

ГРУНТОЗНАВСТВО
ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Укладач В. М. Савосько

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра ботаніки та екології

ГРУНТОЗНАВСТВО
ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Укладач В. М. Савосько

Кривий Ріг
2021

УДК: 581.6+712.4 (0.75.8)

ББК: 74.200.51

С: 13

*Рекомендовано до друку рішенням
Ради природничого факультету
протокол № 09 від 22 червня 2020 р.*

Рецензенти:

- доцент кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету **Євтушенко Е.О.**
- старший викладач кафедри ботаніки та екології Криворізького державного педагогічного університету **Кобрюшко О.О.**

Ґрунтознавство: опорний конспект лекцій / укладач В.М. Савосько. – Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 2021. – 306 с.

В опорному конспекті лекцій з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство» наведені теоретичні відомості задля самостійного опанування програмних питань.

Опорний конспект лекцій розрахований на студентів зі спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) та 101 Екологія.

Водночас опорний конспект лекцій може бути корисним для вчителів, науковців та аспірантів, а також усім тим, хто не байдужий до стану ґрунтів та довкілля нашої держави.

СТИСЛИЙ ЗМІСТ

ВСТУП	1
Розділ 1. ҐРУНТ ЯК ПРИРОДНЕ ТІЛО	3
1. Сучасні уявлення про ґрунт та ґрунтознавство	4
1.1. Сучасне поняття про ґрунт	4
1.2. Сучасне поняття про ґрунтознавство	13
1.3. Значення ґрунту та ґрунтознавства	17
2. Морфологія та склад ґрунту	24
2.1. Ґрунтові горизонти та ґрунтовий профіль	25
2.2. Ґрунт як складна та багатокомпонентна система	34
2.3. Гумусові сполуки ґрунту	39
2.4. Мінеральні сполуки ґрунту	45
2.5. Колоїдні сполуки ґрунту	50
3. Режими та властивості ґрунту	56
3.1. Фізичні властивості ґрунту	57
3.2. Гранулометричний склад та властивості ґрунту	62
3.3. Водні властивості та водний режим ґрунту	68
3.4. Кисотно-лужні властивості ґрунту	76
3.5. Вбирна/ поглинальна здатність ґрунту	81
3.6. Родючість ґрунту	87
Розділ 2. ҐРУНТОУТВОРЕННЯ	95
4. Сучасні відомості про ґрунтоутворення	96
4.1. Вивітрювання як передумова та чинник ґрунтоутворення	97
4.2. Фактори ґрунтоутворення	104
4.3. Загальна схема та стадії ґрунтоутворення	115
4.4. Елементарні ґрунтоутворні процеси	121
4.5. Тип ґрунтоутворення	131
5. Стратегії ґрунтоутворення	140
5.1. Ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю	141
5.2. Ґрунтоутворення під деревною рослинністю	147
5.3. Ґрунтоутворення під трав'яною рослинністю	155

Розділ 3. ҐРУНТ ТА ЛЮДИНА	165
6. Ґрунт та біосфера	166
6.1. Екосистемні функції ґрунту	167
6.2. Біосферні функції ґрунту	174
6.3. Моніторинг стану ґрунтів	181
7. Ґрунт та техногенез	187
7.1. Техногенна трансформація та деградація ґрунтів	188
7.2. Сучасні технології відновлення ґрунтів	199
7.3. Ерозія ґрунтів	208
8. Ґрунтовий покрив Криворіжжя	215
8.1. Особливості ґрунтоутворення на Криворіжжі	216
8.2. Чорноземи звичайні Криворіжжя	219
8.3. Чорноземи південні Криворіжжя	224
8.4. Лучно-чорноземні ґрунти Криворіжжя	228
8.5. Ґрунти яружно-балочних систем Криворіжжя	232
СЛОВНИК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ	237
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	271
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	283
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	286
Основна	286
Додаткова	287

РОЗШИРЕНИЙ ЗМІСТ

ВСТУП	1
Розділ 1. ҐРУНТ ЯК ПРИРОДНЕ ТІЛО	3
1. Сучасні уявлення про ґрунт та ґрунтознавство	4
1.1. Сучасне поняття про ґрунт	4
1.1.1. <i>Визначення ґрунту</i>	5
1.1.2. <i>Місце ґрунту в Природі та його розміри</i>	5
1.1.3. <i>Відмінність ґрунту від гірських порід</i>	7
1.1.4. <i>Відмінність понять «Ґрунт» та «Земля»</i>	9
1.2. Сучасне поняття про ґрунтознавство	13
1.2.1. <i>Ґрунтознавство як наука</i>	13
1.2.2. <i>Структура ґрунтознавства</i>	13
1.2.3. <i>Ґрунтознавство та інші науки</i>	14
1.3. Значення ґрунту та ґрунтознавства	17
1.3.1. <i>Значення ґрунту та ґрунтознавства для Студентства</i>	17
1.3.2. <i>Значення ґрунту та ґрунтознавства для Природи</i>	18
1.3.3. <i>Значення ґрунту та ґрунтознавства для Людства</i>	19
2. Морфологія та склад ґрунту	24
2.1. Ґрунтові горизонти та ґрунтовий профіль	25
2.1.1. <i>Поняття ґрунтового горизонту</i>	25
2.1.2. <i>Поняття ґрунтового профілю</i>	28
2.2. Ґрунт як складна та багатокомпонентна система	34
2.2.1. <i>Ґрунт як система</i>	34
2.1.2. <i>Компоненти (фази) ґрунту</i>	35
2.3. Гумусові сполуки ґрунту	39
2.3.1. <i>Органічна речовина ґрунту</i>	39
2.3.2. <i>Сучасні уявлення про гумус</i>	40
2.3.2.1. <i>Хімічний склад гумусу</i>	41
2.3.2.2. <i>Структурний склад гумусу</i>	42
2.3.2.3. <i>Фракційний склад гумусу</i>	42
2.3.3. <i>Значення гумусових сполук ґрунту</i>	43
2.4. Мінеральні сполуки ґрунту	45
2.4.1. <i>Хімічний склад ґрунту</i>	45
2.4.2. <i>Мінералогічний склад ґрунту</i>	47
2.5. Колоїдні сполуки ґрунту	50
2.5.1. <i>Поняття ґрунтових колоїдів та їх будова</i>	50

