

Тема 1

ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ

План:

1. Поняття про земельні ресурси.
2. Ґрунтовий покрив як природний ресурс.
3. Таксономічні одиниці класифікації земельного фонду.
4. Екологічні функції ґрунтового покриву.
5. Екосистема ґрунту і її еволюція.

1. Поняття про земельні ресурси.

Земельні ресурси в сучасному розумінні – достатньо складне поняття. Існує декілька його визначень. **Земельні ресурси** – це біосферне чи природно-соціальне утворення, яке характеризується ознаками просторового та інтегрального характеру – протяжністю, рельєфом, ґрунтовим покривом, біотою, а також є об'єктом господарської діяльності людини. **Земельні ресурси** визначаються і як вид відновлювальних природних ресурсів, придатних для використання в різних галузях національної економіки, що характеризуються величиною території і її якістю: ґрунтовим покривом, кліматом, рельєфом, гідрологічним режимом, рослинністю тощо. Вони є основою розміщення господарських об'єктів, головним засобом виробництва у сільському, лісовому та інших галузях господарства.

Стосовно аграрної сфери більш прийнятний терміном є **ґрунтово-земельні ресурси (ГЗР)**. ГЗР є природною основою для виробництва сільськогосподарської продукції. Основною складовою ГЗР вважається ґрунтовий покрив, який розглядається з позицій аграрної ефективності.

Земельний фонд – це всі землі, що знаходяться в розпорядженні будь-якої частини населення. Виділяють **світовий земельний фонд** (вся поверхня суші, за виключенням, як правило, Гренландії і Антарктиди), **земельний фонд країни**, **земельний фонд адміністративної області** і т.д. В **земельний фонд входять**: землі, що освоєні в сільськогосподарському відношенні; землі, зайняті лісами, внутрішніми водоймами, населеними пунктами, дорогами, промисловими підприємствами; не придатні землі (пустині, високогір'я, піски і т. ін.).

Земля як своєрідний природний ресурс відрізняється від інших засобів виробництва. Вона є не лише матеріальною основою галузі, але й виступає як активний учасник виробництва; **виконує подвійну функцію**: є **предметом праці**, на який людина впливає в процесі виробництва (обробіток, удобрення, меліорація), і одночасно **знаряддям праці** – за допомогою землі людина вирощує культури, тобто отримує необхідну продукцію.

Земля як один з головних засобів виробництва має ряд специфічних відмінностей, характерних лише їй, а саме: вона є природним продуктом, її площа обмежена розмірами нашої планети. Людина не в змозі ні збільшити, ні замінити її іншими засобами виробництва. Просторова обмеженість землі не означає її обмеженість лише фізичними величинами. Так, на відміну від інших засобів виробництва (трактори, комбайни і т.д.), землю неможливо перемістити чи відтворити.

Верхній тонкий шар землі (грунт) має природну **родючість**.

Функціональні особливості використання землі (як матеріальної основи добробуту людей, як територіального базису для розміщення продуктивних сил, розселення людей, як головного засобу виробництва в сільському господарстві) визначили її важливе місце серед природних ресурсів. Завдяки своєму значенню земля досліджується з різних позицій.

Адекватна оцінка властивостей землі сприяє поліпшенню добробуту людини, створює умови для раціонального і ефективного використання її потенціалу в економічній сфері.

Різні ґрунти характеризуються притаманним лише їм рівнем родючості та властивостями. Це обумовлює необхідність застосування диференційованого підходу до використання ґрунтового покриву та застосування зональних систем землеробства.

Всі засоби виробництва поступово зношуються і замінюються новими. Земля ж є практично **вічним засобом виробництва**, який не втрачає своїх властивостей при правильному використанні. Вона з її надрами і родючими ґрунтами виступає як природна першооснова життя і виробничої діяльності людини. Землі як природному ресурсу притаманні велика кількість різноманітних функцій. В залежності від призначення, одна частина земельних ресурсів задовольняє потреби суспільства в забезпечені екологічного балансу і збереженні біорізноманіття; інша – є постійним джерелом виробництва продуктів харчування.

Земельні ресурси приносять як безперервний прямий річний прибуток (сільськогосподарські угіддя, землі в межах населених пунктів тощо), так і безперервний непрямий прибуток (землі природоохоронного призначення); окрема група земельних ресурсів генерує прибуток протягом певного часу (мінерально-сировинні земельні ресурси). Таким чином, у широкому розумінні земельні ресурси розглядаються не лише як природне утворення, але і як основа життєдіяльності людей. Саме тому вони – середовище реального природного і суспільного (соціального) життя.

Таким чином, термін земельні ресурси має декілька значень: від гранично широкого, що **охоплює всі природні компоненти**, (включаючи ґрунти, води, надра тощо) до гранично вузького, обмеженого їх роллю як виробничого ресурсу або територіального базису розміщення продуктивних сил.

Земельні ресурси відносяться до універсальної категорії, яка виражає певну сукупність природних, а також соціально-економічних об'єктів та їх властивостей. В системі економічних відносин вони є фундаментом економіки, при цьому земля розглядається як один із чотирьох елементів виробництва поряд із працею, капіталом і управлінням.

Земельні ресурси використовуються для **багатьох цілей**, зокрема в сільському господарстві, промисловості, сфері обслуговування, торгівлі тощо. Характер їх використання залежить від природних (географічне положення, рельєф, клімат, природні ресурси тощо) і соціальних (населення, економічні умови, розміщення продуктивних сил, інфраструктура, технології, культурні чинники тощо) умов.

Однією із головних функцій земельних угідь є **продовольча функція**, що полягає в забезпеченні задоволення потреб населення в продуктах харчування. Продовольство, його виробництво, розподіл, обмін і споживання є важливою складовою світової економіки, займає особливе місце при вирішенні світової проблеми голоду населення слаборозвинених країн і регіонів світу.

Однією з нагальних проблем майбутнього суспільства, за оцінками вчених ФАО ООН, буде проблема нестачі сільськогосподарських угідь та різні види руйнування ґрунтового покриву. Можливість розширення світового виробництва продовольчої продукції шляхом сільськогосподарського використання земельних площ фактично відсутня. Раціональне використання земель, навпаки, дозволяє підвищити їх продуктивність.

Незважаючи на відповідні світові досягнення в аграрній сфері, питання стосовно охорони і раціонального використання земельних ресурсів не вирішені належним чином. Ще й досі світова громадськість докладає багато зусиль для збільшення площ орних земель, витрачаються величезні кошти на регулювання, осушення боліт, неефективне зволоження, зниження площ лісових насаджень, використання мінеральних добрив і засобів захисту рослин, що призводить до забруднення життєвого простору. Ґрунти втрачають свою родючість як через природні процеси, так і через нераціональну господарську діяльність людини.

