навіть незначне збільшення урожаю на тлі зниження вмісту гумусу і погіршення фізичних властивостей слугує підставою для рекомендації виробництву. Не можна постійно недооцінювати надзвичайно високу ґрунтопокрощувальну роль нульового обробітку тільки тому, що в перші роки він не дає збільшення врожайності.

Не можна постійно ігнорувати в рекомендаціях про внесення мінеральних добрив їхню можливу міграцію в нижні горизонти, а потім у ґрунтові води, і не вивчати цього питання. Не можна в рекомендаціях із запобігання ерозії ґрунтів не проводити конкретних вимірів твердого і рідкого стоку, що є майже правилом у відповідних дослідженнях дослідної мережі в Україні. Не можна широко використовувати систему обробітку ґрунту на основі плуга і важких машинно-тракторних агрегатів, що спричиняє утворення плужної підшви, знеструктурення і переущільнення піднасіневого прошарку [5]. Не можна нехтувати прогнозною оцінкою подальшої еволюції ґрунтів у разі застосування різних систем їхнього використання в дослідях, тривалість яких перевищує 50 років. Адже це унікальні об'єкти для оцінювання екологічного імперативу. Такі приклади підтверджують, що екологічний імператив не став нормою. Ним не оперують достатньою мірою ні науковці, ні землекористувачі.

Екологічним імперативом повинні опікуватися хлібороби. Наука доводить, що можна одержати високий урожай і не лише не допустити падіння родючості ґрунту, а навіть, навпаки, примножити її. Не можна жити за рахунок ґрунту, бути його боржником. Країні необхідна програма збереження родючості ґрунту, яка повинна стати національною, пріоритетною. Ґрунт як незамінний і безумовний ґодувальник заслуговує на це.

Незважаючи на незалежність інститутів, в Україні наука не стала самоврядною, і це, мабуть, одна з причин її незavidного становища в українському суспільстві. Надмірне регулювання наукової діяльності, як і регулювання аграрної сфери, гальмує їхній розвиток.

В Україні вкоренився пострадянський синдром: оскільки держава фінансує дослідження, то вона повинна їх контролювати, затверджувати тематику, призначати керівників. У Франції, навпаки, влада, фінансуючи науку, не втручається в її діяльність, вона довіряє інститутам, прислухається до їхньої думки. Отож там здатні вибрати правильне рішення, і влада знаходить відповіді на свої питання. До речі, вона не намагається призначити в інститути директорів, довіряючи це зробити їхнім колективам. І так справді логічно: тільки колектив інституту може об'єктивно оцінити науковий рівень та інші якості претендента. Адже чиновник, що активно не займається наукою, це зробити не в змозі. Тут не може не виникнути така ситуація, яка суцільно виникає в Україні: фахівцям, що не мають профільної освіти і досвіду відповідної роботи, довіряють керувати міністерствами і відомствами, забуваючи непорушний принцип: успіх у будь-якій справі залежить від того, хто її очолює.

У США, де фундаментальні аграрні дослідження зосереджені в університетах і великих аграрних корпораціях, становище аграрної науки практично таке саме: вона авторитетна і незалежна, а якщо точніше, то вона залежна лише від фермерів, і

тільки в етичному плані. Особливістю американської аграрної науки є її винятково прикладна орієнтація. Американські вчені завжди наголошували на ролі фермерів, їхньої фермерської практики для вирішення тої чи іншої конкретної проблеми. У США помітне поклоніння ґрунтові, турбота про його охорону та повага до землеробської праці, чого не вистачає багатьом іншим країнам. Зразковим у США можна назвати ставлення до фермерів [7].

Зміст наукової проблематики в ґрунтознавстві зазвичай випливає із запитів практики. Так, бурхливий розвиток досліджень ерозійної спрямованості в США був зумовлений періодичними і спустошливими пиловими бурями. Інтерес до нульового обробітку Латинської Америки – тому, що основна проблема ґрунтів цього регіону – водна ерозія і прискорена втрата органічної речовин, де середньорічний показник ерозії становить від 20 до 60 т/га (в Європі близько 17 т/га). До того ж, мінералізація органічної речовини відбувається в 5 разів швидше, ніж у Європі [6]. Консервативний і мінімальний спосіб обробітку фактично означали відповідь на виклик, пов'язаний з погіршенням фізичних властивостей ґрунтів під дією глибокого і надто частого обробітку ґрунту плугом. Так само у зв'язку з недостатньою ефективністю і негативним впливом на ґрунт “великого” зрошення виник і постійно зростає інтерес до крапельного зрошення. Органічне землеробство – це спроба одержати високоякісну рослинницьку продукцію, не застосовуючи мінеральних добрив і хімічних засобів захисту посівів. Повсюдне забруднення ґрунтів продуктами техногенної діяльності, різке зниження біорізноманіття дали поштовх до досліджень різних забрудників, особливо в ґрунтах міст і поблизу “брудних” промислових підприємств.

У наукового керівника, якщо він добре знає виробничі проблеми і водночас ознайомлений з науковими підходами до їх-

нього вирішення в світі, не виникає проблем з формуванням наукової тематики. Крім того, заохочується участь у різних семінарах, нарадах, з'їздах у закордонних установах. В Україні можливості для закордонних контактів сьогодні обмежені, і отож результати наукової діяльності не завжди приносять користь.

Через відсутність достовірної інформації про неоднорідність ґрунтового покриву і відповідних технічних засобів не має застосування в Україні точне землеробство. Попередні матеріали засвідчили, що цей новий тип землекористування перспективний з екологічного й економічного поглядів. Однак відсутність відповідних наукових даних не дає змоги розпочати це впровадження.

Українське ґрунтознавство зовсім не підготовлене до землекористування в умовах можливих кліматичних змін. Зокрема, відсутні матеріали для адаптації технологій до гострої нестачі вологи і підвищеної температури. Тепловий режим ґрунтів України взагалі не досліджений.

В Україні є чимало проблем, які потребують кваліфікованого обґрунтування. Все ще не з'ясовані масштаби та інтенсивність сучасної ерозії ґрунтів. Посилання на її параметри, здобуті ще в 1957-1961 роках за результатами морфологічного виміру потужності генетичних горизонтів, не витримують жодної критики, оскільки не враховують того, що на схилах формуються ґрунти з укороченим гумусовим горизонтом. На сьогодні в Україні немає жодної повноцінної стокової площадки для контролю сучасних темпів ерозії, водночас у США їх понад 2 000, а в Німеччині – 192; зростає їхня кількість і в Китаї.

У нашій ґрунтовій науці досі не застосована міжнародна класифікація ґрунтів, що робить незрозумілими для наших колег за кордоном відомості про ґрунтовий покрив України. Навіть найбільш освічені серед них досі думають, що в Україні по-

ширені лише чорноземи з надпотужним гумусовим профілем. Окрім того, це недопрацювання гальмує входження України в міжнародні системи моніторингу та бази даних і, до того ж, ускладнює одержання грантів ЄС. До речі, зазначимо, що в Росії та Білорусі, не кажучи вже про пострадянські прибалтійські країни, застосовують дві класифікації – національну та міжнародну. В Україні адаптація класифікації ґрунтів до міжнародних лише на початковому етапі [8].

В Україні не розвинене цифрове картографування, математичне і педотрансферне моделювання, дуже повільно впроваджуються нові методи – інформатика, термодинаміка, дистанційні засоби, дослідження основних режимів ґрунтів за допомогою технічних засобів *in situ* і *on-line*, прогнозування.

Всі ці проблеми повинні необхідно подолати швидкими темпами, і роль провідних науковців у цьому надзвичайно велика. Добрим помічником, безперечно, слугуватиме і використання досвіду закордонних колег. Ізоляцію українського ґрунтознавства обов'язково треба подолати, бо вона гальмує його розвиток.

Інформації про те, як правильно використовувати ґрунт, не допустити зниження його родючості та одержати високий урожай, вдосталь. Виходять журнали, рекомендації, зростає наповненість Інтернету. Тепер є багато можливостей побувати на різноманітних сільськогосподарських виставках, відвідати інші країни. Однак у фермерських господарствах в Україні застаріла матеріальна база, відсутня інфраструктура, фактично нема сівозмін, украй спрощена система застосування добрив (тільки у підживлення і тільки під комерційно вигідні культури), нема нових сортів [7].

Інша ситуація в агрохолдингах. Наприклад, компанія “Дружба-Нова”, створена 2001 року, має в управлінні понад 110 тис. га земельних угідь у Чернігівській, Сумській і Полтавській облас-

тях. Вона використовує новітні технології обробітку – міні-тіл і стрип-тіл. Компанія “Дружба-Нова”, що є піонером застосування технології “*strip-till*” в Україні, 2012 року виростила за цією технологією кукурудзу на площі 1 600 га. Вона також першою в нашій країні впровадила елементи точного землеробства. Компанія оснащена спеціальним устаткуванням для автоматичного (мобільного) відбирання ґрунтових зразків, має сучасну аналітичну лабораторію. Просторову неоднорідність ґрунтового покриву визначають безпосередньо за даними вмісту поживних речовин, а також побічно – за даними картограм урожаю, електричного зондування ґрунтів і за рельєфом полів. GPS-навігаторами для їхнього просторового та виробничого моніторингу є техніка для точного (локального) внесення добрив і засобів захисту рослин, здрібнювання рослинних залишків. Компанія має також декілька автоматичних метеорологічних станцій і контролює вологість і температуру ґрунту. Компанія підтримує тісні зв’язки з провідними установами з новітніх технологій землеробства і фахівцями США, Канади, Німеччини, Бразилії [5].

Просторову неоднорідність ґрунтів поля і врожаю використовують для виявлення проблемних ділянок, формування плану-завдання для диференціації внесення поживних речовин. Інформацію про особливості зволоження поля враховують для оптимізації густоти стояння рослин за сівби і максимізації врожаю. Крім того, інформацію про рельєф, зволоження і температуру ґрунтів поля використовують для економії кількості насіння.

За 10 років використання новітніх технологій обробітку ґрунту простежується тенденція до збільшення вмісту гумусу в ґрунті (на 0,15–0,28 %) та його запасів у ґрунті (на 5,9–10,9 т/га). За рахунок рослинних рештків до ґрунту повернуто 131 кг/га К, зменшено вимивання обмінних Са і Mg, стабілізовано реакцію

ґрунтового розчину, зменшено затрати на закупівлю мінеральних добрив на 600–1 300 грн/га і на паливо. Зменшився механічний вплив на ґрунт, непродуктивні втрати вологи, постійно відсутня плужна підшва і взагалі будь-яке переущільнення ґрунту, знизився ризик ерозії. Рівноважна щільність ґрунту в орному шарі зменшена на 0,1–0,2 г/см³, а твердість – на 1,2–2,5 кг/см². Держава повинна орієнтуватися на кращі вітчизняні та закордонні способи взаємодії із землекористувачем. Особливо необхідна підтримка в здійсненні заходів, пов'язаних з охороною ґрунтів. Фермер без підтримки держави ніколи не зможе освоїти ефективні ґрунтозахисні технології (наприклад, нульову технологію і точне землеробство) і призупинити деградацію ґрунтів.

Охорона ґрунтів поступово стає пріоритетною справою не лише в розвинених західноєвропейських країнах, а й у багатьох інших країнах. Ґрунтоохоронна спрямованість у землеробстві отримує все більше визнання та поширення.

В Європі про негативний вплив традиційних систем землеробства, заснованих на оранці та внесенні значних кількостей мінеральних добрив, відомо порівняно давно.