2.5.2. Класифікація ґрунтових колоїдів	52
2.5.3. Властивості ґрунтових колоїдів	53
3. Режими та властивості ґрунту	56
3.1. Фізичні властивості ґрунту	57
3.1.1. Загальні фізичні властивості ґрунту	58
3.1.2. Фізико-механічні властивості ґрунту	59
3.2. Гранулометричний склад та властивості ґрунту	62
3.2.1. Поняття гранулометричного складу ґрунту	62
3.2.2. Класифікація елементарних ґрунтових часточок та ґрунтів за гранулометричним складом	63
3.2.3. Значення гранулометричного складу ґрунту для формування його властивостей	66
3.3. Водні властивості та водний режим ґрунту	68
3.3.1. Форми води в ґрунті	68
3.3.2. Водні властивості ґрунту	69
3.3.3. Ґрунтово-гідрологічні константи	70
3.3.4. Водний режим ґрунту	72
3.3.5. Доступність води в ґрунті для рослин	73
3.4. Кисотно-лужні властивості ґрунту	76
3.4.1. Поняття рН ґрунтового розчину	76
3.4.2. Кислотність ґрунту	77
3.4.3. Біологічне значення кислотності ґрунтів	79
3.5. Вбирна / поглинальна здатність ґрунту	81
3.5.1. Природа вбирної / поглинальної здатності ґрунту	81
3.5.2. Ґрунтовий поглинальний комплекс	83
3.5.3. Значення поглинальної здатності ґрунту	85
3.6. Родючість ґрунту	87
3.6.1. Поняття про родючість ґрунту та її категорії	87
3.6.2. Показники родючості та окультуреності ґрунту	88
3.6.3. Заходи підвищення родючості ґрунту	90

Розділ 2. ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

4. Сучасні відомості про ґрунтоутворення	96
4.1. Вивітрювання як передумова та чинник ґрунтоутворення	97
4.1.1. Поняття та основні різновиди вивітрювання	97
4.1.2. Фізичне вивітрювання	98
4.1.3. Хімічне вивітрювання	100
4.1.3.1. Розчинення у воді мінеральних сполук	100
4.1.3.2. Гідроліз у воді мінеральних сполук	100
4.1.3.3. Гідратація	100
4.1.3.4. Окислення	101
4.1.3.5. Відновлення	101
4.1.3.6. Карбонатизація	101

4.1.5. Біологічне вивітрювання	101
4.2. Фактори ґрунтоутворення	104
4.2.1. Гірські породи як фактор ґрунтоутворення	105
4.2.2. Живі організми як фактор ґрунтоутворення	107
4.2.2.1. Рослини та ґрунтоутворення	107
4.2.2.2. Тварини та ґрунтоутворення	107
4.2.2.3. Мікроорганізми та ґрунтоутворення	108
4.2.3. Клімат як фактор ґрунтоутворення	110
4.2.4. Рельєф як фактор ґрунтоутворення	111
4.2.5. Час як фактор ґрунтоутворення	113
4.3. Загальна схема та стадії ґрунтоутворення	115
4.3.1. Загальна схема ґрунтоутворювального процесу	115
4.3.2. Стадії ґрунтоутворення	117
4.3.2.1. Стадія початкового ґрунтоутворення	117
4.3.2.2. Стадія розвитку ґрунту	117
4.3.2.3. Стадія рівноваги	119
4.4. Елементарні ґрунтоутворні процеси	121
4.4.1. Поняття елементарних ґрунтоутворних процесів	121
4.4.2. Біогенно-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси	123
4.4.3. Гідрогенно-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси	124
4.4.4. Метаморфічні елементарні ґрунтоутворні процеси	126
4.4.5. Елювіальні елементарні ґрунтоутворні процеси	127
4.4.6. Ілювіально-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси	128
4.4.7. Педотурбаційні елементарні ґрунтоутворні процеси	128
4.4.8. Деструктивні елементарні ґрунтоутворні процеси	129
4.5. Тип ґрунтоутворення	131
4.5.1. Поняття типу ґрунтоутворення	131
4.5.2. Основні типи ґрунтоутворення	132
4.5.2.1. Підзолистий тип ґрунтоутворення	132
4.5.2.2. Дерновий тип ґрунтоутворення	133
4.5.2.3. Буроземний тип ґрунтоутворення	134
4.5.2.4. Чорноземний тип ґрунтоутворення	134
4.5.2.5. Болотний тип ґрунтоутворення	136
4.5.2.6. Солончаковий тип ґрунтоутворення	137
5. Стратегії ґрунтоутворення	140
5.1. ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю	141
5.1.1. Поняття, поширення та ботаніко-екологічні особливості петрофільної рослинності	141
5.1.2. Особливості ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю	142
5.1.3. Загальна характеристика ґрунтів, утворених під петрофільною рослинністю	143
5.1.3.1. Арктичні ґрунти	143
5.1.3.2. Тундрові ґрунти	144