Земельні ресурси як засіб виробництва мають низку особливостей, які суттєво відрізняють їх від засобів виробництва:

1. Земля є продуктом самої природи і виникла за багато тисяч років до появи людини внаслідок сукупної дії факторів, які сформувалися на певній території, і тому земля передує праці по її створенню.

2. Земля територіально обмежена і не може бути збільшена або заново створена. Проте обмеженість земельних ресурсів зовсім не означає обмеженості її продуктивних властивостей. Також вони не можуть бути замінені іншими засобами виробництва.

3. Земельні ресурси характеризуються постійністю свого розташування, взаємозв'язком з природними умовами. Тому, на відміну від інших засобів виробництва, їх неможливо перенести з одного місця на інше, а процес виробництва має здійснюватися із врахуванням природно-географічних умов, в яких вони розташовані. Враховується розташування земельної ділянки, її конфігурація і рельєф, перелік сільськогосподарських культур, що можливий для вирощування, собівартість отриманої продукції.

4. Земельні ресурси, на відміну від інших засобів виробництва, за умови їхнього правильного, раціонального використання, не погіршують своїх властивостей, а, навпаки, покращують, підвищують показники продуктивності.

2. Ґрунтовий покрив як природний ресурс.

Ґрунтовий покрив Землі є основною складовою земельних ресурсів. Зазначений біокосний покрив являє собою дуже цінний природний ресурс, джерело матеріальних благ, а іноді складає основу економічного благополуччя суспільства. В ньому створена зона максимальної концентрації життя рослин і тварин та зумовлені ними біологічні (біогеохімічні та біохімічні) процеси і

явища. У межах цієї зони зароджуються всі найважливіші процеси обміну речовин та енергії, що відбуваються в біосфері. Роль **живих організмів у ґрунті** є настільки значною, що більшість процесів, які відбуваються у ньому, мають виключно біологічний характер. Саме тут вони зароджуються, визначають склад і шляхи міграції хімічних елементів атмосфери, літосфери та природних вод не лише в межах згаданої вузької зони, а й за її межами.

Ґрунтовий покрив відіграє важливу екологічну роль у підтриманні складного механізму **функціонування біосфери**. Нерозуміння його сутності як унікального природного феномену, його значення для людини і навколишньої природи спричиняє глибокі помилки в господарській діяльності, зумовлює економічні витрати.

На Землі існує велика різноманітність живих покривів, які пов'язані зі значною строкатістю ґрунтового покриву. Кожен тип рослинності і пов'язані з ним ґрунтові відмінності утворюють єдину функціональну систему, що відрізняється від інших ґрунтово-рослинних систем добре відрегульованим у процесі еволюції механізмом роботи.

Історія живих покривів тісно пов'язана з минулою історією нашої планети. В.В. Докучаєв вперше встановив, що ґрунтовий покрив (ґрунт) є самостійним природним тілом, а його формування – це складний процес взаємодії п'яти природних факторів ґрунтоутворення: клімату, рельєфу, рослинного і тваринного світу, ґрунтотворних порід і часу. Вченим також встановлено важливу закономірність розміщення ґрунтів у зональному та поясовому аспекті (в горах). Було показано, що навіть в межах зони, поясу, або геологічного водозбірного району і навіть на одній ділянці місцевості ґрунт неоднорідний.

Велика різноманітність ґрунтового покриву і кліматичних умов вимагає диференційованого підходу до раціонального використання земельних ресурсів та їх збереження. Помилки у використанні земель можуть призвести до зниження їх родючості або повної її втрати. Науково обґрунтоване використання земельних ресурсів, навпаки, сприяє підвищенню їх продуктивності.

Головна властивість ґрунту, його якісна ознака і одночасно глобальна функція в межах біосфери реалізується через родючість. Це поняття було відоме людині ще задовго до становлення ґрунтознавства як науки. Найбільший внесок у розвиток вчення про родючість ґрунту зробив В. Р. Вільямс.

Під **родючістю ґрунту** розуміють його здатність забезпечувати необхідні для росту і розвитку рослин умови, що визначають поживний, водно-повітряний, температурний, окисно-відновний та інші режими. Кожний ґрунт має свій відповідний рівень родючості, який залежить від його складу, агрономічно-цінних властивостей і режимів. Останні, в свою чергу, зумовлені як процесами ґрунтоутворення, так і технологіями вирощування сільськогосподарських культур.

Визначено фактори і умови ґрунтової родючості. До перших відносять елементи азотного та зольного живлення рослин, воду, повітря і частково тепло, до других – сукупність властивостей і режимів, їх складну взаємодію, що визначає можливість забезпечення рослин ґрунтовими факторами. Конкретні параметри ґрунтових режимів (температурного, водно-повітряного, поживного,

біохімічного, сольового, окисно-відновного) визначають рівень родючості того чи іншого ґрунту.

Як природне і соціально-економічне явище родючість інтегрує специфічну властивість ґрунтів. Для її характеристики в науковій літературі використовують певні терміни і категорії, види, форми тощо. Коротко розглянемо суть потенційної, ефективної та економічної форм родючості ґрунту.

У сучасному землеробстві під потенційною **родючістю ґрунту** розуміють здатність конкретного ґрунту, поширеного у відповідних кліматичних умовах та умовах рельєфу, забезпечувати рослини всіма необхідними факторами росту, розвитку та утримання біомаси, або основної і побічної продукції за рахунок властивостей ґрунту у багаторічному циклі.

Потенційна родючість залежить від складу і сукупності відносно сталих властивостей ґрунту. В процесі сільськогосподарського використання частина потенційної родючості, яку називають її ефективною формою, реалізується через урожай у вигляді органічної біомаси. В процесі розвитку рослин витрачається певна кількість поживних речовин та енергії на формування біологічного врожаю. Тому теоретично ефективну родючість можна оцінити сукупністю показників властивостей ґрунтів, що забезпечують нормальні умови розвитку рослин.

Прикладання до ґрунту праці, знань, внесення оптимальної кількості добрив з часом підвищують його родючість. При цьому ефективна форма родючості перетворюється на економічну, що реалізується у відповідній кількості споживчої вартості.