З кінця 70-х до початку 90-х років минулого сторіччя спостерігався значний приріст площ з консервативною і нульовою технологіями, однак потім фермери масово поверталися до плужної системи. Причина – бур'яни, хвороби, підвищення витрат, як наслідок – знижений урожай, що не виправдовував вкладення. Ситуація була майже однаковою як у північних, так і в південних країнах Європи. З кінця 90-х років прихильність фермерів знову змінилася на користь консервативної і нульової систем. Причина – загострення проблем з деградацією ґрунтів: втрата гумусу, структури, розвиток ерозії. Це ж стало причиною повсюдного зменшення механічного та хімічного навантаження на навколишнє середовище. Стало більш обмеже-

ним внесення пестицидів, добрива стали вносити здебільшого на малородючих ґрунтах, а їхню кількість розраховувати лише як компенсацію виносу поживних речовин із урожаєм. Значно розширилися площі, на яких застосовували консервативну систему і органічне землеробство. Водночас простежується активізація досліджень із пестицидами, методів відновлення природної рівноваги, використання вторинних природних продуктів замість мінеральних добрив.

Отож у другій половині минулого століття в більшості європейських країн поступово сформувались принципові основи нової аграрної політики. Це охорона навколишнього середовища і активна підтримка ґрунтозахисних технологій.

Активізація зусиль в охороні ґрунтів до певної міри стала вимушеною реакцією на численні факти погіршення стану ґрунтового покриву внаслідок інтенсивного землевикористання. Порушення екологічного стану ґрунтів і поверхневих вод потребувало вдосконалення агротехнологій.

Відбуваються зміни і в наукових дослідженнях, які набувають екологічного спрямування, вишукують нові методи збереження і відновлення біорізноманіття, методи захисту від бур'янів і хвороб, патогенних мікроорганізмів і загалом методи підвищення родючості ґрунтів без додаткових штучних вкладень. Сьогодні в більшості європейських країн переважають технології, спрямовані на максимально можливе збереження біорізноманіття, складу та властивостей ґрунту, захист від деградаційних процесів (ерозії, втрат гумусу, переущільнення тощо). Згідно з такою концепцією землеробства, зменшується кількість і глибина механічних обробітків, коригується структура угідь і сівозмін на користь ґрунтозберезувальних культур, збалансовується живлення рослин. У Франції консервативне землеробство розглядають як важливу частину державного плану охорони довкілля.

Саме завдяки систематичним спостереженням за ґрунтами і врожайми у землеробстві Норвегії відбулися радикальні зміни географії аграрної галузі – землеробство зосереджене у найсприятливіших південних і південно-західних регіонах, а тваринництво – у найменш сприятливих – передгірських і гірських. Тут заборонені окремі види використання ґрунтів, що сприяють поверхневому стокові і забрудненню Північного моря, і це контролюють дистанційно супутниковими засобами [7].

У більшості європейських країн, передусім у північних, виявлено забруднені території, які потребують спеціальних заходів з обмеження господарської діяльності або введення особливого режиму використання. Такі роботи здійснено в Австрії, Угорщині, Чехії, Словаччині, Румунії. Тут здійснено районування орних земель за їхнім станом з метою виокремлення так званих територій *“hot spots”* – гарячих плям з деградованими або забрудненими ґрунтами для впровадження особливого режиму їхнього використання та фінансування. Інтенсивно розвивається порівняно новий напрям, пов'язаний з прогностичними педотрансферними флуктаціями, який найчастіше використовують з ґрунтоохоронною метою.

За таких новітніх тенденцій у землеробстві відповідних змін повинні набути і дії в Україні, зокрема щодо підтримки ґрунтоохоронної інформації, поглиблення змісту роботи масмедіа, активізація ґрунтоохоронної діяльності у роботі суспільних рухів, покращення освіти, передусім підготовки керівників нового типу, здатних сприймати і впроваджувати ґрунтоохоронну інформацію.

Європейський вибір України, майбутнє приєднання до ЄС вимагає поступового переведення землекористування країни на шлях сталого розвитку й активного впровадження принципів “європейської ґрунтової політики” [8].

Список літератури

1. Про затвердження положення про державну службу інтелектуальної власності України. Постанова Кабінету Міністрів України. 668. Редакція 19.11.2014.
2. Балюк С. А., Медведєв В. В. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України. К.: Аграрна наука. 2012. 240 с.
3. Lal R. Constraints to adopting no-till farming in developing countries. *Soil and Tillage Research*. 2007.94. Н. 1–3.
4. Соколовский А. Н. Почвоведение. Москва. 1956. 335 с.
5. Медведєв В. В. Фермеру про ґрунто- і ресурсозбережувальні інновації з обробітку. Харків. 2015. 200 с.
6. Дерпш Р., Мориа К. Влияние обработки почв на сельскохозяйственную культуру и экосистему. 2-я конф. “Самовосстанавливающееся эффективное земледелие”. Днепропетровск. 2005. С. 42–61.
7. Медведєв В. В. Інформаційне забезпечення використання ґрунтів. Харків. 2016. 296 с.
8. Позняк С. П., Гавриш Н. С. Господареві про ґрунти і право на них. Львів. 2020. 250 с.

Тема 14

ЕСТЕТИЧНІ ОСНОВИ СОЦІАЛЬНОГО ҐРУНТОЗНАВСТВА

Глобальність масштабів протиріч, які виникають між суспільством і природою у зв'язку з забрудненням навколишнього середовища, виснаженням її ресурсів, засвідчує, що вони зачіпають самі основи існування цивілізації. На перший план щораз помітніше виступають не тільки загальнолюдські аспекти екологічних проблем, а і їхній соціальний і політичний зміст. Виразніше вимальовується потреба в ефективних міжнародних процедурах і механізмах, які забезпечуватимуть раціональне використання ресурсів планети як загальнолюдського надбання. Коли перетворююча діяльність людини стала головним чинником формування довкілля, без урахування соціальних умов, матеріальних потреб і естетичних запитів широких мас народу не можна правильно уявити всі можливі наслідки глобального впливу людини на природу, створити глобальну оптимальну стратегію збереження природи. У цій проблемі важливим і актуальним завданням для всього людства є збереження біологічного різноманіття, що своєю чергою нерозривно пов'язане зі збереженням ґрунтового покриву.

Ґрунтовий покрив суші як середовище життя значно багатший від океанічного не лише за загальною величиною біомаси організмів, які живуть у ньому і на ньому, а й за їхнім видовим різноманіттям. Кількість видів суходільних тварин становить

93 % від загальної кількості видів планети, тобто водних – лише 7 %. Аналогічна ситуація з рослинами: 92 % їх росте на суходолі і лише 8 % – водні види [6].

Нині в багатьох країнах світу розвиток ґрунтознавчої науки набуває рис соціального спрямування, які містять соціальні, економічні, екологічні, демографічні, технологічні, політичні, естетичні процеси.

Ґрунти – це результат дії та взаємодії процесів у часі і просторі, отож вони різняться за формою, властивостями, рівнем використання і виконанням ними екосистемних послуг.

Соціальною передумовою для позитивного вирішення глобальної проблеми сучасності “людина–природа” є розуміння того, що природа як цінність входить у систему соціальних відносин, і це відображає специфіку суспільної життєдіяльності людства. Цінність природи означає для людини корисність, моральність і красу. Проблема усвідомлення ціннісних аспектів природного середовища виходить за рамки лише економічної користі. Духовний бік зв'язків між індивідуумом і природним середовищем набуває тут особливого значення і найповніше розкривається в естетичних контактах у всіх сферах життєдіяльності людини – виробничій, рекреаційній, сугубо творчій.

Естетика (від грец. *aistheticos* – відчуття, почуття, чуттєвість) – філософська наука, що вивчає сферу естетичного і специфічного прояву ціннісного відношення між людиною і світом та галузю художньої діяльності людей. За І. Кантом, естетика – наука “про правила чуттєвості загалом”, у Г. Гегеля – це наука про проблеми прекрасного.

Дослідники проблеми естетичної організації навколишнього середовища звертають увагу на те, що сьогодні діяльність у цій галузі характеризується переходом від випадкових задач художнього оформлення окремих природних об'єктів до вирішення проблеми естетичного оформлення ландшафтів, які за-

знають виробничої діяльності людини, особливо сільськогосподарської. Простежується тенденція до штучного формування ландшафтів у масштабах регіонів. При цьому варто зазначити, що назріла необхідність методичного обґрунтування естетичної діяльності, пов'язаної з природою перетворення. Безперечно, проблема руйнівного впливу промислових підприємств, індустрії видобутку на природу дуже актуальна, однак необхідність вивчення наслідків сільськогосподарської діяльності людини щораз більше виходить на перший план у зв'язку зі збільшенням розриву між зростанням потреб у сільськогосподарській продукції і нігілістичному ставленні до збереження естетичних якостей ландшафту в умовах інтенсивного природокористування.

Розглядаючи природу як джерело позитивних емоцій, К. А. Тімірязев діалектично пов'язує їх з тривалим і складним процесом розвитку життя, а також зі ступенем і глибиною пізнання природи людиною. З цим відчуттям пов'язана постійна зацікавленість вчених того часу до пейзажу як естетично цінної форми сприйняття довкілля, що зумовлює позитивні емоції і стимулює науковий пошук. Однак не лише пейзаж або ландшафт слугують об'єктом, який сприймається рефлексивною свідомістю дослідника естетично, а й природний предмет дослідження як цілісний зі всіма протиріччями, діалектикою становлення та розвитку. Засновник агрохімії А. Г. Дояренко вбачав красу природи в її цілісності, в діалектиці живої і неживої матерії. Розвиваючи вчення про процеси ґрунтоутворення, він включив у сферу своїх досліджень поруч природними чинниками соціальний – сільськогосподарську діяльність людини. У вічному русі живої природи він вбачав красу. Його ідеї про необхідність штучного відтворення з першоприроди естетично цінних об'єктів випередили свій час і знаходять сьогодні впровадження в практику культурного перетворення довкілля [7].

Не менш важливим є висвітлення прикладних аспектів, які передбачають обґрунтування ідеї збереження естетичної цінності природи як необхідного чинника життєдіяльності людини, а також дослідження найзагальніших закономірностей господарської і творчої діяльності людей з перетворення природного світу в сучасних умовах.

Естетична цінність природи не обмежується духовною сферою життєдіяльності людини. Вона значною мірою впливає на матеріальні процеси, тому збереження і подальше відновлення природного середовища може бути лише продуктом цілеспрямованої науково організованої діяльності суспільства. Важливо розробити принципи організації та використання природних ресурсів з урахуванням естетичних вимог. За такого підходу багато що залежить від характеру, рівня і форми естетичного ставлення людини до природи.

Ґрунти є однією з найважливіших естетичних цінностей серед об'єктів природи.

З найдавніших часів і до наших днів у найрізноманітніших аспектах (наукових, практичних, філософських, духовних, релігійних, естетичних) розкривається тісний зв'язок і взаємозалежність між ґрунтом і людиною в усі епохи розвитку суспільства.

Землероби Стародавнього Риму розглядали ґрунт як динамічне змінне живе створіння, що відіграє в природі не меншу роль, ніж людина. Водночас відбулося усвідомлення того, що процвітання людини неможливе без дбайливого ставлення до ґрунту та його правильного обробітку [2]. Зокрема, перший педолог древності Гіппократ (460-370 р. до н. е.) писав, що "тілесне і душевне здоров'я людини залежить від клімату, стану води і якості ґрунту" [4].

Найдавніші пам'ятки писемності стародавнього часу, зокрема єгипетські папіруси і стели, діоритова плита "Палермський

камінь (XV ст. до н. е.), Бруклінський папірус, стовп вавилонського царя Хаммурапі (1782–1750 рр. до н. е.), містять згадки про різні орні ґрунти, що є естетичною цінністю. У період греко-римської цивілізації (VIII–III ст. до н. е.), яка характеризувалася інтенсивним розвитком землеробства, наук і мистецтв, знання про ґрунт набувають форм певних узагальнень, концепцій та ідей у рамках філософії та релігії, що зафіксовано у трактатах грецьких (Геосід, Платон, Теофраст, Ератосфен) і римських (Катон, Варрон, Вергілій, Колумелла) філософів [8].