5.2. Грунтоутворення під деревною рослинністю	147
5.2.1. <i>Поняття, поширення та ботаніко-екологічні особливості деревної рослинності</i>	147
5.2.2. <i>Особливості грунтоутворення під деревною рослинністю</i>	148
5.2.3. <i>Загальна характеристика ґрунтів, утворених під деревною рослинністю</i>	149
5.2.3.1. <i>Підзолисті ґрунти</i>	149
5.2.3.2. <i>Дерново-підзолисті ґрунти</i>	151
5.2.3.3. <i>Бурі лісові ґрунти</i>	152
5.2.3.4. <i>Сірі лісові ґрунти</i>	153
5.3. Грунтоутворення під трав'яною рослинністю	155
5.3.1. <i>Поняття, поширення та ботаніко-екологічні особливості трав'яної рослинності</i>	155
5.3.2. <i>Особливості грунтоутворення під трав'яною рослинністю</i>	156
5.3.3. <i>Загальна характеристика ґрунтів, утворених під трав'яною рослинністю</i>	157
5.3.3.1. <i>Болотні ґрунти</i>	157
5.3.3.2. <i>Дернові ґрунти</i>	159
5.3.3.3. <i>Чорноземні ґрунти</i>	159
5.3.3.4. <i>Алювіальні ґрунти</i>	162

Розділ 3. ҐРУНТ ТА ЛЮДИНА

6. Ґрунт та біосфера	166
6.1. Екосистемні функції ґрунту	167
6.1.1. <i>Сучасні уявлення про «цеглинки» Природи</i>	167
6.1.2. <i>Екосистемні / біогеоценологічні функції ґрунту</i>	169
6.1.3. <i>Ґрунти та біологічний (малий) кругообіг речовин</i>	171
6.2. Біосферні функції ґрунту	174
6.2.1. <i>Поняття біосфери</i>	174
6.2.2. <i>Біосферні функції ґрунту</i>	176
6.2.3. <i>Ґрунти та геологічний (великий) кругообіг речовин</i>	178
6.3. Моніторинг стану ґрунтів	181
6.3.1. <i>Поняття моніторингу довкілля</i>	181
6.3.2. <i>Поняття моніторингу ґрунтів</i>	183
7. Ґрунт та техногенез	187
7.1. Техногенна трансформація та деградація ґрунтів	188
7.1.1. <i>Поняття техногенезу</i>	188
7.1.2. <i>Техногенез та трансформація ґрунтів</i>	190
7.1.3. <i>Техногенез та деградація ґрунтів</i>	192
7.1.3.1. <i>Втрата гумусу і поживних елементів</i>	193
7.1.3.2. <i>Розвиток ерозійних процесів</i>	194
7.1.3.3. <i>Зміна кислотності-лужних умов</i>	194
7.1.3.4. <i>Фізична деградація ґрунтів</i>	195
7.1.3.5. <i>Засолення та осолонцювання ґрунтів</i>	195

7.1.3.6. Забруднення ґрунтів	196
7.2. Сучасні технології відновлення ґрунтів	199
7.2.1. Стратегічні аспекти відновлення ґрунтів	199
7.2.2. Меліорація земель	200
7.2.2.1. Агротехнічна меліорація	200
7.2.2.2. Лісотехнічна меліорація	201
7.2.2.3. Хімічна меліорація	201
7.2.2.4. Гідротехнічна меліорація	201
7.2.3. Ремедіація ґрунтів	203
7.2.3.1. Фіторемердіація	203
7.2.3.2. Хеморемердіація	204
7.2.3.3. Біоремердіація	204
7.2.3. Рекультивація порушених земель	205
7.2.3.1. Етапи рекультивації порушених земель	205
7.2.3.2. Напрямки рекультивації порушених земель	205
7.3. Ерозія ґрунтів	208
7.3.1. Поняття ерозії ґрунтів	208
7.3.2. Водна ерозія ґрунтів	209
7.3.3. Вітрова ерозія ґрунтів	210
7.3.4. Шляхи запобігання ерозії ґрунтів	211
7.3.4.1. Шляхи запобігання водній ерозії ґрунтів	211
7.3.4.2. Шляхи запобігання вітровій ерозії ґрунтів	211
8. Ґрунтовий покрив Криворіжжя	215
8.1. Особливості ґрунтоутворення на Криворіжжі	216
8.2. Чорноземи звичайні Криворіжжя	219
8.2.1. Поширення та будова профілю	219
8.2.2. Хімічні та фізико-хімічні характеристики	222
8.3. Чорноземи південні Криворіжжя	224
8.3.1. Поширення та будова профілю	224
8.3.2. Хімічні та фізико-хімічні характеристики	225
8.4. Лучно-чорноземні ґрунти Криворіжжя	228
8.4.1. Поширення та будова профілю	228
8.4.2. Хімічні та фізико-хімічні характеристики	228
8.5. Ґрунти яружно-балочних систем Криворіжжя	232
СЛОВНИК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ	237
ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК	271
ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК	283
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	286
Основна	286
Додаткова	287