Природна родючість земель формувалася тривалий час. Після процесів термічного та хімічного вивітрювання гірської породи внаслідок кількісних змін вона постійно подрібнювалася, набуваючи проникності – істотної властивості природного тіла, за якою воно якісно відрізняється від первісної породи. Набута якість сприяла подальшій взаємодії нової породи і навколишнього середовища. На думку В. Р. Вільямса, внаслідок подрібнення породи математично неминуче збільшення поверхні зіткнення породи з елементами навколишнього середовища, і це не може не викликати ряд нових змін. На відміну від перетворень, які можна спостерігати в лабораторних умовах, у природі вони відбуваються ніби на поверхні конкретних мінералів. Тут спостерігається явище метасоматозу. Цей процес є проміжним між хімічними реакціями і поверхневими фізико-хімічними процесами. Завдяки метасоматозу, наприклад, польовий шпат, стає м'яким каоліном або карбонатом, а міцний кварц «обростає» пухкими гідрооксидами заліза.

Можна констатувати, що в основі формування родючості ґрунту первісними були приховані процеси розпаду, розсіювання та деградації гірської породи. В результаті трансформування гірської породи в ґрунт виникли нові структури (системи). За умови постійного притоку сонячної енергії їх здатність до існування вимірюється геологічними епохами. В безкінечній кількості композицій фізико-хімічних процесів на земній поверхні «вдихав» життя в мінеральну масу зруйнованої гірської породи, а отже сприяв формуванню її родючості океан. Безумовно, на заселення ґрунтоутворюючої породи живою

речовиною потрібен був певний час. Отже, проблема родючості ґрунту безпосередньо пов'язана з процесами розкладання і синтезу органічної речовини. Для здійснення цих процесів використовується сонячна енергія, яка постійно надходить на денну поверхню Землі. Ґрунт і ґрунтотворна порода цю енергію отримують у вигляді органічних решток рослин, а також при внесенні добрив.

У свій час В. В. Докучаєв (1883), порівнюючи ґрунт з породистим конем, зазначав, що нещадна експлуатація і голодний раціон обов'язково викличуть виснаження і найсильнішої тварини, найродючішого ґрунту.

Працівники сільського господарства велику увагу приділяють процесу окультурення ґрунтів. Цей процес можна розглядати як екологічну реорганізацію ґрунтового тіла і зміну ґрунтових режимів згідно з вимогами головної групи культур сівозміни щодо умов вирощування. У період екологічного переосмислення хімізації та раціонального використання земельних ресурсів значно зросли вимоги до родючості як кількісно, так і якісно. Поняття родючості почали кваліфікувати як екологічну категорію. За допомогою поєднання оптимальних властивостей та режимів були зроблені численні спроби його моделювання.

Незважаючи на те, що окремі галузі знань (екологія, ґрунтознавство, землеробство, рослинництво) виникли і розвиваються самостійно, кожна з них має свої величини, одиниці вимірювання, всі вони вивчають одну й ту саму систему рослина – ґрунт – погодно-кліматичні умови, їх об'єднує продуктивність рослин і родючість ґрунтів. Остання не може виникати сама по собі стосовно ґрунту. Вона є якістю конкретної екосистеми, що відтворюється в конкретних процесах і механізмах, набутті ґрунтом відповідної структурної організації.

Значна роль при цьому належить природним процесам, пов'язаним з функціонуванням ґрунтової біоти, а також трансформаційним і міграційним механізмам абіотичного характеру.

У контексті родючості існує дві діаметрально протилежні точки зору на роль гумусу. Прихильники першої відносять його до одного з основних факторів родючості. В їх численних публікаціях рекомендується спрямовувати всі агротехнічні заходи на підвищення його вмісту в ґрунті до оптимального рівня. Прихильником подібної точки зору можна вважати і В. В. Докучаєва. Проте деякі автори (П. А. Костичев, 1951; М. І. Полупан і В. Г. Ковальов, 1997), розглядають гумус як функцію родючості. П. А. Костичев рекомендував пускати гумус в загальний обіг і при цьому намагались отримувати якомога більше активного капіталу. Автори посібника підтримують точку зору М.І. Полупана і В. Г. Ковальова щодо першочергового створення у ґрунті сприятливих умов для росту і розвитку рослин через оптимізацію водного режиму, режиму живлення рослин та внесення достатньої кількості органічних речовин у будь-якій формі (гній, солома, сидерати та ін.). Додамо лише, що за цієї умови спочатку слід привести до екологічно виваженої межі співвідношення між природними та сільськогосподарськими угіддями, оптимізувати санітарно-гігієнічну та буферну функції ґрунтів сільськогосподарського призначення.

Один і той самий ґрунт в неоднакових кліматичних умовах має різну родючість, яка неоднакова також і при вирощуванні конкретних сортів та гібридів сільськогосподарських культур.

У науковій та навчальній літературі з екології родючості як якісному стану головного компонента екосистеми – ґрунту, на жаль, поки що відводиться незначна роль. На думку вчених, існуюче класичне визначення родючості не зовсім відповідає як сучасному рівню знань, так і потребам сільськогосподарського виробництва. Зроблено спроби екологічного переосмислення цієї інтегральної властивості ґрунту на основі кількісно-біоенергетичної його концепції. Такий підхід, на думку І. І. Свентицького (1992), відповідає біоенергетичній спрямованості функціонування екосистеми, у якій кожний живий компонент прагне у своєму розвитку до найбільш повного використання в конкретних умовах вільної енергії.

Згідно з теорією потенційної ефективності складних систем, система ґрунт – рослина – погодно-кліматичні умови може існувати лише тоді, коли її структурні елементи, процеси й функціональні зв'язки підпорядковані загальній меті – енергетичній екстремальності (біоенергетичній цілеспрямованості), що виражається в її енергоперетворювальній та енергоакуючій здатності.

У більшості випадків погодно-кліматичні і ґрунтові умови є оптимальними для того, щоб відбувалися фотосинтез і формування максимальної продуктивності. І. І. Свентицький (1992) запропонував при моделюванні родючості ґрунту ввести коефіцієнт оптимальності факторів (*К о.ф*), який безпосередньо впливає на процеси фотосинтезу:

$$K_{o.f} = P_{d.f} / P_{o.f}$$

де: *P_{d.f}* – продуктивність фотосинтезу певного виду рослин або культури при даному значенні екологічного фактора;

P_{o.f} – та сама величина при оптимальному значенні фактора.

Встановивши коефіцієнти оптимальності, що характеризують властивості ґрунтів, можна кількісно на енергетичній основі визначити їх потенційну родючість.