Ґрунти, як і інші географічні тіла, мають своє розташування, тобто конкретне природне середовище, де вони функціонують і формують ґрунтовий простір Землі як середовище існування. У природничих науках вирізняють поняття “земного простору”, який заповнений різними природними, економічними, соціальними, культурологічними та іншими об’єктами, що існують на Землі і між якими відбувається постійна взаємодія завдяки різноманітним процесам у земній корі, атмосфері, гідросфері та біосфері. Наслідками дії таких процесів є зміни окремих властивостей складових земного простору. Кожен з процесів змінює характер і силу свого впливу на земні об’єкти під впливом функціонування самих об’єктів, а також подібних об’єктів у земному просторі.

Існують різні види земного простору. Найбільш знаними є суспільні виділи. Серед природних виділів земного простору виокремлюють ґрунтовий простір як складну структуру ґрунтового покриву, сформовану внаслідок взаємодії і функціонування чинників ґрунотворення. У ґрунтовому просторі відбувається постійний енергообмін і колообіг речовин та інформації завдяки елементарним ґрунтовим процесам, що визначає формування властивостей, їхнє функціонування в біосфері, естетичну цінність.

Ґрунтово-географічні дослідження засвідчують, що земельний фонд світу становить 13 392 млн га, тобто трохи більше

однієї четвертої від усієї поверхні планети. Із загальної площі продуктивних угідь (8 608 млн га) більше половини займають чагарники (4 055 млн га). Площа оброблюваних угідь (рілля, сади, плантації) становить 1 507 млн га, або 11,2 % від усього земельного фонду (лише 3 % від поверхні Землі). Сільськогосподарські землі, займаючи третину земельного фонду світу, складаються на одну третину з угідь, які обробляють (рілля, сади), і на дві третини – з луків і пасовищ.

У ґрунтовому просторі Землі в першій половині ХХ ст. майже 50 % землеробської площі припадало всього на чотири типи ґрунтів: чорноземи, буроземи (темні ґрунти прерій), сірі лісові і бурі лісові. За прогнозами, в першій половині ХХІ ст. ареал використовуваних у землеробстві ґрунтів суттєво розшириться за рахунок залучення тропічних фералітних червоних і червоно-жовтих, коричнево-червоних і червоно-бурих, субтропічних коричневих і сіро-коричневих ґрунтів.

На земній поверхні нараховують 27 груп типів ґрунтів, які об'єднують 144 типи ґрунтів та основних ґрунтових одиниць. Найважливішими в світі ґрунтів є чорноземи – ідеал досконалості, унікальний витвір природи, феномен кайнозойської ери, еталон родючості, цар ґрунтів, естетична цінність. Характеристика естетичності ґрунтів базуватиметься здебільшого на чорноземах, оскільки чорнозем настільки унікальний ґрунт, що це тривалий час складатиме предмет уважного і все детальнішого вивчення.

В. І. Вернадський свого часу зазначив: “Чорнозем в історії ґрунтознавства відіграв таку ж видатну роль, яку мала жаба в історії фізіології, кальцит в кристалографії, бензол в органічній хімії” [9]. Однак ці слова видатного українського вченого не зовсім точні. Чорнозем визначив створення нової науки – ґрунтознавства. Сказане підтверджує те, що шляхи названих чотирьох природних об'єктів розійшлися. Це цікавий феномен, або й

парадокс. Жаба, бензол, кальцит залишилися на своєму порівняно скромному місці в обширніших системах у природі та житті людського суспільства, відіграють порівняно незначну роль і, головне, вони не деградують, залишаючись доволі стабільними, навіть незмінними в часі. Зовсім по-іншому з чорноземом. Він, на відміну, наприклад, від жаби, був і є однією з найважливіших виробничих сил людства упродовж декількох віків [10].

Площа чорноземів світу становить 314 млн га, або 2,4 % від площі всіх ґрунтів світу. Чорноземні ґрунти утворюють суцільні смуги, або зони, на Євразійському і Північноамериканському континентах. Великі масиви чорноземних ґрунтів є і в Південній Америці на території Аргентини й Уругваю, а також в Австралії. На Євразійському континенті зона чорноземів простягається на понад 10 тис. км – від краю Воєводино (Сербія) до озера Ханка в Китаї. Протяжність цієї зони з півночі на південь сягає 500–550 км [5].

У цілинному стані чорноземи збереглися в заповідних територіях України, Росії, Північного Казахстану, Молдови, Румунії, Угорщини та інших країн. Вони приурочені до рівнин і пологих вододільних і слабо нахилених поверхонь межиріч і високих надзаплавних терас. Сформовані здебільшого на лесах і лесоподібних суглинках, які плащеподібно вкривають форми рельєфу.

У цілинному стані чорнозем колись був і зараз є в заповідних територіях прекрасною колискою духмяних степових трав – ковили, типчаку, тонконогів, костриці і багатьох інших. Микола Гоголь в романі “Тарас Бульба” писав, що чорноземні степові трави в часи існування Запорозької Січі ховали коня разом з вершиком.

Цілинні степи є естетичною цінністю, вони зачаровують своєю красою, зокрема під час цвітіння ковили, коли від подуву вітру по степу ніби котяться сріблясті хвилі. А навесні під пологом ковили і типчаку розквітають “карликові” тюльпани (жовті

та червоні), іриси, й усе це створює незабутню красу степових пейзажів, формуючи природну естетичну цінність чорноземних ґрунтів. Колись тут господарювали байбаки і ховрахи, великі популяції дрохв, а з-під копит коня поодинокого вершника щодесять кроків випурхував стрепет (хохітва) – дуже красивий птах, уособлення степової волі.

Чорноземи є основним фондом отримання рослинницької продукції. Більшу частину врожаїв зернових культур, соняшнику, кукурудзи, багаторічних плодово-ягідних, ефіроолійних та інших культур отримують на чорноземах. Сільськогосподарська продукція, вирощена на чорноземах, має високу якість (зокрема, зернові культури (тверді пшениці), які мають великий попит на світовому ринку). Орні чорноземи мають свою агрогенну естетичну цінність, що чітко проявляється в габітусі, анатомії, хімії і фізіології чорнозему.

Професор І. А. Крупеніков, життя якого було пов'язане з вивченням чорноземів, писав: "... Ви йдете по великому чорноземному полю, на якому досягає пшениця. Красиво, величаво! А коли поле засіяне соняшником і ви потрапили сюди у час цвітіння, то очей не відведеш: кожна рослина ніби повторює собою сонце. А ось восени поле, віддавши щедрі дари людям, зоране на зяб. Якою впевненістю, спокоєм, торжеством природи віє від цієї картини! А чи доводилося вам рано навесні йти розораним полем і вдихати аромат пробудженої землі? Він ні з чим не порівнюваний!" [1].

Важливе значення в естетичному пізнанні природи має забарвлення (колір), особливо коли воно поєднується з лінією, що надає особливої виразності, естетичної цінності.

Упродовж усієї історії матеріального і духовного освоєння людиною природи на різних рівнях узагальнень складалися образні уявлення про колір. Людство користувалося не лише такими абстрактними поняттями, як колір загалом, а й конкре-

тизувало їх на рівні сприйняття, уявлень і відчуттів. Виниклим позначенням кольору – небесний, волошковий, морської хвилі, морквяний, кровавий тощо – в природі відповідають певні предметні аналоги. Однак кольори можна створити штучно. Наприклад, живописець Фернан Леже на картині “Небо Франції” використав фарби, отримані при відкритті нових хімічних речовин, виведених з нових сортів рослин.

Завдяки історично закріпленим асоціаціям колір зумовлює відповідні символи. Наприклад, у літературі і живописі голубий колір символізує романтизм, а в природотворчості його використовують у конкретніших значеннях, що передають ніжність, чистоту тощо. Колірною асоціативною символікою має широкий діапазон звучання, її широко використовують у творчості засобами природи. Для ґрунтознавства також є важливим пізнання значення кольорової гами ґрунтів.

Колір ґрунту має важливе діагностичне значення і слугує найпершою морфологічною ознакою, за якою виділяють генетичні горизонти в профілі ґрунту. Колір ґрунту становить певну естетичну цінність, відзначається мінливістю. Забарвлення в ґрунтах перебуває в діапазоні від білого до чорного відтінків. У природному стані забарвлення ґрунтів залежить насамперед від вологості та напряму освітлення. Колірне враження значною мірою залежить і від будови ґрунту, і від сусідства з ним по-різному забарвлених тіл. Одне враження складається, коли дивитися на ґрунт у свіжому розрізі, інше – коли ґрунт дрібно оброблений чи закоткований; одне – коли ґрунт підстеляють у розрізі крейда і вапняк, інше – коли червоно-бурі глини і суглинки, і ще інше – коли там залягають білі або світло-жовті піски. Звідси зрозуміло, що при порівнянні ґрунтів за забарвленням необхідно приводити їх (ґрунти) в приблизно однаковий фізичний стан: висушувати за кімнатної температури і подрібнювати. Окрім цього, важливими є мінеральні складові ґрунту

(ґрунт піщаний, глинистий чи вапняковий), а також відносний вміст різних гранулометричних фракцій. Необхідно звернути увагу на спосіб утворення ґрунтів і забарвлення материнської породи, на якій утворився досліджуваний ґрунт.

За кольором порівнювали між собою і визначали ґрунти більшість народів світу ще до виникнення науки про ґрунти. Римські землероби розрізняли ґрунти за їхнім кольором, смаком і запахом. Найкращим вважали тучний ґрунт чорнявого відтінку, який добре поглинав воду і кришився в сухому стані. Від такого ґрунту плуг не ржавів, а на зоране поле не зліталися ворони.

Колумелла створив логічну класифікацію ґрунтів, однак не відмовлявся і від широко використовуваної римськими дослідниками колірної ознаки ґрунтів і загалом хвалив “чорні ґрунти”.

Англійський дослідник Джон Івлін у праці “Роздуми про землю, перегній і ґрунт” (1675 р.), як і древні римляни, якість ґрунту оцінював за запахом, на смак (солодкий або гіркий), на дотик (слизький або зернистий) і візуально (колір) [11].

У сучасному ґрунтознавстві констатують, що колір ґрунту є однією з ознак, за якою визначають якість ґрунту. Водночас визначення кольору ґрунту досі є доволі суб’єктивним і залежить від індивідуальних особливостей ґрунтознавця. Отож упродовж усієї історії ґрунтознавства відбувається пошук простих, надійних і об’єктивних способів визначення кольору ґрунту і його оцінки в простих, за можливості кількісних, термінах.

У ґрунтознавстві дослідники розробили різні способи визначення й оцінки ґрунтового забарвлення. Це, зокрема, І. Ф. Голубев і А. А. Красюк (1926), С. А. Захаров (1927), С. І. Тюремков (1927). У США 1951 року розробили стандартну шкалу кольору ґрунтів – *Mansell Color Co*, яка згодом була удосконалена в Японії – *Standard Soil Color, Charts*.

З естетичного погляду чорноземи за кольором є просто красивим ґрунтом: він має незрівнянне забарвлення в цілинному стані, переливається та блистить на гранях структурних окремоностей. За кольором генетичні горизонти чорноземного ґрунту тісно пов'язані між собою: між ними відсутні різкі переходи. Потужність чорно забарвлених горизонтів у профілі українського чорнозему може сягати 220 см (у чорнозему типового). Як вважав І. А. Крупеніков, забарвлення чорнозему можна порівняти з чорним оксамитом, він є таким же м'яким і пухким [10].

Чорнозем має характерний габітус, особливу конституцію, поставу, потужність, прекрасні властивості, добру родючість, і все це зумовлює його високу естетичну цінність.

Чорнозем – живий організм. Поруч з кореневими системами, які в ковилових цілинних степах сягають глибини 120–140 см, тут активно діють хребетні та безхребетні організми, які переробляють рослинні залишки і зумовлюють утворення біогенних викидів і копрогенної структури. В 1 г чорнозему міститься приблизно 3,5 млн особин живих організмів, а в 1 г гумусу – 55 млн особин. Отож грудка чорнозему вагою 1 г – це ціле мікробне царство. Власне тому чорнозем називають чудом біосфери, дивовижним її витвором.