ПЕРЕЛІК РИСУНКІВ

Рис. 1.1. «Зовнішній вигляд» ґрунту	6
Рис. 1.2. Місце ґрунту в Природі	7
Рис. 1.3. Елементарна одиниця ґрунтового покриву – педон	8
Рис. 1.4. Ґрунтознавство в системі сучасних наук	15
Рис. 1.5. Ґрунт та людина	21
Рис. 2.1. Модель ґрунтового профілю	28
Рис. 2.2. Основні різновиди ґрунтового профілю	30
Рис. 2.3. Типи розподілу речовин у ґрунтовому профілі	31
Рис. 2.4. Ґрунти як багатокomпонентна система	35
Рис. 2.5. Ймовірна схема будови структурної комірки гумусових речовин	41
Рис. 2.6. Кристалічна структура первинних мінералів ґрунту	47
Рис. 2.7. Кристалічна структура глинистих мінералів	48
Рис. 2.8. Схема будови колоїдної міцели	51
Рис. 3.1. Доступність ґрунтової вологи для рослин	74
Рис. 3.2. Градація ґрунтів за ступенем кислотності/лужності	79
Рис. 3.3. Принцип дії фізико-хімічної поглинальної здатності ґрунту	82
Рис. 3.4. Фактори та чинники родючості ґрунту	87
Рис. 4.1. Філософія вивітрювання	98
Рис. 4.2. Температурне фізичне вивітрювання	99
Рис. 4.3. Фактори ґрунтоутворення	104
Рис. 4.4. Загальна схема ґрунтоутворювального процесу	116
Рис. 4.5. Стадії ґрунтоутворення	118
Рис. 4.6. Інтенсивність ґрунтоутворення у часі	119
Рис. 6.1. Структура біогеоценозу	167
Рис. 6.2. Структура екосистеми	168
Рис. 6.3. Біогеоценотичні / Екосистемні функції ґрунту	170
Рис. 6.4. Біологічний (малий) кругообіг речовин	171
Рис. 6.5. Межі біосфери	175
Рис. 6.6. Педосфера – особлива сфера Землі	176
Рис. 6.7. Великий (геологічний) кругообіг речовин	179
Рис. 6.8. Структура сучасного моніторингу довкілля	182
Рис. 7.1. Система антропогенного перетворення ґрунтів	191
Рис. 8.1. Генетико-морфологічна будова чорноземів звичайних Криворіжжя .	220
Рис. 8.2. Обличчя ґрунтів Криворіжжя	221
Рис. 8.3. Генетико-морфологічна будова чорноземів південних Криворіжжя	225
Рис. 8.4. Генетико-морфологічна будова чорноземно-лучних ґрунтів Криворіжжя	229
Рис. 8.5. Геоморфологічний профіль відгалуження балки Приворотна	232

ПЕРЕЛІК ТАБЛИЦЬ

Таблиця 1.1. Основні відмінності ґрунту від гірських порід	9
Таблиця 2.1. Системи індексів (символів) генетичних горизонтів	26
Таблиця 2.2. Вміст основних хімічних елементів у літосфері та ґрунті	45
Таблиця 3.1. Класифікація елементарних ґрунтових частинок	64
Таблиця 3.2. Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом	65
Таблиця 3.3. Склад обмінних катіонів та ємність поглинання основних типів ґрунтів	85
Таблиця 3.4. Вплив окультурення ґрунтів України на врожайність зернових культур	91
Таблиця 4.1. Планетарні термічні (ґрунтово-біокліматичні) пояси	110
Таблиця 5.1. Біологічна продуктивність основних типів рослинності	143
Таблиця 7.1. Поширення основних деградаційних процесів ґрунтів в Україні	193
Таблиця 7.2. Основні технології відновлення ґрунтів	199
Таблиця 8.1. Хімічні та фізико-хімічні характеристики чорноземів звичайних Криворіжжя	222
Таблиця 8.2. Хімічні та фізико-хімічні характеристики чорноземів південних Криворіжжя	226
Таблиця 8.3. Хімічні та фізико-хімічні характеристики лучно- чорноземних ґрунтів Криворіжжя	230
Таблиця 8.4. Склад ґрунтового покриву відрогів балки Приворотна	233