Для вирішення такого складного завдання, як управління процесом родючості, потрібні широкі дослідження закономірностей функціонування різних типів екосистем ґрунту та їх продуктивності. Щодо цього важливим є моделювання.

Вдосконалюючи моделі родючості, вчені почали враховувати екологічні принципи та умови, що забезпечують продуктивність і створюють екологічну напругу в екосистемах. Найважливіші з них – принцип екологічної безпеки, енергетичної оптимізації та екологічної цілеспрямованості.

Екологічна безпека означає відсутність у ґрунтових екосистемах токсичних і шкідливих речовин для нормального розвитку рослин та організмів, а також високу буферну здатність ґрунту.

Енергетична оптимізація, як одна з важливих умов високої родючості ґрунту, досягається завдяки встановленню відповідної рівноваги між

накопиченою енергією в рослинах і внутрішньою енергією в ґрунтовій екосистемі у вигляді біоорганічної форми.

Умови енергетичної рівноваги і буферно-ємнісні характеристики визначають межі оптимумів властивостей ґрунту. Підвищення відповідної ємності (кисотно-основної буферності чи, наприклад, буферності стосовно конкретного мікроелемента) в кінцевому підсумку призводить до екологічних втрат. Рівновага й екологічна доцільність визначають також кількісні показники акумуляції енергії відповідною екосистемою ґрунту, а також оптимальні розміри її вилучення з урожаєм. Необґрунтоване збільшення вилученої енергії спричинює виснаження і деградацію ґрунту.

З урахуванням цього можна стверджувати, що найбільш родючим ґрунтом, з екологічної точки зору, є той, у якому рослини витрачають менше енергії на підтримання своєї життєдіяльності (дихання, використання елементів живлення, транспірацію тощо) і можуть акумулювати більше сонячної енергії на одиницю площі за відповідний проміжок часу.

3. Таксономічні одиниці класифікації земельного фонду.

Земельні ресурси – це найважливіша частина природного середовища, що характеризується просторовим розміщенням, рельєфом, ґрунтовим покривом, рослинністю, надрами, водами, виступає головним засобом виробництва в сільському і лісовому господарстві, а також просторовим базисом для розміщення усіх галузей господарства.

При класифікації земельного фонду під землями розуміють генетично самостійні ділянки самої верхньої, найбільш активної частини суші, що є основним засобом виробництва в лісовому та сільському господарстві, з характерною їм природно-господарською якістю, яка визначає призначення і використання земель, а також заходи їхньої охорони та окультурення. В процесі вивчення і класифікації земельного фонду виділяють ділянки території, що характеризуються не лише однаковим ґрунтовим покривом, але і всіма іншими умовами від яких залежить переважаючий спосіб їхнього використання (клімат, характер водного і теплового режимів, рельєф, експозиція схилів, конфігурація ділянок, показники природної або штучної родючості).

Основними таксономічними одиницями при класифікації земельного фонду країни є:

- зональні типи земель;
- категорії придатності земель;
- класи земель;
- види земель (групи ґрунтів).

Зональні типи земель виділяються в процесі природно-сільськогосподарського районування земельного фонду. Вони територіально співпадають з границями природно-сільськогосподарських зон і відображають зональні умови природного середовища та загальні напрямки переважного використання земельного фонду.

Основою для виділення категорій придатності земель є їхній якісний стан і можливість подальшого використання під основні сільськогосподарські угіддя. Чинна класифікація виділяє сім категорій придатності земель:

- землі, придатні під рілля;
- землі, придатні переважно під сіножаті;
- землі пасовищ, які після покращення можуть бути придатні під інші сільськогосподарські угіддя;
- землі, що придатні під сільськогосподарські угіддя після корінної меліорації;
- землі, які є непридатними під сільськогосподарські угіддя;
- порушені землі.

Класи земель виділяються в межах кожної категорії придатності із врахуванням загального характеру використання і прийомів агротехніки.

Класи земель – це основна одиниця класифікації, на основі якої виділяються ділянки земної поверхні з близькими природними та господарськими якостями, характером використання та заходами окультурення.

Види земель є найдрібнішою класифікаційною одиницею земельного фонду, які за своїм змістом відповідають агропромисловим групам ґрунтів, що виділяються на основі ґрунтових обстежень. В межах України виділяється 222 агрогрупи, кількість яких збільшується за рахунок відмінностей у гранулометричному складі.

4. Сучасний стан та екологічні функції ґрунтового покриву.

Ґрунти покривають переважну частину поверхні суші, за винятком територій зайнятих льодовиками і багаторічними снігами, барханами, скелями, каменистими розсипами та ін. Про поширеність ґрунтового покриву на Землі можуть дати уявлення такі показники (табл. 1).

Таблиця 1

Земельний фонд планети

Земельний фонд	Площа	
	млн. км ²	% загальної площі
1	2	3
Ліси і лісопарки	40,3	27,0
Природні луки й пасовища	28,5	19,0
Сільськогосподарські угіддя	19,0	13,0
Сухі пустелі, скелі, прибережні піски	18,2	12,1
Льодовики	16,3	11,0
Тундри і лісотундри	7,0	4,7
Полярні та високогірні пустелі	5,0	3,3
Антропогенний бедленд*	4,5	3,0
Болота (поза тундрами)	4,0	2,7
Озера, річки, водосховища	3,2	2,2
Землі промислового і міського призначення	3,0	2,0

*Бедленд – «погані землі» (англ.) – розчленований рельєф, що робить землю непридатною для землеробства

За даними ФАО, орні ґрунти становлять лише 10% території суші, сіножаті і пасовища – близько 20%, решта земель не використовується в сільському господарстві, оскільки

20% - суші розташовано в зонах з холодним кліматом;

20% - у зоні з посушливим кліматом;

20% - розміщено на крутих схилах;

10% - представлено малопотужними ґрунтами.

Загальна сільськогосподарська освоєність суші наближається до 28-30%, а включаючи продуктивні й експлуатовані ліси – досягає 60%. Оброблювані ґрунти світу в розрахунку на душу населення становлять близько 0,5 га.

Найбільша забезпеченість за площею ріллі на душу населення в Канаді (1,8 га), найменша – в Японії (0,05 га).

Найповніше використані під обробку ґрунти країн помірнього клімату – Європи і Північної Америки. У цих країнах резерви ґрунтів, придатних для землеробства, повністю або майже повністю використані. У деяких країнах інших континентів – Південній Америці, Африці, Австралії, частково Азії – резерви ґрунтів ще значні.