У чорноземі безупинно відбуваються різні перетворення речовини: волога рухається по великих пустотах вниз, по тонких капілярах піднімається вгору, утворений при розкладенні органічної речовини вуглекислий газ виділяється в атмосферу, корені рослин вбирають розчинні сполуки азоту, фосфору, калію, кальцію тощо. Сукупність цих і багатьох інших процесів образно можна назвати фізіологією ґрунту. Справедливість цього визначення підтверджується ще і тим, що ґрунтові процеси здебільшого циклічні, вони повторюються день за днем, з року в рік. Це ритміка життя чорнозему, що зумовлює внутрішню естетичну цінність чорнозему.

Однак життя чорнозему вміщено в жорсткі рамки його мінерального складу, який має стабільну будову, і якщо змінюється, то дуже повільно. Мінеральний склад формує анатомію, або морфологію, чорнозему.

Чорноземам властива своя хімія. У ньому наявні всі елементи таблиці Менделєєва, включно зі сріблом, золотом, радіоактивними елементами. Однак у чорноземі найбільше елементів живлення рослин, які перебувають у доступній для них формі. Отож у чорноземах створюється своєрідна комора елементів живлення рослин.

Всі перелічені риси анатомії, хімії та фізіології властиві чорноземові, як і будь-якому іншому ґрунтови, але в особливому вираженні і в найдосконалішому гармонійному поєднанні.

Характерним для чорнозему є його габітус – зовнішній вигляд, конституція, постава. Можна сказати, що в світі ґрунтів постава чорнозему найбільш горда. Потужність темного гумусованого профілю сягає 2–3 м. Чорнозем характеризується механічною стійкістю і водотривкою структурою, доброю шпаруватістю й аерованістю, сприятливими технологічними властивостями.

Чорнозем – ґрунт доволі давній, він почав формуватися ще 8–9 тис. років тому. Його справді можна назвати чудом біосфери, одним з її величних і дивовижних утворень. За такий тривалий період запаси потенціальної хімічної енергії сягають 3–4 млрд кКал на 1 га і є основою високої біологічної продуктивності чорноземів.

Чорнозем виконує важливі екологічні функції, забезпечуючи функціонування біосфери.

Чорнозем – ідеал, еталон досконалості у світі ґрунтів. У багатьох країнах, зокрема Австрії та Німеччині, для досягнення продовольчої безпеки створюють високопродуктивні ґрунти штучно, маючи за зразок природні чорноземи. У цих країнах

2005 рік був оголошений роком чорнозему, і з цієї нагоди в Австрії випустили поштову марку із зображенням профілю чорнозему потужністю 120–130 см.

У широкому розумінні добробут України значною мірою базується на природних ресурсах країни, у тому числі чорноземі – довічному ґодувальникові. Не випадково зразок чорнозему із Добровеличківського району Кіровоградської області перебуває в Лабораторії земельних ресурсів Європи як еталон чорнозему.

Виходячи з ролі та значення чорнозему в природі та суспільному житті, з його естетичної цінності, людство по-різному оцінює його. Чорноземам присвячено наукові монографії, художні твори, вірші, споруджені пам'ятники, колекції монолітів чорноземів є в деяких природничих музеях і навчальних закладах.

Варто згадати Всесвітню виставку в Парижі (1900), яка ознаменувалася особливим успіхом колекції ґрунтів Російської імперії. Велику зацікавленість викликав великий кубоподібний моноліт чорнозему. В експозиції “Зразки ґрунтів” під № 44 числився “Монстровий зразок типового степового чорнозему з Бобровицького повіту Воронезької губернії. Типовий представник царя ґрунтів – чорнозему”. До речі, Воронезька губернія на ті часи – етнічно українська територія. Після закриття виставки моноліт здали в Міжнародне бюро мір і ваги в м. Севр поблизу Парижа. Однак у 80-х роках ХХ ст. виявилось, що такого зразка там немає. Згодом з'ясувалося, що зразок зберігався у Сорбоні до 1968 року, однак під час студентських заворушень моноліт був зруйнований. Деякі невеликі його куски були передані Національному агрономічному інституту.

Про чорнозем у науковій літературі накопичилася велика кількість монографій і статей.

Біля витоків вчення про чорнозем були українські ґрунтознавці: професор Н. Д. Борисяк і професор І. Ф. Леваковський,

які працювали в Харківському університеті. Праця Н. Д. Борисяка “Про чорнозем” опублікована 1851 року, тобто майже на 30 років раніше, ніж праця російського вченого В. В. Докучаєва “Русский чернозем”. Н. Д. Борисяк обґрунтував наземно-рослинне походження чорноземів, описав їхні властивості та способи використання. Згодом В. В. Докучаєв у своїй праці неодноразово посилався на працю Н. Д. Борисяка “Про чорнозем”. Вагомий внесок у вивчення чорноземів Галичини і Поділля зробив австрійський вчений Леопольд Бубер, книга якого “Чорноземи Галіції та Подолії” (німецькою мовою) була видана 1910 року. У ній подано характеристику природних умов формування чорноземів, описано їхні властивості, а також господарське використання.

У 50–60-х роках ХХ ст. видано книги про чорноземи різних природних регіонів: Північного Кавказу (1955), Середньоросійської височини (1966), Башкирії (1969), Молдови (1967), Поволжя та Передуралля (1978), України (Позняк С. П. “Зрошувані чорноземи південного заходу України”, 1997; Папіш І. Я. “Чорноземи Поділля і Передкарпаття”, 2021).

Наведені праці є строго науковими і призначені для професіоналів. Для широкого кола читачів, які не мають спеціальної підготовки, в популярних виданнях розповідають про властивості, використання й екологічні функції чорноземів. У 2020 році вийшла друком книжка професора Позняка С. П. “Слово про ґрунти”, в якій окремий розділ присвячено чорноземові – “Слово про чорнозем”. У цьому розділі йдеться про дискусію щодо утворення чорнозему (генезу), склад, властивості, використання, його збереження та охорону. Значну увагу автор приділив висловленням і роздумам про ґрунт як основу нашого існування, зокрема його екологічним аспектам, загострив увагу на стані ґрунтового покриву і ґрунтів України. Чорнозем того вартий!

Проник чорнозем і в художню літературу. Чорнозем – слово і поняття народне. Його часто вживають як у побуті і народній творчості, так і в творах письменників. Український поет Павло Тичина 1919 року писав з почуттям любові та болю:

Чорнозем підвівся і дивиться в вічі,
і кривить обличчя в кривавий свій сміх.
Поете, любити свій край не є злочин,
коли це для всіх!

Поетичні рядки присвятив чорноземові великий знавець села і сільського життя письменник Г. Н. Троєпольський. У його двотомному романі, який так і називається “Чорнозем”, йдеться про те, як хлібороби цінують і люблять свою землю: “І земля тут пахне чорноземом”. Завершується роман картиною весняного посіву: “В полі було багато-багато сонця. Здавалося, це воно і співало тисячами трелів жайворонків. І чим яскравіше воно світило, тим сильніше переливалися відблиски по гребенях борозни. Чорнозем то піднімався в мареві, то знову опускався, тремтів у весняному неспокої. Чорнозем дихав!

Відомий географ-ландшафтознавець В. Пащенко в збірці віршів та в поемі “Земні принади” (2010 р.) так описує приазовський чорнозем:

Згадався приазовський чорнозем:
Тугий, зернисто-пружний і пахучий;
Густий і темний барвою, родючий –
Проміння сонця зійде з борозен.

Відомий український письменник і громадський діяч Микола Руденко писав:

В моїм краю чорноземи метрові:
Посадиш голоблю – і та проросте.

У романі Олеся Гончара “Прапорonoсці” висловлено тривогу за долю українського чорнозему: “Чорнозем вантажать: вже і чорнозем для них полоненим став! Так, досі хапали і відправляли людей у ненависний рейх, а цього літа узялися зґрїбати і чорнозем з полїв”.

Патріарх ґрунтознавчої науки професор І. А. Крупеніков у праці “Природа всегда права” писав: “Чорнозем – це прекрасний феномен, національне надбання з ряду унікальних, подібних до Байкалу, Каспїю, Камчатки з її вулканічними гейзерами. Тільки чорнозем при цьому просторово неозорий і економічно незмірний” [1].

У збірці професора С. П. Позняка “Ґрунти і життя” один з перших віршів присвячено чорноземові, адже саме з чорноземами півдня України пов’язані наукові дослідження професора [3].

Найкращі в світі всіх ґрунтів,
Звичайно, чорноземи.
Властивості, родючість їх
Досліджують учені.

Впливають люди на ґрунти,
Руйнують, не шанують,
Для порятунку їх краси
Вчені плідно працюють.

Чорноземи, чорноземи,
Теплі і холодні,
Врятувать вас від свавілля –
Проблема сьогодні.

І учені добре знають,
Знають всі це добре:
Зберігати чорноземи –
Справа всенародна.

Розквітай, наш Чорноземе,
Наша міць і сила,
Щоб тебе ніколи в світі
Люди не змінили.

Чорнозем за своїм родоводом – злаковий ґрунт. На перших порах, освоюючи ґрунт, люди вирощували на чорноземах зернові, насамперед пшеницю. Інтенсифікація землеробства зумовила багатогранне використання чорноземів. На них почали вирощувати олійні культури, буряк цукровий, плодові дерева, виноград, ефіроолійні культури, рис. На південних чорноземах поширене зрошуване землеробство, розширено роботи із захисту їх від ерозії та інших несприятливих природних та антропогенних процесів. Все це певною мірою сприяло покращенню властивостей чорноземів і підвищенню їхньої продуктивності. В окремих господарствах Черкаської і Полтавської областей урожай пшениці на чорноземах в окремі роки становив 116–138 ц/га.

Чорнозем є світовим надбанням, основою життя на Землі.

Чорнозем – це своєрідний український бренд, символ і предмет гордості країни.

Чорнозем, будучи феноменом природи, ідеалом ґрунту, екологічною досконалістю та естетичною цінністю, а також годувальником і засобом праці, є сильним і водночас беззахисним. Збереження сили чорнозему – важливе завдання і обов'язок людства.

Список літератури

1. Вернадский В. И. Страница из истории почвоведения (памяти В. В. Докучаева). Научное слово. 1904. Кн. 6.
2. Добровольский Г. В. Роль и значение почв в становлении и эволюции жизни на Земле. Роль почвы в формировании и сохранении биологического разнообразия. Москва. 2011. С. 7–15.
3. Дояренко А. Г. Занимательная агрономия. Москва. 1956.
4. Крупеников И. А. История почвоведения. От времен зарождения до наших дней. Москва. 1981. 328 с.
5. Крупеников И. А. Чернозем – наше богатство. Кишинев. 1978. 107 с.
6. Крупеников И. А. Черноземы: возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения. Кишинев. 2008. 288 с.
7. Позняк С. П. Ґрунт і життя. Львів. 2019. 60 с.
8. Позняк С. П. Слово про ґрунти. Львів. 2020. 140 с.
9. Позняк С. П. Чорноземи у наукових дослідженнях і пам'яті народів світу. Український географічний журнал. 2016. № 2. С. 26–31.
10. Позняк С. П. Чорноземи України: географія, генеза, сучасний стан. Український географічний журнал. 2016. № 1. С. 9–13.
11. Evelyn J. 1679. Terra, a Philosophical Essay of Earth. London.

Тема 15

ПРАВОВІ ЗАСАДИ СОЦІАЛЬНОГО ҐРУНТОЗНАВСТВА

Основний Закон – Конституція України – є, передусім, правовою основою використання природних об'єктів і природних ресурсів. Відповідно до ст. 8 Основного Закону, найвищу юридичну силу має Конституція України. До норм, що опосередковано регулюють земельні відносини, належать положення Конституції України про характеристики держави як суверенної і незалежної, демократичної, соціальної і правової (ст. 1), що людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнаються в Україні найвищою соціальною цінністю (ст. 3) та право на свободу об'єднання для здійснення і захисту своїх прав і свобод та задоволення політичних, економічних, соціальних, культурних та інших інтересів (ст. 36).