ПЕРЕЛІК БОКСІВ

Бокс 1.1. Методи дослідження ґрунтів	12
Бокс 1.2. Українці – фундатори ґрунтознавства	16
Бокс 1.3. Міжнародний рік ґрунтів	22
Бокс 2.1. Пізнання «обличчя ґрунту»	33
Бокс 2.2. Ґрунт – багатокомпонентна система	38
Бокс 2.3. Гумус в ґрунтах України	44
Бокс 2.4. Ґрунтові мінерали	49
Бокс 2.5. Унікальності ґрунтових колоїдів	54
Бокс 3.1. Окисно-відновний режим ґрунтів	61
Бокс 3.2. Гранулометрія ґрунтів	67
Бокс 3.3. Зрошення	75
Бокс 3.4. Гіпсування засолених та лужних ґрунтів	80
Бокс 3.5. Обмінна поглинальна здатність ґрунту	86
Бокс 3.6. Показники родючості ґрунтів	93
Бокс 4.1. Результати вивітрювання	103
Бокс 4.2. «Рушійна сила» ґрунтоутворення	109
Бокс 4.3. Час, простір та ґрунтоутворення	114
Бокс 4.4. Дощові черв'яки – архітектори родючих ґрунтів	120
Бокс 4.5. Швидкість формування рецентних ґрунтів	125
Бокс 4.6. Формули ґрунтоутворення	130
Бокс 4.7. Педалогічна ієрархія ґрунтових факторів, процесів та матеріалів	135
Бокс 4.8. Ґрунтоутворення як перерозподіл речовини	138
Бокс 5.1. Карта-схема агроґрунтового районування України	146
Бокс 5.2. Ґрунти Українського Полісся	150
Бокс 5.3. Ґрунти Українського Лісостепу	154
Бокс 5.4. Ґрунти Українського Сухого Степу	158
Бокс 5.5. Ґрунти Українських Карпатських гір	160
Бокс 5.6. Ґрунти Кримських гір	163
Бокс 6.1. Всесвітній день ґрунту	173
Бокс 6.2. Педогеохімічні бар'єри міграції	180
Бокс 6.3. Структура служби моніторингу ґрунтів	189
Бокс 7.1 Світові тенденції деградації ґрунтів	198
Бокс 7.2. Сучасні технології іригації	202
Бокс 7.3. Оздоровлення ґрунтів, забруднених важкими металами	207
Бокс 7.4. Поширення ерозії ґрунтів у світі	213
Бокс 8.1. Загальні відомості про Криворіжжя	218
Бокс 8.2. Геологія Криворіжжя	223
Бокс 8.3. Рослинний покрив Криворіжжя	227
Бокс 8.4. Клімат Криворіжжя	231
Бокс 8.5. Рельєф Криворіжжя	235

ВСТУП

Ґрунт це особливе та дуже унікальне природно-історичне тіло, а ґрунтовий покрив – це тонкий шар земної кори, який справедливо називають шкірою нашої планети (геодермою). Ґрунт має низку оригінальних властивостей, що яскраво відрізняють його від гірських порід і мінералів, із яких він сформувався. При цьому надважливою особливістю ґрунтів є наявність в його складі специфічних органічних сполук – гумусу. Ці сполуки є продуктами перетворення решток рослинних і тваринних організмів та формують провідну характеристику ґрунту – його родючість .

Наука про утворення, будову, склад і властивості ґрунтів (ґрунтознавство) виникла відносно недавно – в кінці ХІХ століття на стику аграрної науки, геології, біології і географії. Вона є міждисциплінарною наукою, що об'єднує самі різноманітні області та галузі сучасних людських знань. Серед яких є фізика, хімія, математика, геологія, біологія, географія, мінералогія і епідеміологія, мікробіологія і геоботаніка.

Знання про ґрунт та ґрунтознавство мають велике значення для сучасного правильного розуміння найактуальніших проблем Людства. Тому що ґрунт – це головне багатство будь-якої держави в світі, оскільки завдяки ньому виробляється понад 90 % продуктів харчування. Крім того, здоровий та неушкоджений ґрунт – це запорука успішного існування та функціонування «домівки людства» – біосфери. Руйнування ґрунтів супроводжується неврожайми й голодом, приводить до бідності держав, а загибель ґрунтів може викликати загибель всього людства.

Ось чому так важливо для майбутнього учителя біології мати сучасні уявлення про ґрунт та ґрунтознавство та уміти їх використовувати для навчання і розвитку учнів. Загалом, навчальна дисципліна «Ґрунтознавство» для спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) органічно доповнює професійну біологічну підготовку студентів розглядом основних аспектів теорії та практики.

***Мета навчальної дисципліни «Ґрунтознавство»** – сформувати у студентів систему знань про визначальне значення ґрунту у природі та суспільстві, надати комплекс умінь та навичок для дослідження рівня родючості ґрунту, його раціонального використання, збереження та охорони.*

Завдання навчальної дисципліни «Ґрунтознавство»: 1) отримати сучасні знання про будову, склад та властивості ґрунту, 2) отримати сучасні знання про ґрунтоутворення, 3) зрозуміти значення ґрунту для біосфери та збереження довкілля людини, 4) опанувати теоретичні відомості та практичні навички встановлення параметрів родючості ґрунту.

Опорний конспект з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство» створений на основі лекцій, які автор протягом 2004-2020 рр. читав для студентів природничих спеціальностей (біологів, екологів, географів тощо). Структурно опорний конспект лекції складається з трьох розділів, які послідовно розкривають сучасні уявлення з обраної тематики. Так, перший розділ «Ґрунт як природне тіло» надає основні відомості про: ґрунт та ґрунтознавство (їх значення для людини), зовнішній вигляд й внутрішню будову ґрунту, його провідні властивості та режими. У другому розділі «Ґрунтоутворення» відображені сучасні досягнення наукової думки, щодо закономірностей формування ґрунтів. Третій розділ «Ґрунт та людина» узагальнює значення ґрунту, як незамінного компонента біосфери, для існування людської цивілізації та практичного впровадження ідей стійкого розвитку. В цьому розділі також наведені відомості про ґрунти Криворіжжя.