Сучасний стан ґрунтового покриву визначається передусім діяльністю людського суспільства. Ця діяльність виступає на перше місце серед факторів ґрунтоутворення з часу залучення цілинних земель у культуру. Хоч природні фактори при цьому не перестають діяти на ґрунт, але характер цієї дії різко змінюється. Шляхи і способи впливу людини на ґрунт дуже різноманітні і залежать від рівня розвитку продуктивних сил людського суспільства.

З початком землеробства у лісовій зоні застосовувалась вогнева (лісопальна або підсічна) система, за якої ліс спалювався, а площа, яка звільнилась, засівалась. Після виснаження оброблювану ділянку залишали і випалювали нову. Найдавнішою системою землеробства у степних районах була заліжна і перелогова. При заліжній системі ділянки землі, які використовувалися, після виснаження залишались на тривалий час, при перелоговій – на більш короткий. Поступово кількість вільних земель зменшувалась, строк перелогу (перерви між посівами) дедалі скорочувався і врешті-решт досяг одного року. Так виникла парова система землеробства з дво- або трипільним сівоборотом. Така посилена експлуатація ґрунту без внесення добрив і з невисокою культурою агротехніки призвела до зниження врожайності і якості продукції.

Оброблювані ґрунти є не лише наслідок складних природних процесів, а й у певному розумінні продукт багатовікової праці людини. Використовуючи рослинність, людина тим самим чинить вплив на ґрунт. Разом з урожаєм вона вилучає з ґрунту значну кількість органічних і мінеральних речовин, тим самим збіднюючи його. Так з картоплі при врожаї 136 ц/га вилучається з ґрунту 48,2 кг азоту, 19 кг фосфору і 86 кг калію. Цукровий буряк (без гички) при врожайності 224 ц/га вилучає 41,4 кг азоту, 16,8 кг фосфору і 39,2 кг калію. Майже стільки ж азоту та фосфору, а калію в 2 рази більше, виноситься з ґрунту з гичкою цукрових буряків.

Водночас, обробляючи ґрунт, вносячи в нього добрива, застосовуючи цілеспрямовану сівозміну, людина підвищує його родючість, досягає великих

урожаїв. Вплив людини на ґрунт настільки істотний, що більшість сучасних оброблюваних ґрунтів правомірно вважати штучними, які не мають собі подібних у минулій історії планети.

Дія людини на ґрунт здійснюється не лише в процесі його обробітку. Істотні зміни ґрунту відбуваються під впливом вирубування лісів, випасання худоби, зміни розподілу води, забруднення природного середовища і багатьох інших сторін її діяльності.

Деякі дії людини ведуть до підвищення родючості та поліпшення інших якостей ґрунту. До такого роду дій слід віднести правильний обробіток ґрунту, удобрення, осушування і зрошення, захист від руйнування (ерозії), регулювання випасання худоби, полезахисне лісорозведення та ін.

Інші дії спричиняють погіршення якості ґрунту та його родючості, що призводить до зменшення його площ. До особливо небезпечних наслідків негативної дії людини на ґрунт слід віднести ерозію ґрунту, забруднення хімічними речовинами, засолення, заболочення, а також пряме знищення і зайняття ґрунтів під споруди, будови, водосховища та ін. Шкода, яка задається усім цим світовому фонду ґрунтів, набула тепер загрозливих розмірів. Зменшення площі ґрунтів відбувається у тисячі разів швидше, ніж їхнє утворення.

Ґрунтовий покрив, як основна складова земельних ресурсів і як макроекосистема, виконує дуже важливу роль у біосфері. Він виступає як регулювальний механізм взаємодії між геосферами на межі взаємодії між біотою, літосферою і атмосферою. В системі геосфер ґрунт виконує важливі функції, які мають безпосереднє екологічне значення для рослин, бактерій та інших організмів, в тому числі й людини.

Серед основних функцій ґрунтового покриву розрізняють біосферні та екологічні стосовно живих організмів (Б. Г. Розанов, 1988).

Найважливіша біосферна функція ґрунтового покриву – **забезпечення життя на Землі**. Вона полягає у концентруванні в ґрунті необхідних для організмів біофільних елементів в доступних для них формах хімічних сполук. Ґрунт також здатний акумулювати потрібний для первинних продуцентів наземних екосистем запас води у доступних для них формах.

Друга важлива біосферна функція ґрунтового покриву – **забезпечення постійної взаємодії великого геологічного та малого біологічного кругообігів речовин**. Усі біогеохімічні цикли елементів, у тому числі й таких важливих біофілів як вуглецю, азоту, кисню, а також цикли води відбуваються тільки за участю ґрунту через його регулювальну дію як геомембрани, з одного боку, і як акумулятора біофілів – з другого. Ґрунт при цьому є свого роду поєднувальним ланцюгом і регулювальним механізмом у системі геологічної та біологічної циркуляції елементів у біосфері.

Свою третю біосферну функцію – **регулювання складу атмосфери й гідросфери**, ґрунтовий покрив виконує завдяки своїй високій шпаруватості (40–60 % від об'єму) і щільному заселенню організмами (корені рослин, тварини, мікроорганізми і черви). При цьому відбувається постійний газообмін між ґрунтом і приземною атмосферою. В системі ґрунт – атмосфера ґрунт є також генератором одних газів і резервуаром стоку інших. В наземній частині

глобального кругообігу води він вибірково віддає в поверхневий стік розчинні у воді хімічні сполуки, визначаючи таким чином гідрохімічну ситуацію як на суші, так і в прибережних акваторіях.

Оскільки ґрунт як біокосне природне тіло має не тільки родючість, а й лімітуючі фактори, що обмежують життєдіяльність тих чи інших організмів, він виявляє і четверту основну функцію – **регулювання інтенсивності біосферних процесів**, яку здійснює через регулювання щільності і продуктивності організмів на земній поверхні. До лімітуючих факторів ґрунту належать: висока кислотність або лужність, низька вологоємність, наявність токсичних речовин, сильне ущільнення тощо.

П'ята функція ґрунтового покриву полягає в **накопиченні на земній поверхні специфічно активної речовини – гумусу і пов'язаної з ним хімічної енергії**. В біологічних циклах синтезу й деструкції органічної речовини, які постійно відбуваються на поверхні землі, ґрунт виступає акумулятором залишкових продуктів цих циклів. Органічна речовина, особливо її специфічна частина – гумус, завдяки функції родючості забезпечує стійкість процесу продукція – деструкція біомаси.