Основні конституційні положення про власність на землю містяться у ст. ст. 13, 14 та 142 Основного Закону. Отже, можна стверджувати, що Конституція України врегулювала лише принципові питання земельної власності, а також передбачила для їхньої деталізації деякі законодавчі акти, яким є Земельний кодекс України (ЗК України), прийнятий Верховною Радою України в редакції від 25 жовтня 2001 р. Правовий режим ґрунтів земель сільськогосподарського призначення визначений у ст. ст. 22–37 ЗК України. Вважаємо, що на сучасному етапі роз-

витку Конституція України є визначальним джерелом у системі правового регулювання використання, відтворення та охорони ґрунтів.

Встановлений режим використання ґрунтових ресурсів перебуває в динамічному стані і відображає відповідні зміни, зумовлені структурними та системними економічними і соціальними перетвореннями в суспільстві. Від природного стану ґрунтів, характеру її використання, методів господарювання, своєчасного здійснення заходів охорони та відтворення залежить добробут не лише сучасного, а й прийдешніх поколінь. Отож однією з головних проблем економічного та соціального розвитку України, що виникла в процесі земельних перетворень, є відповідний вплив щодо використання та охорони ґрунтових ресурсів [1].

Сучасний стан ґрунтових ресурсів засвідчує, що значна їхня частина вимагає вжиття необхідних заходів щодо відновлення, відтворення, збереження, охорони, значущість яких сьогодні визнано на державному рівні. Відповідно до Указу Президента України “Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року” від 30 вересня 2019 р. за № 722/2019, захист та відновлення екосистем суші та сприяння їхньому раціональному використанню, припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття, боротьба з опустелюванням – ось основні цілі і досягнення сталого розвитку країни до 2030 р. Адже від родючості ґрунтів залежить рівень розвитку економіки країни, а отже, і матеріальне становище народу, продовольча безпека, належне функціонування суспільства загалом [2].

Ґрунт – основа життя на Землі, оскільки він інтегрує в собі різні корисні властивості, виконує важливі екологічні функції, забезпечує економічні, соціальні та інші інтереси суспільства. Правовий режим ґрунтів можна визначити як соціальний ре-

жим цього об'єкта, закріплений правовими нормами і забезпечений сукупністю юридичних засобів. Ґрунт характеризується відповідним диференційованим режимом залежно від його функціонального використання і цільового призначення. Виходячи з цих позицій, вважаємо, що ґрунти різних категорій земель, виділених ЗК України, є предметом правового регулювання. Правовий режим ґрунтів різних категорій земель називають “правовим режимом ґрунтових ресурсів” – це ґрунти земель сільськогосподарського призначення; ґрунти земель житлової та громадської забудови; ґрунти земель промисловості, транспорту, зв'язку, оборони та іншого призначення; ґрунти земель природно-заповідного, природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення; ґрунти земель лісового фонду; ґрунти земель водного фонду; ґрунти земель запасу.

Важливою ознакою об'єкта природного походження є виконання ним функції життєзабезпечення, що має не тільки екологізований, а й важливий соціальний характер. Він проявляється у здатності природного об'єкта “працювати” на якість навколишнього природного середовища та впливати на життя і діяльність людини та суспільства [3].

Чинне земельне законодавство глибше регламентує питання раціонального землекористування. Центр уваги перемістився від регулювання правових відносин щодо освоєння нових площ (ці можливості сьогодні обмежені) до закріплення відносин стосовно якісного й ефективного використання площ так, щоб не завдавати шкоди генезі та еволюції ґрунтів за інтенсивної їхньої експлуатації.

Інтенсивне залучення земельних ресурсів у сільськогосподарське виробництво потребує постійного вдосконалення їхньої правової охорони. Очевидно, цим зумовлені в земельному законодавстві та юридичній літературі підходи щодо виокрем-

лення ґрунтів як порівняно самостійного об'єкта природи у самостійний об'єкт правової охорони.

Земельне законодавство України з прийняттям ЗК України розвивається шляхом вирішення правових проблем охорони земель і ґрунтів, а саме – за нормами земельного законодавства. Як визначає ЗК України: “Ґрунти земельних ділянок є об'єктом особливої охорони”. Особливо чітко ця тенденція проявилася з прийняттям законів України “Про охорону земель” та “Про державний контроль за використанням та охороною земель” від 19 червня 2003 р. У зв'язку з цим у земельному законодавстві функціонують норми, які містять більш жорсткі вимоги щодо охорони земель і ґрунтів.

Базуючись на кодифікації земельного законодавства України, ґрунти виділено в окремий об'єкт особливої охорони і визнано самостійним об'єктом правових відносин, зокрема охоронних. Отож одним із невід'ємних елементів сталого сільсько-го господарства є продумане ґрунтокористування, а ґрунти є цінним інструментом регулювання клімату і способом захисту екосистемних, соціальних послуг і біорізноманіття.

Відповідно до Закону України “Про охорону земель” ґрунт – природно-історичне органо-мінеральне тіло, що утворилося на поверхні земної кори і є осередком найбільшої концентрації поживних речовин, основою життя та розвитку людства завдяки найціннішій своїй властивості – родючості.

Ґрунт – один із ключових базових ресурсів, який має важливе значення для створення великої кількості товарів і послуг, що становлять невід'ємні елементи екосистем і добробуту людини. Збереження і примноження глобальних ґрунтових ресурсів необхідне для задоволення першочергових потреб людини у продовольчій, водній і енергетичній безпеці відповідно до суверенних прав кожної держави на її природні ресурси. Зокрема, прогнозований ріст виробництва продовольства, волокон і па-

лива, необхідний для досягнення продовольчої і енергетичної безпеки, створює додаткове навантаження на ґрунти.

Ґрунти – найважливіша місткість глобального біорізноманіття, від мікроорганізмів до флори і фауни, винятково важливе для підтримання ґрунтових функцій і, відповідно, реалізації екосистемних товарів і послуг, пов'язаних з ґрунтами. Отож необхідно охороняти біорізноманіття ґрунтів для збереження цих функцій.

Окрему систему становлять заходи щодо охорони ґрунтів. Саме ґрунт забезпечує нормальний розвиток рослинного покриву, є середовищем живлення для зернових та інших сільськогосподарських культур [3]. У Законі України “Про охорону земель” закріплені поняття, які характеризують охорону земель, а саме: охорона ґрунтів, охорона родючості ґрунтів. “Охорона ґрунтів” – це система правових, організаційних, технологічних та інших заходів, спрямованих на збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів, їхній захист від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпечення екологічної безпеки довкілля.

Подане визначення містить у собі мету охорони ґрунтів та спосіб використання сільськогосподарських земель. Метою охорони ґрунтів, відповідно, є збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів і забезпечення екологічної безпеки довкілля. Однак у цьому визначенні немає вказівки на отримання економічного ефекту як мети охорони ґрунтів земельних ділянок [4].

Охорона й подальше підвищення родючості ґрунтів має важливе соціальне значення. Стаття 37 зазначеного вище Закону встановлює основні вимоги до охорони родючості ґрунтів (зокрема, власники та землекористувачі, в тому числі орендарі земельних ділянок, зобов'язані здійснювати заходи щодо охорони родючості ґрунтів; забороняється використання земель-

них ділянок способами, що призводять до погіршення їхньої якості; на землях сільськогосподарського призначення може бути обмежена діяльність щодо: вирощування певних сільськогосподарських культур, застосування окремих технологій їхнього вирощування або проведення окремих агротехнічних операцій; розорювання сіножатей, пасовищ; використання деградованих, малопродуктивних, а також техногенно забруднених земельних ділянок; необґрунтовано інтенсивного використання земель). Своєю чергою, ст. 168 ЗК України встановлює, що власники земельних ділянок та землекористувачі не мають права здійснювати зняття та перенесення ґрунтового покриву земельних ділянок без спеціального дозволу центрального органу виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері здійснення державного нагляду (контролю) в агропромисловому комплексі.

Важливим компонентом у структурі поняття “охорона ґрунтів” є захист їх від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій. Цей компонент за своїм змістом є позначенням не якогось результату охорони ґрунтів, а процесу, спрямованого на досягнення певного результату. Проводячи роботи із захисту ґрунтів від деградації та здійснюючи сільськогосподарське виробництво з дотриманням ґрунтозахисних технологій, можна й не досягти таких результатів, як збереження і відтворення родючості і цілісності ґрунтів та забезпечення екологічної безпеки довкілля, якщо така діяльність (робота) буде неповноцінною, не базуватиметься на досягненнях науки і техніки, передовій практиці чи ж матиме інші недоліки.

Усі ґрунти, як активно використовувані, так і інші, надають екосистемні послуги, важливі для регулювання глобального клімату і великомасштабного регулювання водних ресурсів. Конверсія землекористування може зменшити глобальні по-

слуги, які надаються ґрунтами як суспільне благо. Вплив місцевої або регіональної конверсії землекористування можна надійно оцінити лише в контексті глобальних оцінок внеску ґрунтів у важливі екосистемні послуги.

Деградація ґрунтів неминуче зменшує або виключає функції ґрунтів і у такий спосіб їхню здатність підтримувати екосистемні послуги, життєво важливі для благополуччя людини. Зведення до мінімуму або цілковита ліквідація деградації ґрунтів є необхідними для підтримання послуг, які надають ґрунти, і суттєво більш ефективними з погляду витрат, ніж відновлення ґрунтів вже після того, як відбулася деградація.

Ґрунти, що зазнали деградації, у деяких випадках можуть відновити свої основні функції і свій внесок в екосистемні послуги і шляхом застосування відповідних відновних методів. Це збільшує і площу, наявну для забезпечення послуг, не вимагаючи конверсії земельних угідь.

Першочергові завдання для всіх власників землі та землекористувачів – забезпечення сталого ґрунтокористування і оздоровлення або відновлення ґрунтів, які зазнали деградації.

Раціональне управління ґрунтами вимагає, щоб діяльність на всіх рівнях (уряду і у тих випадках, коли це можливо, інших органів державної влади, міжнародних організацій, фізичних та юридичних осіб) базувалася на принципах сталого ґрунтокористування в контексті сталого розвитку і сприяла побудові суспільства, в якому відсутня деградація ґрунтів.

Ґрунти в системі земельних правовідносин виступають об'єктом права власності Українського народу та об'єктом інших не заборонених законом форм права власності. Оформляється право власності на ґрунти у порядку набуття прав на земельні ділянки. З таких міркувань ґрунти є об'єктами конституційного, земельного й екологічного права. Ґрунти можуть розглядати і як об'єкти цивільних правовідносин, за умови, коли права

на них набуті у встановленому порядку шляхом знімання, удобрення тощо, і щодо них можуть здійснювати угоди, визначені законодавством: купівля-продаж (ґрунт для домашніх квітів, ґрунт для удобрення ділянки).

Право користування ґрунтами є похідним від права власності на земельні ділянки, однак право на них залежить від цільового призначення земельної ділянки, яке пов'язане з безпосереднім їхнім використанням, передусім у рослинництві, садівництві, квітникарстві, хмелярстві, впорядкуванні населених пунктів.

Ґрунти є об'єктом правовідносин управління і контролю, оскільки щодо них можуть здійснюватися такі організаційні заходи, як: дозвільна система на їхнє знімання, складування, перевезення тощо; державний облік та ведення кадастрової документації щодо них, передусім за розділом "Бонітування земель"; державний контроль і моніторинг; екологічне інформаційне забезпечення; екологічна сертифікація та паспортизація; здійснення землевпорядкування та різних видів експертиз тощо.

Як об'єкт правовідносин охорони ґрунти вимагають заходів з їхнього збереження, відтворення, здійснення заходів попередження зниження їхніх якісних характеристик, а також у разі порушення таких встановлених вимог – застосування заходів юридичної відповідальності.