Основним структурно-логічним компонентом опорного конспекту лекцій з навчальної дисципліни «Ґрунтознавство» є «Тема», де в послідовній та структуровано-завершеній формі наведений навчальний матеріал. Кожна тема складається з таких компонентів: 1) логіка викладення та засвоєння матеріалу (відображає зміст основних питань), 2) коло проблем (послідовний перелік опорних та ключових понять), 3) рекомендована та використана література (для самостійного опрацювання). В подальшому викладено теоретичний матеріал. Завершується кожна тема узагальненнями, а також контрольними питаннями. Таке упорядкування матеріалів теми, на думку автора, буде найбільш зручним для сприйняття та опанування їх студентами. Також слід зазначити, що майже в кожному темі включені окремі питання, які зазвичай, виносяться на самостійне опрацювання. Проте ці питання дуже важливі для цілісного сприйняття сучасних уявлень про ґрунти та формування системних знань про ґрунтознавство. Тому, автор сподівається, що цей опорний конспект лекцій стане у пригоді всім, хто цікавиться практичними або теоретичними аспектами сучасного ґрунтознавства.

Маючи нагоду та слушну можливість автор висловлює щирі подяку:

- **співробітникам кафедри ботаніки та екології** Криворізького державного педагогічного університету за цінні поради та допомогу;
- **рецензентам, кандидатам наук Євтушенко Едуарду Олексійовичу та Кобрюшко Олександрю Олексійовичу** за допомогу, розуміння та конструктивно проведені рецензії.

Визнаючи неможливість уникнути різноманітних помилок, автор заздалегідь приносить своє вибачення з цього приводу та просить надсилати всі свої зауваження та побажання за адресою: *каф. ботаніки та екології, Криворізького державного педагогічного університету, пр. Гагаріна 56, м. Кривий Ріг, 50084, Україна* або на електронну скриньку savosko1970@gmail.com.

РОЗДІЛ ПЕРШИЙ ҐРУНТ ЯК ПРИРОДНЕ ТІЛО

Після вивчення розділу Ви повинні знати:

- ◇ сучасні визначення ґрунту,
- ◇ відмінність ґрунту від гірських порід,
- ◇ місце ґрунту в біосфері,
- ◇ поняття педосфери,
- ◇ взаємозв'язок педосфери з іншими сферами Землі,
- ◇ сучасні визначення ґрунтознавства,
- ◇ складові частини та основні завдання ґрунтознавства,
- ◇ значення ґрунту та ґрунтознавства для Студентства,
- ◇ значення ґрунту та ґрунтознавства для Людства,
- ◇ значення ґрунту та ґрунтознавства для Природи,
- ◇ сучасні уявлення про ґрунтові горизонти,
- ◇ сучасні уявлення про ґрунтовий профіль,
- ◇ основні складові компоненти ґрунту,
- ◇ поняття та функції гумусових сполук ґрунту,
- ◇ поняття та функції мінеральних сполук ґрунту,
- ◇ поняття та функції колоїдних сполук ґрунту,
- ◇ фізичні властивості ґрунту,
- ◇ гранулометричний склад та властивості ґрунту,
- ◇ водні властивості та водний режим ґрунту,
- ◇ кислотно-лужні властивості ґрунту,
- ◇ поглинальну/вбирну здатність ґрунту,
- ◇ сучасні визначення родючості ґрунту,
- ◇ основні різновиди родючості ґрунту,
- ◇ комплексні та експрес показники родючості ґрунту,
- ◇ тенденції та стан родючості ґрунту в наш час,
- ◇ основні технології підвищення родючості ґрунту.

1. СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ҐРУНТ ТА ҐРУНТОЗНАВСТВО

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 1.1. Сучасне поняття про ґрунт
- 1.2. Сучасне поняття про ґрунтознавство
- 1.3. Значення ґрунту та ґрунтознавства

Коло проблеми:

три царства Природи, четверте царство Природи, землеробство – колиска ґрунтознавства, народження ґрунтознавства, визначення ґрунту, історичний аспект ґрунту, природничий аспект ґрунту, ґрунт – особливе природне історичне тіло, педосфера – сфера поширення ґрунту, ґрунт – незамінний компонент біосфери, ґрунт базис «цеглинок природи»: екосистеми/біогеоценозу, ґрунт – біокосне тіло природи, педон – елементарна одиниця ґрунту, відмінності ґрунту від гірських порід, відмінності понять «ґрунт» та «земля», дефініції ґрунтознавства, основні положення ґрунтознавства, структура ґрунтознавства, ґрунтознавство та інші науки, значення ґрунту та ґрунтознавства для студентства, значення ґрунту та ґрунтознавства для природи, значення ґрунту та ґрунтознавства для людства, ґрунт як об'єкт господарської діяльності людини, ґрунт як компонент середовища існування людини, незабруднені ґрунти – запорука здоров'я та довголіття людини

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. *С. 9-27.*
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги ХХІ, 2008. *С. 5-23.*
- Назаренко І. І. Польчина, С. М., Дмитрук Ю. М., Смага І. С., Нікорич В. А. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. Чернівці, Книги ХХІ, 2006. *С. 127-145.*
- Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. *С. 18-20, 10-17.*
- Польовий А.М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. *С. 9-21.*