Ґрунтовий покрив нашої планети виконує також **захисну функцію стосовно літосфери**. При цьому він відіграє роль не тільки геомембрани, а й «геодерми», або «шкіри» планети, захищаючи літосферу від інтенсивної дії екзогенних факторів, а отже, від руйнування. Ґрунтова оболонка є ніби буферною зоною між атмосферою та літосферою. Завдяки ґрунту забезпечується нормальне тривання геологічної денудації, яка протистоїть швидкому перенесенню продуктів вивітрювання гірських порід з континентального в океанічний цикл кругообігу.

Специфічна функція ґрунту щодо людини. Для людини ґрунт є найважливішим природним ресурсом. Завдяки живим організмам він забезпечує матеріальну основу нашого існування (продукти харчування, одяг, будівельні матеріали, сировина для багатьох видів промисловості), є фізичним місцем проживання. Ґрунт – це головний засіб сільськогосподарського виробництва і місце поселення людей. Як багатокомпонентна і складно організована екосистема він виконує також ряд різноманітних функцій стосовно живих організмів. Слід зазначити, що багато з цих функцій чітко не зв'язані з відповідними властивостями ґрунту, проте безпосередньо стосуються його родючості та продуктивності біоценозів.

Функції ґрунту зумовлені його фізичними властивостями.

Завдяки своїм сприятливим фізичним властивостям ґрунт відіграє роль життєвого простору, житла, сховища, механічної опори, депо насіння тощо. Як на його поверхні, так і на деякій глибині перезимовує насіння вищих рослин. У ґрунті протягом певного часу зберігаються також цисти, спори багатьох організмів та яйця безхребетних. Навіть при промерзанні ґрунту у ньому тривалий час перебуває багато мікроорганізмів у стані анабіозу.

Як середовище для життя ґрунт характеризується значною ізольованістю і захищеністю від різких змін повітряного середовища. В складі ґрунтового повітря значно менше кисню, ніж в атмосферному повітрі, що створює

передумови для окисно-відновних процесів і дає змогу життєздатним структурам функціонувати у властивому їм без кисневого режимі.

У деяких ґрунтах виявлено кількість пулу (запасу) мікробів, не повністю забезпечених органічною речовиною та елементами живлення, що робить їх малоактивними. Однак у такому стані мікроорганізми метаболізують і частково зберігають фізіологічну активність. При надходженні свіжої органічної речовини вони швидко включаються в процеси активної життєдіяльності і починають виконувати властиві їм ґрунтово-екологічні функції. Це явище має велике значення під час інтенсивного розвитку культурних рослин, коли виникає пряма потреба у швидкому процесі мінералізації раніше внесених у ґрунт органічних добрив.

Функції ґрунту зумовлені його хімічними властивостями та фізико-хімічним станом. Фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунтів виконують ряд функцій у межах біоценозів. Найважливіші з них – сорбція ґрунтовими часточками мікроорганізмів, тонко-дисперсних речовин, а також функція як джерела елементів живлення, енергії та вологи, стимулююча та інгібуюча функції біохімічних процесів. Розглянемо коротко деякі з них. За речовинним складом ґрунт є гетерогенною системою і складним сорбентом для багатьох організмів. Ця фізико-хімічна властивість забезпечує можливість концентрувати мікроорганізми у величезних кількостях в обмеженому об'ємі. Серед мінералів найбільш сорбційно активними є група монтморилонітів

Встановлено, що ґрунти важкого гранулометричного складу із значним вмістом гумусу мають високу сорбційну здатність. Остання залежить як від реакції ґрунтового середовища, так і від рухливості самих організмів. Більш рухливі мікроорганізми зазнають меншої сорбції і навпаки. Ґрунти виявляють сорбційну здатність також відносно тонкодисперсних речовин. Вона пов'язана з величезною активністю поверхні їх елементарних часточок (від кількох до багатьох десятків квадратних метрів на 1 г ґрунту). Колоїдні фракції активно сорбують гази, різні рідини, молекули та іони багатьох речовин. Ґрунт може виявляти здатність до механічної затримки, а також хімічну та обмінну сорбційну здатності. З екологічної точки зору, найбільший інтерес становить остання. Сорбційні функції ґрунтів обумовлюють своєчасне забезпечення рослин елементами живлення. Однак, поряд з позитивним сорбції можуть давати і негативний ефект. Так, деякі ґрунти з високою вбирною здатністю можуть переводити у важкодоступний для рослин стан значну кількість води та елементи живлення. Тому для нормального функціонування агроценозів важливо, щоб ґрунтовий вбирний комплекс був оптимальним як у кількісному, так і в якісному відношеннях. В. А. Ковда (1973) вважає, що для більшості сільськогосподарських культур помірної зони фізіологічно оптимальне співвідношення увібраних катіонів має бути наступним: Ca^{2+} – 60–70% від ємності вбирання; Mg^{2+} – 10–15%; K^{+} – 3–5%.

Ще одна з важливих екологічних функцій ґрунту виявляється у тому, що для рослин і мікроорганізмів він є **головним джерелом елементів живлення**. Цим важливим питанням присвячено спеціальні розділи агрохімії, фізіології рослин. Ґрунтовий покрив має у своєму складі відповідний резерв елементів живлення, енергії та вологи, тобто є їх своєрідним депо. Наявність цього

важливого резерву життєдіяльності забезпечує існування організмів, незважаючи на можливі періодичні перерви в надходженні у ґрунт вологи, свіжої органіки та інших поживних речовин. Такий резерв можна розглядати як умову сталої ґрунтової родючості і фактор існування живої речовини.

Інформаційні функції ґрунту. Ґрунт як важлива складова екосистеми містить «пам'ять», виконує функції регулювання кількісного складу та структури біоценозу, подачі сигналів для сезонних та інших біологічних процесів, регулює пускові механізми деяких сукцесій. У його морфологічних ознаках, фізико-хімічних властивостях та мінералогічному складі виявляються особливості факторів ґрунтоутворення як у сучасному, так і в історичному аспектах. У своєму розвитку ґрунт «прагне» перетворитися на продукт, що врівноважує разом з відповідною комбінацією факторів ґрунтоутворення стале функціонування екосистеми.

Утворення зрілого ґрунтового профілю триває упродовж тисяч, а інколи навіть десятків тисяч років. Отже, особливий аспект функції ґрунту як «пам'яті» пов'язаний із зберіганням у його профілі інформації про еволюційне середовище. Особливо інформаційною щодо цього є система гумусових речовин, яка мало змінюється з часом, завдяки ізоляції похованих ґрунтів від навколишнього середовища.