Ріст використання природних ресурсів, зростання народонаселення в останні десятиліття зумовлює екологічну спрямованість їхнього вивчення, де провідне значення належить ґрунтам як середовищу перебування і життєдіяльності рослин, тварин і мікроорганізмів, а також ролі ґрунтів у планетарних колообігах води, атмосферних газів, хімічних елементів і живих речовин.

Якісна оцінка ґрунтів надзвичайно важлива для інвестора, тому важливо завчасно оцінити інвестиційну привабливість

території, знизити можливий ризик від інвестування, швидко і максимально виправдати вкладення. Найбільшу інвестиційну привабливість матимуть території зі сприятливими властивостями ґрунтів і показниками клімату, що сприяють високим та екологічно якісним врожаям сільськогосподарських культур, дають змогу досягати стабільних економічних показників і, відповідно, застосовувати сучасні інтенсивні технології.

Для оцінки інвестиційної привабливості необхідна коректна система показників для оцінювання переваг ґрунтів, яка повинна базуватися насамперед на врахуванні ефективної родючості ґрунтів. До критеріїв інвестиційної привабливості зачисляють: ґрунтові, кліматичні, технологічні, організаційно-економічні, соціальні, правові.

Одним із важливих чинників інвестиційної привабливості ґрунтів є нормативно-правове забезпечення. Закон України “Про інвестиційну діяльність” від 18.09.1991 року № 47 у ст. 1 визначає, що інвестиціями є всі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об’єкти підприємницької та інших видів діяльності, в результаті якої створюється прибуток (доход) та/або досягається соціальний та екологічний ефект. Такими цінностями можуть бути: права користування землею, водою, ресурсами. Державне регулювання інвестиційної діяльності включає управління державними інвестиціями, а також регулювання умов інвестиційної діяльності і контроль за її здійсненням усіма інвесторами та учасниками інвестиційної діяльності. Регулювання умов інвестиційної діяльності здійснюється шляхом визначення умов користування землею, водою та іншими природними ресурсами.

В Україні чимало чинників, що сприяють інвестиціям у сільськогосподарське виробництво:

- великий відсоток високоякісних земель (чорноземів);

- великі площі погано використовуваних або не використовуваних взагалі придатних земель;

- низька заробітна плата в сільському господарстві порівняно з країнами ЄС, що зумовлює потенційно вищу конкурентоспроможність;

- порівняно низьке оподаткування (близько 20 €/га).

Водночас в Україні є чинники, що стримують реалізацію великого аграрного потенціалу й активну інвестиційну діяльність іноземних і вітчизняних інвесторів: значний вплив держави на ціноутворення, неузгодженість нормативів і стандартів якості продукції з європейськими нормативами, недостатня сільськогосподарська інфраструктура, відсутність ринку сільськогосподарських земель, недосконалість земельного кадастру, інвентаризації, моніторингу ґрунтів, законодавства.

Запорукою інвестиційної привабливості повинні стати законодавча база, судова система, фінансово-кредитний сектор.

Правовий режим ґрунтів необхідно спрямувати на строге дотримання землевласниками і землекористувачами науково обґрунтованих технологічних регламентів та високої культури поведінки в їхній діяльності щодо своєчасного запобігання та/або усунення явищ деградації ґрунтів і можливих еколого-економічних ризиків, пов'язаних з неправомірним екологічно небезпечним землекористуванням. Законодавче врегулювання правового режиму ґрунтів в Україні базується на нормах міжнародного права, які, згідно з Конституцією України, є частиною національного законодавства, та відповідних законодавчих актах України.

У рамках "Європейської ґрунтової політики" накопичено різноманітний досвід збереження ґрунтового покриву. Це система заходів, що містить ґрунтозахисні нормативи, яких дотримуються на кожній земельній ділянці незалежно від її категорії та форми власності; моніторинг ґрунтів як просторово-часову

систему спостережень за їхніми властивостями, результати яких використовують для оцінювання стану ґрунтового покриву і напрацювання відповідних коригувальних заходів; ґрунтозахисні технології, що обмежують інтенсивність механічного й хімічного навантаження на ґрунтовий покрив; суспільні й економічні стимули (субсидії) для заохочення впровадження ґрунтозахисних технологій.

У більшості країн ЄС прийнято низку державних і суспільних документів (законодавчих актів, декларацій, хартій), спрямованих на захист ґрунтів. Досвід Польщі у сфері охорони та відтворення родючості ґрунтів як країни-члена ЄС, країни-сусіда України, стратегічного партнера в багатьох сферах є дуже важливим і корисним для нашої країни.

Важливим документом, що регулює економічний механізм охорони і відтворення родючості ґрунтів у Польщі, є Програма розвитку сільських територій на 2014–2020 роки. Охорона ґрунту і води – один з пакетів, передбачених у проекті *PROW*. Пакет полягає у поширенні агротехнічних заходів протидії водній і вітровій ерозії ґрунтів, утраті органічних речовин. Саме тому ґрунтове середовище Польщі охоплене як державним, так і європейським законодавством, що має важливе значення для інвестиційної привабливості ґрунтів.

Отже, встановлений правовий режим ґрунтів в Україні не забезпечує їхнього належного використання, відтворення та охорони. Для впорядкування правоохоронних відносин необхідно прийняти закон “Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості”, завдяки якому буде визнано факт панівних суспільних відносин щодо ґрунтів, а його практична реалізація сприятиме покращенню стану і збереженню ґрунтів та, відповідно, зростанню інвестиційної привабливості ґрунтів України.

Список літератури

1. Каракаш І. І., Сидор В. Д., Харитоновна Т. Є. та ін. Земельне право України: навчальний посібник. За ред. І. І. Каракаша та Т. Є. Харитоновної. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Одеса. 2017. 588 с.
2. Лісова Т. В. Теоретичні проблеми правового забезпечення відновлення земель: автореф. дис. ... доктора юрид. наук. Харків. 2021. 43 с.
3. Екологічне право України : навчальний посібник. За ред. проф. І. І. Каракаша, Т. Є. Харитоновної. Одеса. 2018. 408 с.
4. Гавриш Н. С. Правові проблеми використання, охорони і відтворення ґрунтів в Україні. Актуальні проблеми, правове регулювання аграрних, земельних, екологічних та природоресурсних відносин : кол. моногр. Одеса. 2018. С. 629–647.

Тема 16

ҐРУНТОВІ РЕСУРСИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЇХНЄ ВИКОРИСТАННЯ В УКРАЇНІ

Ґрунт – один із найважливіших природних ресурсів і головне природне багатство. Він володіє унікальною властивістю – родючістю. Це зумовило впродовж багатьох років вивчення ґрунтів як ресурсу виробництва первинної сільськогосподарської продукції. Однак ріст використання природних ресурсів, зростання народонаселення в останні десятиліття зумовлює їхнє вивчення з екологічною спрямованістю. Провідне місце займає дослідження ґрунтів як середовища перебування й життєдіяльності рослин, тварин і мікроорганізмів, а також ролі ґрунтів у планетарних колообігах води, атмосферних газів, хімічних елементів і живих речовин.

Інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів спричиняє зростання їхньої деградації. Ця проблема стає щораз актуальнішою й потребує розроблення комплексних заходів із захисту й охорони ґрунтів. Адже щороку людство втрачає близько 15 млн га продуктивних ґрунтів, із яких приблизно 7 млн га – через розвиток процесів деградації, а 8 млн га – через відчуження для інших несільськогосподарських потреб [4].

У свідомості пересічної людини ґрунтові ресурси ототожнюються із земельними ресурсами, що обмежує уявлення про ґрунтові ресурси лише сільськогосподарським значенням і зе-

мельними відносинами. Поняття “земельні” та “ґрунтові” ресурси часто вживають як синоніми, а облік ґрунтових ресурсів проводять у термінах площинної оцінки ґрунтових відмін. Проблема полягає в тому, що в чинному законодавстві поняття “ґрунт” і “ґрунтові ресурси” прямо не закріплені, а об’єктом земельних відносин фактично є земельна ділянка, і не пояснено, хоча й задекларовано, як об’єктом земельних відносин виступає земля як природний об’єкт та природний ресурс. Це применшує значення ґрунтових ресурсів в економіці країни й повсякденному житті, що, своєю чергою, спричиняє деградацію земель і невинне зменшення ґрунтових ресурсів.

Однак законотворчі природоохоронні та господарські відомства усе ж не переконані в необхідності ширших і більш сучасних методів обліку ґрунтових ресурсів, за винятком причетних до сільського господарства й земельних відносин. Не враховуються значення й функції ґрунтів у біосфері та щоденній практиці природокористування. Отож в умовах ринкової економіки важливим є обстоювання економічної значимості ґрунтових ресурсів, проведення такої оцінки ґрунтів, яка даватиме змогу порівняти у вартісному вираженні якість і кількість ґрунтових ресурсів з урахуванням не лише споживчої вартості сільгоспугідь, а й значення ґрунтів для сталого функціонування та відновлення наземних екосистем та угруповань живих організмів, включно із життям людини [1].

Поняття “земельні ресурси” в науковій літературі не має однозначного трактування. Фахівці природничих та аграрних наук наводять таке визначення: “Земельні ресурси – це сільськогосподарські землі та інші земельні ділянки, які використовуються або можуть бути використаними за сучасного рівня розвитку продуктивних сил суспільства в різних галузях діяльності людини” [7].

“Землі, придатні для життєдіяльності людини, а також землі, зайняті природними екосистемами, називаються земельними ресурсами” [8].

У юридичній літературі земельними ресурсами називають сукупний природний ресурс поверхні суші як просторовий базис розселення й господарської діяльності, основний засіб виробництва в сільському та лісовому господарстві.

Ґрунтові ресурси, поруч з іншими багатоцільовими природними ресурсами, тою чи іншою мірою володіють фактично всіма названими якостями й, відповідно до цих якостей, їх можна поділити на дві основні групи: речовинні (синонімами можуть бути такі поняття: субстантивні, матеріальні) і функціональні [2].

До речовинних ґрунтових ресурсів зачисляють: 1) усі ті компоненти, які складають ґрунт і мають самостійну ресурсну цінність або ресурсний потенціал. Найбільш яскравим прикладом таких ґрунтових ресурсів є ґрунтовий гумус, або “гумосфера планети”, яку називають “коморою органічних речовин та енергії”; 2) ті речовинні ресурси ґрунту, які не є винятково результатом ґрунтоутворення (жива фаза ґрунту, мінерали в ґрунтах, хімічні сполуки, ґрунтова волога тощо), однак можуть також інших багатоцільових ресурсів (водних, атмосферних тощо); 3) у тих випадках, коли, зважаючи на споживацькі якості, не можна виокремити речовинні чи функціональні складові ґрунтових утворень, як третю підгрупу речовинних ґрунтових ресурсів розглядають саме ґрунти й ділянки з ґрунтовим покривом як унікальні й цілісні біокосні системи (наприклад, використання ґрунтів як об’єктів охорони в заповідниках) [2; 9].

До функціональних ресурсів ґрунтів належать найбільш відомі й експлуатовані ресурси родючості ґрунтів. Оцінюючи

прояв ґрунтами функціональних споживчих якостей, на відміну від випадку речовинних ресурсів, ґрунти завжди треба розглядати як цілісні системи.

Перелік ресурсних характеристик ґрунтів, пов'язаних із виконанням ними біогеоценотичних (екосистемних) і глобальних функцій (екосистемних послуг), містить ресурси прямого й непрямого вжитку [2].

До ґрунтових ресурсів прямого вжитку належать такі: ресурси родючості й біопродуктивності, місце поселення людей та тваринних і рослинних організмів, розміщення виробничих та інших об'єктів, сорбції й перетворення забруднювачів і токсинів.

До ґрунтових ресурсів непрямого вжитку належать такі: ресурси підтримання біологічного різноманіття, захисту й регулювання складу літосфери, гідросфери, атмосфери, енергетичного балансу планети тощо.