Додаткова

- Балюк С.А., Мірошніченко М. М., Медведєв В. В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11 (788). С. 5-12.
- Голубець М. А. Актуальні питання сучасного ґрунтознавства. *Ґрунтознавство*. 2008. Т. 9. № 1-2. С. 9-17.
- Красєха Є. Н. Сучасні проблеми розвитку ґрунтознавства в Україні. *Біологічні системи*. 2012. Том. 4. Вип. 1. С. 44-47.
- Позняк С. Ґрунти в сучасному суспільстві. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2017. Вип. 51. С. 304–313.
- Позняк С.П. Соціальне ґрунтознавство – новий напрям науки про ґрунти. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. № 87. С. 52-56.
- Мігунова О. С., Тихоненко Д. Г. Лісове ґрунтознавство в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Вип. 126. С. 173-179.
- Позняк С.П., Гавриш Н.С. Роль ґрунтів у розвитку суспільства. *Український географічний журнал*. 2019. № 2 (106). С. 57-61.

1.1. Сучасне поняття про ґрунт

1.1.1. Визначення ґрунту

В Природі люди традиційно виділяли три основні «царства»: царство каміння – літосферу, царство води – гідросферу, а також царство повітря – атмосферу. Однак, наприкінці ХІХ ст. вчені відокремили ще одне додаткове царство Природи – це царство ґрунту (по науковому педосфера). Проте таке розуміння ґрунту з'явилося не відразу.

Цілком логічно, що спочатку поняття про ґрунти було нерозривно пов'язане із землеробством, основним способом отримання продуктів харчування для людини. При цьому дуже довго ґрунт ототожнювали виключно з поняттям «земля» – ділянкою суходолу, на якій проживає/працює людина. З часом ґрунт почали переважно розглядати як орний шар, на якому вкорінюються рослини (агрономічна точка зору), або як відокремлене геолого-мінералогічне утворення (геологічна точка зору). У 70-80-их рр. ХІХ ст. погляди на ґрунти кардинально змінилися завдяки зусиллям вченого *В.В. Докучаєва* (Російська імперія), який на основі узагальнення наукової літератури й результатів власних польових (проведених в тому числі і на теренах сучасної України) та лабораторних досліджень науково обґрунтував сучасне визначення ґрунту та науки про ґрунти – ґрунтознавство. Крім того, цей дослідник запропонував розглядати ґрунти як окреме, самостійне природно-історичне тіло, яке якісно та кількісно відрізняється від інших тіл (царств Природи).

На думку, *В.В. Докучаєва*, ґрунт, як самостійне природно-історичне тіло, має свій вік, історію утворення та перспективи/тенденції подальшого розвитку (історичний аспект). Одночасно, ґрунт пов'язаний з іншими явищами й природними тілами – з літосферою, з гідросферою, з атмосферою та, особливо, з біосферою (природничий аспект).

В історії ґрунтознавства було запропоновано декілька дефініцій (визначень) поняттю ґрунт.

- ◇ *за В.В. Докучаєвим (1901), «ґрунтом слід називати «денні» або зовнішні горизонти гірських порід (усе одно яких), природно змінених сумісною дією води, повітря і різного роду організмів, живих і мертвих».*
- ◇ *за В.Р. Вільямсом (1930), «ґрунт – це пухкий поверхневий горизонт суші земної кулі, здатний продукувати врожай рослин».*
- ◇ *за Д.Г. Віденським (1945), «ґрунт являє собою самостійне тіло природи, утворене шляхом сполучення та взаємодії геологічних процесів із біологічними і яке володіє ... родючістю»*

◇ *за М.І. Лактіоновим (1998): «Грунт - самостійне природно-історичне органо-мінеральне тіло природи, що виникло в результаті дії живих і мертвих організмів та природних вод на поверхневій горизонті гірських порід у різних умовах клімату й рельєфу в гравітаційному полі Землі».*

Всі наведені визначення ґрунту мають свої переваги й недоліки та віддзеркалюють стан наукової думки на цей час. Тому вони цікаві, як в науковому, так і в історичному аспектах.

У зв'язку з цим слід зосередитися на сучасних визначеннях ґрунту.

Ґрунт – це складна багатофункціональна, полідисперсна, гетерогенна, відкрита чотирифазна структурна термодинамічна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, що володіє родючістю і є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу та часу.

Ґрунт – самостійне природне історичне тіло природи, яке являє собою трансформовані пухкі поверхневі шари гірських порід, котрі містять гумус та характеризуються родючістю, буферністю та стійкістю (рис. 1.1).

Ґрунт – це шляхетна іржа Землі (За В.І. Вернадським).



Фотографія



Модель

Рис. 1.1. «Зовнішній вигляд» ґрунту

Ґрунт має особливий «зовнішній вигляд», що і зумовлює його унікальність.

Ґрунт охоплює не лише кореневмісний шар, а й поширюється значно глибше.

1.1.2. Місце ґрунту в Природі та його розміри

В Природі на суходолі ґрунт формує суцільний покрив. Виключенням є полярні області (арктичні та антарктичні) та високогір'я, де ґрунти фактично відсутні або фрагментарні. Останнім часом, «завдяки зусиллям» людини, виникли території, де природні ґрунти також відсутні, тому що повністю зруйновані. Це, так звані, порушені / девастровані землі, техногенні / антропогенні ландшафти.