Ґрунти певною мірою впливають на формування складу та структури сучасних фітоценозів. Просторовий розподіл рослин, зокрема їх кореневих систем, значною мірою визначається реальною динамікою властивостей і режимів ґрунтів. З коренями кожного виду рослин пов'язані специфічні комплекси ґрунтової біоти: грибів, мікориз, ризосферних бактерій, фітофагів – нематод, комах та ін.

Здатність ґрунту впливати на склад і структуру біоценозів набуває важливого значення при вирішенні практичних завдань щодо відновлення рослинного покриву знищених біоценозів. Відомо, що у зв'язку з широким освоєнням земель, внесенням значної кількості мінеральних добрив та кислотними опадами багато ґрунтових відмін зазнали суттєвих змін, у зв'язку з чим, з одного боку, потрібне відновлення їх колишніх властивостей, а з другого – пошук оптимальної біоценотичної структури рослинності.

У літературі є чимало відомостей про ще одну інформаційну функцію ґрунту – його **здатність сигналізувати про початок сезонних біологічних процесів.** Визначальною у цій функції є періодична зміна параметрів деяких ґрунтових режимів – теплового, водно-повітряного та ін. Так, в умовах помірного клімату України температура ґрунту є важливим фактором весняного включення процесів сезонної активації і вегетації рослин. Крім того, температурні умови є не тільки сигналом початку та закінчення сезонних циклів життєдіяльності організмів і рослин, а й визначають хід ряду фізіологічних процесів, наприклад, зниження інтенсивності транспірації, прискорення ростових процесів, накопичення білкових речовин тощо.

Регулювальна функція особливо виявляється в умовах недостатнього зволоження. При цьому динаміка водного режиму значною мірою визначає зміну фаз розвитку рослин у їх річному циклі. Прикладом може бути прискорення сезонного розвитку ефемерів у аридних умовах напівпустель.

Цілісні функції ґрунту. Більшість екологічних функцій ґрунтового покриву визначається сукупною дією багатьох його властивостей і режимів. Ґрунт при цьому виступає як єдине природне тіло з відповідними функціями. Найважливіші серед них буферна, санітарна, трансформаційна щодо речовин та енергії, що знаходяться в екосистемі, чи надходять до неї.

Буферна функція виявляється у відставанні сезонних та добових змін гідротермічних показників ґрунту від відповідних змін в атмосфері, в нівелюванні різних коливань вхідних потоків речовин та енергії (врівноваження значних перепадів вологості, зниження концентрації водневих чи гідроксильних іонів, адсорбції з ґрунтового розчину солей при надмірній їх концентрації тощо). Важливим фактором даної функції є здатність протистояти руйнуванню структури ґрунту під дією різних факторів (води, вітру, хімічної дії). Особливо велике значення в сучасних умовах надається кислотно-основній буферності ґрунту і буферності відносно різних видів забруднення в системі тверда фаза ґрунту – розчин – рослина.

До цілісних функцій ґрунту належить **санітарна** (здатність переробляти відходи життєдіяльності організмів, решток рослин, тварин, а також антропогенне забруднення, що потрапляє щорічно в ґрунт та на його поверхню). Слід зазначити, що в процесі продукції-деструкції органічної речовини беруть участь не тільки мікроорганізми, а й безхребетні тварини, що разом утворюють складний комплекс очищення ґрунтів. При цьому швидкість мінералізації ґрунту залежить як від збільшення кількості, так і від видової різноманітності організмів, які беруть участь у цьому процесі.

Не менш важливим аспектом є зв'язок санітарної функції ґрунтів з їх антисептичними властивостями, що лімітують розвиток у них хвороботворних мікробів.

У межах різних типів біоценозів ґрунти можуть по-різному трансформувати надходження речовин та енергію (табл. 2). Реалізація цієї функції стала можливою після набуття ґрунтоутворюючої породою елементарних властивостей ґрунту, передусім внаслідок наявності в органічних формах вуглецю та азоту. Загальний об'єм органічної маси лише вищих рослин (біомаса дерев, кущів, трав) на Землі сягає $1,5 - 3,0 \cdot 10^{13}$ т.

Літосфера, як елемент глобальної екосистеми, виконує важливі функції:

- на її поверхні живе більшість рослинних і тваринних організмів, у тому числі й людина;
- верхня тонка оболонка літосфери на материках – це ґрунти, що забезпечують умови життя для рослин і є основним джерелом отримання продуктів харчування для людей;
- ґрунти беруть активну участь в очищенні природних і стічних вод, які фільтруються крізь них;
- ґрунтово-рослинний покрив планети – це регулятор водного балансу суші, оскільки він поглинає, втримує й перерозподіляє велику кількість атмосферної вологи;
- це й універсальний біологічний фактор, і нейтралізатор багатьох видів антропогенних забруднень;
- літосфера містить у собі корисні копалини – енергетичну сировину,

руди металів, мінеральні добрива, будівельні матеріали тощо.

У літосфері періодично відбувалися й відбуваються грізні процеси – виверження вулканів, землетруси, зсуви, селі, обвали, ерозія земної поверхні, які призводять до небезпечних екологічних ситуацій на певних ділянках планети. Іноді ці процеси спричинюють глобальні екологічні катастрофи.

Таблиця 2

Кількість енергії, акумульованої різними типами біоценозів, (за В.Р. Волобуєвим, 1964)

Тип біоценозу, тип ґрунту	Акумульована енергія, кал на см ²			
	гумус	рослинна маса	мінеральні сполуки	всього
Тундра, глеєво-тундрові ґрунти	6000	450	1230	7680
Тайга, підзолисті ґрунти	6800	14250	2460	23610
Степ, чорнозем	20000	2250	5040	27250
Сухий степ, каштанові ґрунти	8000	1500	2100	1160
Напівпустелі, сіроземи	4000	750	3920	8670
Вологі тропіки, червоноземи	9200	71250	12350	92800

5. Екосистема ґрунту і її еволюція

Земельні ресурси слід розглядати не лише з позицій відновлювальних природних ресурсів і об'єкта господарської діяльності. Важливо звернути увагу на біокосність ґрунту як природного тіла, яка полягає в тому, що він є частиною живих покривів і водночас, будучи самостійним природно-історичним тілом, сам утворює один з цих покривів (ґрунтову строму), який розвивається за властивими йому динамікою і законами.