Вирізняють ще особливу групу культурно-естетичних та інформаційних ресурсів ґрунтів, не пов'язану з прямою чи побічною експлуатацією компонентів і/або функцій ґрунтів, які мають (або можуть мати в майбутньому) значення для культурного життя суспільства [9].

Виходячи з вищенаведеного групування, можна констатувати, що термін "ґрунтові ресурси" є дещо вузьким поняттям, ніж "земельні ресурси", яке включає не лише ґрунти, а й підґрунтя, ґрунтові води, рельєф, рослинність та інші компоненти, розташовані в межах певних земельних ділянок. Однак поняття "ґрунтові ресурси" за змістом є значно ширшим, оскільки включає в себе розуміння виконання ґрунтом інших функцій, окрім родючості, наявність у ґрунту інших властивостей, які мають значення в економічному та культурному житті [2; 3].

Отже, до ґрунтових ресурсів належать ґрунтові системи, а також компоненти, властивості та функції природних і антропо-

погенно перетворених ґрунтів, а також штучні ґрунти, які використовуються чи можуть бути використані для проведення господарської, культурної, духовної та іншої діяльності людини, сприяють сталому розвитку людської цивілізації за умови підвищення якості життя та збереження людини як біологічного виду й мають відповідну споживчу цінність.

Недостатнє розуміння ґрунтових ресурсів в економіці й суспільному житті на всіх рівнях управління веде до применшення значення ролі ґрунтів у біосфері та житті людини, бездумної, часто хижацької експлуатації ґрунтових ресурсів, розвитку деградаційних процесів, а в підсумку – до зниження ресурсного потенціалу аж до повного його знищення.

З наведеного визначення ґрунтових ресурсів розуміємо, що це поняття багатопланове й різноцільове. Для господарських, юридичних та інших цілей важливо визначати ґрунтові ресурси лише через ті компоненти, властивості та функції ґрунтів, які стосуються безпосередньо реалізації обраної мети.

Головною проблемою ґрунтових ресурсів України (як і інших країн із нерозвинутою системою охорони ґрунтів), яка становить загрозу національній безпеці, є деградація ґрунтів. Це прямий наслідок того, що використання земель в Україні не повною мірою відповідає вимогам раціонального природокористування та віддзеркалює суперечності між загальнодержавними інтересами збереження якості ґрунтових ресурсів країни та приватними інтересами одержання швидкого прибутку від господарської діяльності. Для характеристики сучасного стану ґрунтів України використано матеріали науковців ННЦ “Інститут ґрунтознавства і агрохімії ім. О. Н. Соколовського” [5].

Найхарактернішими деградаційними процесами в ґрунтах є такі: втрати гумусу з інтенсивністю 0,42–0,51 т/га на рік та елементів живлення, передусім фосфору та калію; ерозійні втрати верхнього родючого шару; переущільнення, руйну-

вання структури, брилуватість і кіркоутворення; підкислення ґрунтів, особливо у Поліссі та в Карпатському регіоні; вторинне осолонцювання й засолення зрошуваних ґрунтів; спрацювання торфовищ; забруднення радіонуклідами (11,1 % площі ріллі), пестицидами (9,3 %) й важкими металами (8 %). **Значна частина земельного фонду країни піддається деградації та у випадку її неконтрольованого розвитку може поповнювати частку земель, що вимагають консервації.**

За 140 років, із часу перших вимірів умісту гумусу в ґрунтах України, здійснених В. В. Докучаєвим, утрати гумусу в ґрунтах Лісостепу в середньому досягли 22 %, у ґрунтах Степу – 19,5 %, в ґрунтах Полісся – близько 19 %. Найбільші втрати гумусу відбулися в 70-ті роки, коли в структурі посівів різко зросла частка просапних культур – буряків цукрових і соняшнику. Лише у 80-і роки втрати гумусу вдалося призупинити завдяки щорічному внесенню в середньому в країні 8,4 т/га гною й близько 170 кг д. р. мінеральних добрив на 1 га ріллі. У наступні роки зниження внесення добрив спричинило поступове зниження вмісту гумусу з 3,36 % у 1986–1990 рр. до 3,14 % у 2006–2010 рр. У 2011–2015 рр. аграрні підприємства вносили від 2,5 до 4,8 т/га соломи та 11,6–16,6 т/га сидератів щорічно, що дало змогу призупинити зменшення вмісту гумусу.

До 1990 р. в Україні в середньому вносили близько 150 кг д.р./га із співвідношенням N:P:K – 1:0,7:0,7 на площі близько 90 % ріллі. Надалі перебудова суспільно-господарських відносин супроводжувалася до 1996–1998 рр. різким зниженням рівня хімізації землеробства до 20–30 кг д.р./га. Проте з початку століття й до цього часу відбувається поступове зростання застосування мінеральних добрив до рівня 80–110 кг д.р./га на площі 80 % ріллі зі співвідношенням N:P:K 1:0,2:0,2. За даними Держстату України, у 2017 р. на одиницю площі сільськогосподарських угідь аграрні підприємства вносили NPK 48,9 кг/га.

Баланс НРК в землеробстві України за 2017 р. був від'ємним за усіма елементами живлення та загалом становив 36,0 кг/га.

Порівняно з європейськими країнами, орні землі яких становлять 30–32 % загальної площі, розораність українських земель сягає 53,8 %. Наслідком надзвичайно високого рівня розораності сільськогосподарських угідь стала дуже висока небезпека водної та вітрової ерозії. Загальна площа еродованих земель станом на сьогодні зросла до 13,4 млн га, а орних – до 10,6 млн га (32 % всієї ріллі). З орних земель щорічно змивається до 500 млн т верхнього шару ґрунту, з яким втрачається 24 млн т гумусу, а втрати продукції землеробства від ерозії ґрунтів, за експертними оцінками, перевищують 9–12 млн т зернових одиниць за рік. У складі еродованих земель перебуває 4,5 млн га із середньо- та сильнозмитими ґрунтами, у тому числі 68 тис. га повністю втратили гумусовий горизонт. Понад 50 % орних земель України є дефляційно небезпечними, 12,4 млн га з яких розташовані в степовій зоні.

Основою захисту ґрунтів від ерозійних процесів є оптимізація співвідношення земельних угідь. Вважається оптимальним, коли відношення дестабільних чинників (рілля, сади) до стабільних (природні кормові угіддя, ліси, лісосмуги) не перевищує одиниці. Зокрема, оптимальна розораність території степової зони України повинна становити 35–40 % (для Сухого Степу 25–35 %) від загальної площі. Як мінімум, необхідне виведення з інтенсивного сільськогосподарського використання 1,1 млн га малопродуктивних, деградованих і техногенно забруднених земель, що забезпечить не тільки зменшення екологічного ризику, але й припинення розпилення коштів й інших ресурсів.

Явища фізичної деградації ґрунтів спостерігаються більше, ніж на половині орних земель. Фізично деградовані ґрунти вразливі до ерозії, гірше вбирають й утримують атмосферну вологу, обмежують розвиток кореневих систем рослин. Пере-

ущільнення ґрунтів – найнебезпечніший наслідок інтенсивного механічного обробітку в усіх природних зонах України, що супроводжується несприятливими екологічними наслідками й значними економічними збитками. Висока вразливість ґрунтів до переущільнення відзначається в чорноземних ґрунтах із низькою рівноважною щільністю й вологістю, що більша або дорівнює вологості фізичної спілості. Реальна небезпека переущільнення є майже на 22 млн га ріллі.

За даними Держгеокадастру, в Україні нараховується 2,8 млн га солонцевих ґрунтів, 2 млн га з яких використовують як ріллю, а близько 0,7 млн га зрошують. Процеси осолонцювання є майже повсюдним явищем на каштанових, темно-каштанових, частині лучно-каштанових і лучно-чорноземних ґрунтів Кримського та Херсонського Присивашся, узбережжя Азовського та Чорного морів у північній частині АР Крим і південних частинах Запорізької, Херсонської, Миколаївської та Одеської областей. Осолонцювання ґрунтів та їхня агрофізична деградація (ущільнення, знеструктурування, кіркоутворення тощо) зумовлюють необхідність застосування меліоративних заходів на зрошуваних і незрошуваних землях.

За останні двадцять років заходи меліорації солонцевих ґрунтів в Україні проводять незадовільно. Обсяги внесення гіпсу та інших гіпсовмісних порід зменшилися з 1341 тис. т (1990 р.) до 16 тис. т (2015 р.), а площа – з 305 тис. га до 7,1 тис. га, відповідно. За такої системи землеробства простежується повсюдне погіршення якісного стану солонцевих ґрунтів, втрата їхньої родючості та продуктивності агроценозів на цих землях.

На якісний стан земельних ресурсів істотно впливають гідрометеорологічні та небезпечні екзогенні геологічні процеси та явища (селі, зсуви, обвали, карст, просідання ґрунту, абразія, руйнування берегів водосховищ тощо), які поширені на по-

над 50 % території. На 17 % території розвиваються процеси підтоплення. За розрахунками Інституту землеустрою, площа деградованих і малородючих ґрунтів у складі ріллі перевищує 20 %, а це 6,5 млн га. За даними інших установ (ННЦ “ІГА імені О. Н. Соколовського”, ННЦ “Інститут землеробства НААН”), площа деградованих і малородючих ґрунтів становить 8–10 млн га. Прямі щорічні втрати доходу лише від недобору врожаю через основні види деградації ґрунтів загалом сягають в Україні близько 33,6 млрд грн. Унаслідок поширення деградації ґрунтового потенціал виробництва зерна в Україні, який становить 80–100 млн т, реалізується лише на 70 %.

Основними стратегічними заходами з охорони земель і відтворення родючості ґрунтів є: удосконалення законодавчого та нормативно-правового забезпечення; удосконалення інформаційного та інституційного забезпечення, ефективна міжнародна співпраця; технологічне забезпечення управління ґрунтовими ресурсами; фінансове забезпечення ґрунтовими ресурсами.

За попередніми розрахунками, прогнозний щорічний додатковий дохід від підвищення врожайності сільськогосподарських культур на 40–50 %, який можливо досягти за умови впровадження передбачуваних заходів щодо раціонального використання ґрунтових ресурсів у аграрних підприємствах України, становитиме 130,6 млрд грн протягом 2021–2025 рр. і близько 163,2 млрд грн за рік протягом 2026–2030 рр. За середнього досягнутого рівня рентабельності виробництва продукції рослинництва щорічний додатковий прибуток у 2021–2025 рр. може становити 29,5 млрд грн, протягом 2026–2030 рр. – 36,8 млрд грн.

Екологічний ефект на рівні держави полягає в призупиненні основних видів ґрунтової деградації та досягненні простого відтворення родючості ґрунтів, попередженні збитків що-

року на суму близько 140,8 млрд грн, у тому числі за рахунок: а) зменшення (попередження) еколого-економічних збитків від втрати екосистемних послуг ґрунтів (у частині забезпечення бездефіцитного балансу гумусу й поживних речовин) – 24,8 млрд грн; б) зменшення (попередження) еколого-економічних збитків від зниження вартості земель через деградацію ґрунтів – 116,0 млрд грн. Соціальна ефективність буде досягнута за рахунок гарантування продовольчої безпеки населення, підтримання повноцінного життєвого середовища, збереження наявних і створення нових робочих місць.

Ураховуючи, що кризові явища в ґрунтовому покриві країни набувають щораз загрозливішого характеру для суспільства, їхнє подолання вимагає невідкладного прискорення розгляду цього питання на засіданні Ради національної безпеки і оборони України.

Вважаємо, що Україні необхідні дієві заходи для підтримки унікального ґрунтового покриву, адже саме він є безперечною запорукою подальшого розвитку держави, її безпеки та благополуччя. Нова стратегія збереження й раціонального використання ґрунтового покриву повинна стати пріоритетною у політиці нашої держави.

Список літератури

1. Гавриш Н. С. Ґрунтові ресурси і ґрунтокористування: правові аспекти. Науковий Вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Юриспруденція. 2015. Вип. 15. Т. 2. С. 76–79.
2. Гавриш Н. С. Правова охорона ґрунтів в Україні. Одеса. 2008. 228 с.
3. Добровольський Г. В., Куст Г. С. Концепция почвенных ресурсов: современное состояние, предпосылки к переосмыслению и постановка. Роль почвы в биосфере. Москва. 2003. 204 с.
4. Добровольський Г. В. Роль и значение почв в становлений и эволюции жизни на Земле. Роль почвы в формировании сохранении биологического разнообразия. Москва. 2011. С. 7–15.
5. Екологічна енциклопедія: у 4 т. – Київ. 2008. Т. 3. 2008. С. 195.
6. Про охорону земель : Закон України від 19 червня 2003 р. Відомості Верховної Ради України. 2003. № 39. Ст. 349.
7. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. Відомості Верховної Ради України. 1991. №41. Ст. 546.
8. Земельний кодекс України : Закон України від 25 жовтня 2001 р. Відомості Верховної Ради України. 2002. 3–4. Ст. 27.
9. Конституція України : Закон України від 28 червня 1996 р. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.
10. Рациональное використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів: організаційно-економічні, екологічні й нормативно-правові аспекти: колективна монографія. За ред. акад. НААН С. А. Балюка, член-кор. АЕНУ А. В. Кучера. Харків. 2015. 432 с.
11. Медведева О. Е. Методологические принципы экологической оценки почвенных и земельных ресурсов. Почвы в биосфере и жизни человека. Москва. 2012. С. 470–504.
12. Паньків З. П. Земельні ресурси : навч. посібник. Львів : Видави, центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 272 с.
13. Паньків З. П. Ґрунтові ресурси: значення та функції. Вісник Одеського національного університету. Серія географічні та геологічні науки. Т. 20. Вип. 2 (25), 2015. С. 205–216.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

Тема 1

1. Назвіть існуючі погляди – гіпотези походження життя на Землі.
2. В чому полягає гіпотеза виникнення життя на Землі проф. Холдного М. Г. ?
3. Що лежить в основі “Скельної гіпотези” життя на Землі проф. Полинова Б. Б. ?
4. Ранні стадії зародження життя на Землі.
5. Назвіть у відсотках кількість тварин і рослин суші.
6. Які якості ґрунтів визначають їх як середовища життя на Землі?
7. Що вивчає наука палеоґрунтознавство?
8. Дайте визначення біорізноманіття.
9. Дайте визначення біогеоценозу.
10. Що вивчає екологічна діагностика ґрунтів?

Тема 2

1. В якій праці В. В. Докучаєв писав про роль і місце сучасного ґрунтознавства в науці та житті?
2. Що вивчає генетичне ґрунтознавство?
3. В якому році відбувся Перший Міжнародний конгрес ґрунтознавців?
4. З чим пов’язана глобальна загроза екологічної кризи?
5. Який розроблено план дій боротьби з опустеленням?
6. На якій площі поширена деградація ґрунтів в світі?
7. Які є типи деградації ґрунтів?

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

8. Яку площу займають деградовані ґрунти в Україні?
9. Що передбачає екологічна політика по відношенню до стану ґрунтів?
10. Які розробляються шляхи подолання глобальної деградації ґрунтів?

Тема 3

1. Який відсоток глобальних ґрунтових ресурсів у світі деградовані?
2. Скільки відсотків у світі голодує людей?
3. Що таке “тиха криза” планети?
4. Яка кількість ґрунту необхідна для проживання людини ?
5. Які рідкісні суспільства зуміли зберегти свої ґрунти?
6. Що таке консервативне землеробство?
7. Що таке безорне землеробство?
8. Які методи обробітку ґрунту використовують у безорному землеробстві?

Тема 4

1. Який термін існують цивілізації?
2. Скільки сільськогосподарських земель нині використовується в світі?
3. Скільки потрібно га орної землі для прожиття однієї людини?
4. Що є філософською основою нового сільського господарства?
5. Дайте визначення поняття “Агроекологія”.
6. Яка перспектива розвитку в місцях проживання людей?
7. Що Ви розуміється під поняттям “міське землеробство”?
8. Назвіть три регіони, де можливе стійке інтенсивне сільське господарство.
9. Які стимулюючі заходи необхідно розробити для бережливого ставлення до ґрунту?
10. Ґрунт – цінна спадщина, фундамент матеріального благополуччя.

Тема 5

1. Де зародилося землеробство у світі?
2. Концепція утворення ґрунту за Дарвіном.
3. Що означає “ґрунт” в основоположних тестах християнської релігії?
4. Назвіть найдавніші пам’ятки письменності про ґрунт.
5. Як оцінювали римські землероби ґрунт?
6. Найдавніша римська праця, присвячена сільському господарству.
7. Що писав Колумелла про ґрунти?
8. Що Ви розумієте під водним живленням рослин?
9. Що таке мінеральне живлення рослин?
10. Як називається перша монографія про ґрунти і в якому році вона опублікована?
11. Назвіть постаті генетичного ґрунтознавства.
12. Дайте сучасне визнання поняття “ґрунту”.

Тема 6

1. Чим являється ґрунт для кожної країни?
2. Що таке ґрунтові ресурси?
3. Які функції виконують ґрунти в природі і житті суспільства?
4. Як Ви розумієте “біосферну роль ґрунтів”?
5. Дайте визначення поняття “соціальне ґрунтознавство”.
6. Яку роль відіграє людина у функціонуванні ґрунтів?
7. Скільки ґрунту необхідно для життєзабезпечення життя планети?
8. Які умови необхідні для виконання ґрунтосоціальних функцій?
9. Яке повинно бути ставлення людей до ґрунтів?

Тема 7

1. Якими специфічними рисами характеризується соціальне ґрунтознавство?
2. Що Ви розумієте під поняттям “соціальне”?

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

3. Назвіть різницю між поняттям “суспільне” і “соціальне”.
4. Що Ви розумієте під поняттям “соціальне благополуччя”?
5. Що таке “соціальна сфера”?
6. Що таке соціальна інфраструктура?
7. Що таке соціальний простір?
8. Що таке соціальна стабільність?
9. Що таке соціальний розвиток?
10. Дайте визначення поняття “природне землеробство і його основні напрями”

Тема 8

1. Дайте визначення відтворення природних ресурсів.
2. Поняття відтворення родючості ґрунтів.
3. Поняття рекультивації ґрунтів.
4. Головні напрями рекультивації земель.
5. Поняття простого і розширеного відтворення родючості ґрунтів.
6. Дайте визначення поняття “деградовані” і “малопродуктивні” землі.
7. Дайте визначення поняття консервація земель.
8. Що таке антропогенне відтворення ґрунтів?
9. Поняття інформаційного землеробства.
10. Правові нормативи впровадження інноваційних технологій у використанні ґрунтів.

Тема 9

1. Які Ви знаєте інтенсивні нові технології у сільському господарстві?
2. Які застереження вчених-аграріїв Ви знаєте відносно шкідливих наслідків впровадження у сільське господарство інтенсивних технологій?
3. Які погляди фахівців-грунтознавців і агрономів на збереження родючості ґрунтів Ви знаєте?

4. Що означає закон Мальтуса “про втрати родючості ґрунтів”?
5. Що Ви розумієте під поняттям “окультурені ґрунти”?
6. Як поділяються ґрунти щодо стійкості до забруднення?
7. Що таке агрокультурні ландшафти?
8. Що Ви розумієте під самоочищенням ґрунтів?
9. Що таке технологія фітомеліорацій?
10. Що таке деконтамінація радіаційного забруднення?

Тема 10

1. Які функції ґрунтів використовують фахівці ФАО?
2. Що таке продуктивні функції ґрунтів?
3. Що Ви розумієте під екологічними функціями ґрунтів?
4. Які Ви знаєте соціально-духовні функції ґрунтів?
5. Які Ви знаєте завдання сталого управління ґрунтом?
6. Що Ви розумієте під поняттям “управління родючістю ґрунтів”?
7. Як вирізняються просторові особливості ґрунтів?
8. Що таке узагальнений рейтинг ґрунтів?
9. Що таке потенціал використання ґрунтових ресурсів?
10. Що є основними стратегічними цілями сталого управління ґрунтовим органічним вуглецем?

Тема 11

1. Дайте визначення “Інформаційне ґрунтознавство”.
2. Яка база про властивості ґрунтів створена в Україні?
3. Яка інформація про ґрунти потрібна господареві?
4. Які картографічні матеріали його полів необхідні господареві?
5. Які найхарактерніші процеси спостерігаються в профілі ґрунтів?
6. Які новітні технології вирощування сільськогосподарських культур пропонують в Україні?
7. Дайте визначення поняття “строкатість ґрунтового покриву”.
8. Механізми протистояння ґрунтів антропогенному впливу.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

9. Що таке ощадливе і стійке використання ґрунтів?
10. Які організації в Україні ведуть спостереження за станом ґрунтів?

Тема 12

1. Який відсоток людей працювали на світанку існування аграрних цивілізацій?
2. Де проживали напівземлеробські племена?
3. Що таке шумерський спосіб землеробства?
4. Назвіть особливості єгипетського землеробства.
5. Де зародилася китайська цивілізація?
6. Що таке трипільська культура землеробства?
7. Землеробство в імперії майя.
8. Які особливості фермерства в США на початку XIX століття?
9. Ерозія – як загальнонаціональна проблема в США.
10. Проблеми ерозії ґрунтів в країнах різних економічних систем.

Тема 13

1. Дайте визначення поняття “етика”
2. Завдання служби охорони ґрунтів США.
3. Поняття екологічного імперіалу стосовно ґрунту.
4. Що розуміється під цифровим картографуванням ґрунтів?
5. Поняття ґрунтоохоронної діяльності у землеробстві України.
6. Які зміни в наукових дослідженнях екологічного спрямування?
7. Основні положення “Європейської ґрунтової політики”.
8. Назвіть новітні технології в землеробстві.

Тема 14

1. Дайте визначення поняття “естетика”.
2. Що таке естетична цінність ґрунтів?
3. Естетичне значення забарвлення ґрунту.
4. Назвіть твори українських письменників про ґрунти.
5. Назвіть поетичні твори про ґрунти.

Тема 15

1. Що таке правовий режим ґрунтів?
2. Що таке інвестиційна привабливість ґрунтів?
3. Як функціонує законодавство про охорону ґрунтів в зарубіжних країнах?
4. Назвіть основні положення проекту Закону України “Про збереження ґрунтів та охорону їх родючості”.

Тема 16

1. Дайте визначення поняття “Ґрунтові ресурси”.
2. Який деградаційний процес ґрунтів є найбільш характерним в Україні?
3. Які середні показники втрати гумусу у ґрунтах України?
4. Яка загальна площа еродованих земель в Україні?
5. Що Ви розумієте під фізичною деградацією ґрунтів?
6. Які площі засолених і солонцюватих ґрунтів є в Україні?
7. Які Ви знаєте основні стратегічні заходи з охорони ґрунтів в Україні?
8. Що передбачає інформаційне забезпечення охорони ґрунтів в Україні?
9. Що є в основі технологічного забезпечення управління ґрунтовими ресурсами?
10. Назвіть економічні, екологічні та соціальні ефекти вирішення деградації ґрунтів в Україні.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Позняк Степан Павлович
Гавриш Наталя Степанівна

СОЦІАЛЬНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО

Навчальний посібник

Редактор *І. М. Лоїк*
Обкладинка *Т. С. Ямелинець*
Комп'ютерне верстання *Л. М. Семенович*

Формат 60×84 ¹/₁₆.
Умовн. друк. арк. 13,95. Тираж 100 прим.
Зам. №

Львівський національний університет імені Івана Франка
Вул. Університетська, 1, м. Львів 79000

С в і д о ц т в о
про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції.
Серія ДК № 3059 від 13.12. 2007 р.