Ґрунтовий покрив утворює зону максимальної концентрації життя рослин і тварин та зумовлених ними біологічних (біогеохімічних та біохімічних) процесів і явищ. У межах цієї зони зароджуються всі найважливіші процеси обміну речовин та енергії, що відбуваються в біосфері. Роль живих організмів у ґрунті є настільки значною, що більшість процесів, які відбуваються у ньому, мають виключно біологічний характер.

Саме тут вони зароджуються, визначають склад і шляхи міграції хімічних елементів атмосфери, літосфери та природних вод не лише в межах згаданої вузької зони, а й за її межами.

З екологічної точки зору, ґрунтовий покрив, як окремий живий покрив Землі, складається з екосистем різного рангу. Для з'ясування його екологічної структури потрібно користуватися конкретною таксономічною одиницею, яка, будучи його однорідним і типовим представником, могла б бути основою вивчення і порівняння ґрунтового покриву з іншими аналогічними одиницями.

Ця одиниця повинна мати найменший об'єм, щоб забезпечити основну умову – порівнянність її змін у часі.

У ряді суміжних з ґрунтознавством наук, які досліджують живі покриви Землі, такою найменшою (елементарною) **одиноцею** є: фація, елементарний ландшафт, геосистема – у фізичній географії; рослинна асоціація – у геоботаніці; біогеоценоз – у біогеоценології; екотоп, біотоп – в екології.

Останнім часом типологічна класифікація живих покривів Землі дедалі більше ґрунтується на екосистемах (Б. Сочава, 1972; Е. Neef, 1964; D.S. Lieberman, 1984 та ін.). Міжнародний Паризький симпозіум (1970), який був присвячений екології ґрунту, також рекомендував здійснити паралелізацію таксонів ґрунтознавства та екології.

Розглянемо, які елементи таксономічної одиниці ґрунтознавства довелося б «паралелізувати». Кожний тип екосистеми характеризується власним обміном речовин та енергії. Численні дослідження свідчать про те, що наземним екосистемам не властиві повністю замкнені, абсолютно збалансовані кругообіги. У багатьох випадках відхилення від циклів, лінійні відгалуження і глухі кути є більш істотними факторами формування екосистем. Відповідно актуальними є й відхилення від циклічної форми руху-розвитку, які супроводжуються підвищенням родючості ґрунту. З огляду на це, результати досліджень обміну речовин у різних екосистемах використовуються для вдосконалення агротехніки.

Як показують численні ґрунтово-екологічні дослідження, найбільше критерію екосистеми за названими функціональними параметрами відповідає таксономічна одиниця, яка тотожна типу ґрунту.

У типолого-генетичному сенсі тип ґрунту характеризується однотипністю:

- 1) трансформації органічної та мінеральної речовини;
- 2) процесу міграції-акумуляції речовин у ґрунтовому профілі;
- 3) будови ґрунтового профілю;
- 4) практичних заходів щодо регулювання родючості ґрунту.

Автономність розвитку і функціонування екосистеми ґрунту може виявлятися також і на нижчих таксономічних рівнях, зокрема на родовому та на рівні різновидності ґрунту, якщо останні мають достатню площу виявлення. Це зумовлюється тим, що родовий таксономічний рівень виділяється за ознаками, які здебільшого мають так званий біологічний відгук, і ідентифікується засобами біоіндикації.

Отже, **екосистему ґрунту** слід розглядати як особливу орґано-мінеральну систему з високим рівнем організації, складною структурою і відношенням взаємної обумовленості між компонентами (біотичними та абіотичними), з тісно пов'язаними обмінними енергетичними та матеріальними процесами, підпорядкованими важливій закономірності – функціонуванню живої речовини.

В порівнянні з поняттям «агроекосистема» екосистема ґрунту має одну істотну особливість – у ґрунті неістотними є продуценти, оскільки серед них лише водорості є фотосинтезуючими організмами.

Автономність розвитку екосистеми ґрунту виявляється на різних рівнях організації ґрунтового профілю в особливостях і напрямі хімічних, біохімічних

процесів. Постійність, безперервність існування, продуктивність екосистеми ґрунту визначаються стабільним положенням її у системі екологічних ординат трофності та вологості. В сучасних екологічних умовах великого методологічного значення набуває положення про незамінність ґрунтової екосистеми як загально-планетарного акумулятора і розподільника біологічно зв'язаної енергії і депо біологічних елементів. **Для екосистеми ґрунту як відкритої системи найбільш характерні наступні властивості:**

- відносна довільність меж, через які вводиться і виводиться речовина й енергія;

- наявність широкого різноманіття трофічних ланцюгів для перенесення і перетворення енергії, які пов'язані з речовинним складом;

- комплекс речовин системи з часом переміщується, а їх фізичні і фізико-хімічні властивості змінюються в результаті хімічних і біохімічних реакцій;

- екосистема ґрунту часом прагне дійти динамічної рівноваги чи стійкого стану, за якого швидкість матеріальних та енергетичних надходжень дорівнює швидкості їх витрат;

- накопичення енергії і речовин збільшується (зменшується), коли збільшується (зменшується) наявність потоку і кругообігу енергії та речовин в системі;

- наявність різноманіття форм живої речовини і умов для проведення конкурентної боротьби за існування між окремими її видами; наявність інформаційного обміну, що проявляється у функціонуванні біологічного блоку.

Екосистемі ґрунту властиві дві діалектично протилежні ознаки – **неперервності і дискретності**, що обумовлює з одного боку взаємопроникнення її компонентів потоками речовин та енергії, з іншого – прояв процесів їх диференціації.

При зміні швидкості матеріальних та енергетичних надходжень екосистема ґрунту прагне в своєму розвитку досягти нової динамічної рівноваги. Період зміни, що необхідний для поновлення нового стану рівноваги, є перехідним станом, а витрачений на досягнення нової динамічної рівноваги час залежить від трьох складових стійкості екосистеми: структурно-стаціонарної, функціонально-динамічної і буферності.

Накопичення енергії (органічної речовини) в межах екосистеми ґрунту при даних потоках її надходження залежить від енергетичної ємності. Дана залежність при цьому носить протилежний характер – чим вища здатність до накопичення, тим нижча чутливість системи.

Зрілість екосистеми ґрунту, а отже і її стійкість визначається кількістю кілець трофічних ланцюгів, по яких рухається енергія і елементи живлення, а також ступенем буферної здатності ґрунту в межах як кислотного, так і лужного інтервалів. Автономність розвитку і функціонування екосистеми ґрунту може проявлятися на різних рівнях таксономічних ґрунтових угруповань – від розрядного до типового.