В Природі ґрунти розташовані між літосферою, атмосферою й гідросферою. Дуже важливо зазначити, що ґрунти формують особливу природну сферу – педосферу. Поняття «педосфера» походить від поєднання давньогрецьких слів *πέδος*, *pedon*, *педон* (що означає ґрунт /земля) та *σφαῖρα/сфера* (що в даному випадку означає район дії, межа поширення чогонебудь). Тобто, педосфера – це окрема поверхнева оболонка Землі, де наявний ґрунтовий покрив (рис. 1.2).

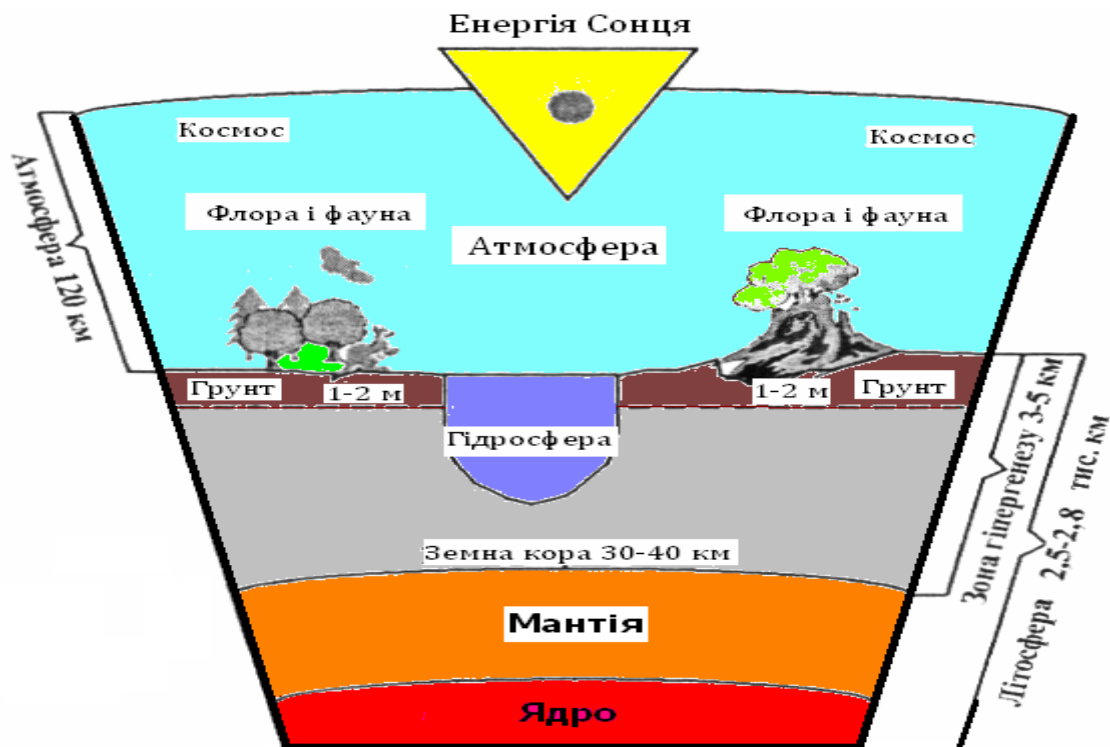


Рис. 1.2. Місце ґрунту в Природі

Ґрунт – це тонесенька плівочка, яка суцільно вкриває суходіл Землі. Проте ґрунт поєднує мертве каміння та прекрасні квіточки в єдину Природу!

Важливо зазначити, що ґрунт є незамінним компонентом біосфери – області поширення життя на Землі та єдино можливим місцем існування Людини (в тому числі й студентів та викладачів). Більш детально значення та місце ґрунту в біосфері буде розглянуто в подальшому (дивись Тема 6. «Ґрунт та біосфера»). Зараз лише зазначимо, що ґрунти в біосфері виконують над важливу та складну роль в накопиченні й перерозподілі енергії, у створенні і підтримці життєво необхідних умови для всіх живих організмів.

Доцільно наголосити, що ґрунт разом з угрупованнями живих організмів: рослин (фітоценоз), тварин (зооценоз) й мікроорганізмів (мікробоценоз), а також ґрунтовими водами та атмосферним повітрям (кліматом) утворюють основні структурні та функціональні одиниці біосфери («Цеглинки природи») – екосистеми/біогеоценози. Ці «цеглинки» виконують на планеті Земля функцію фіксації сонячної енергії та біосинтезу рослинної органічної речовини. Все це є основною умовою існування більшості мікробів, тварин, людини і людського суспільства.

За своїм складом, ґрунти є унікальним та особливим біокосним тілом природи (за визначенням *В.І. Вернадського*). Ґрунти складаються як із живої частини (організми), так і з неживої (породи, мінерали, іони тощо).

За сучасними уявленнями, елементарною одиницею ґрунту є ґрунтовий індивідуум, який відрізняється від інших навколишніх тіл. Цей індивідуум має назву педон. Крім того, він має визначений простір у трьох вимірах (довжина / ширина / глибина), об'єм і межі. Педон має розмір від декількох сантиметрів до сотень квадратних метрів. Його форма залежить від мікрорельєфу, будови і характеру гірських порід, гідрогеологічних умов тощо. Надважливою характеристикою ґрунту є його глибина, або його потужність. Цей показник в більшості випадків має значення від 10-15 мм до 2,0 м (рис. 1.3).

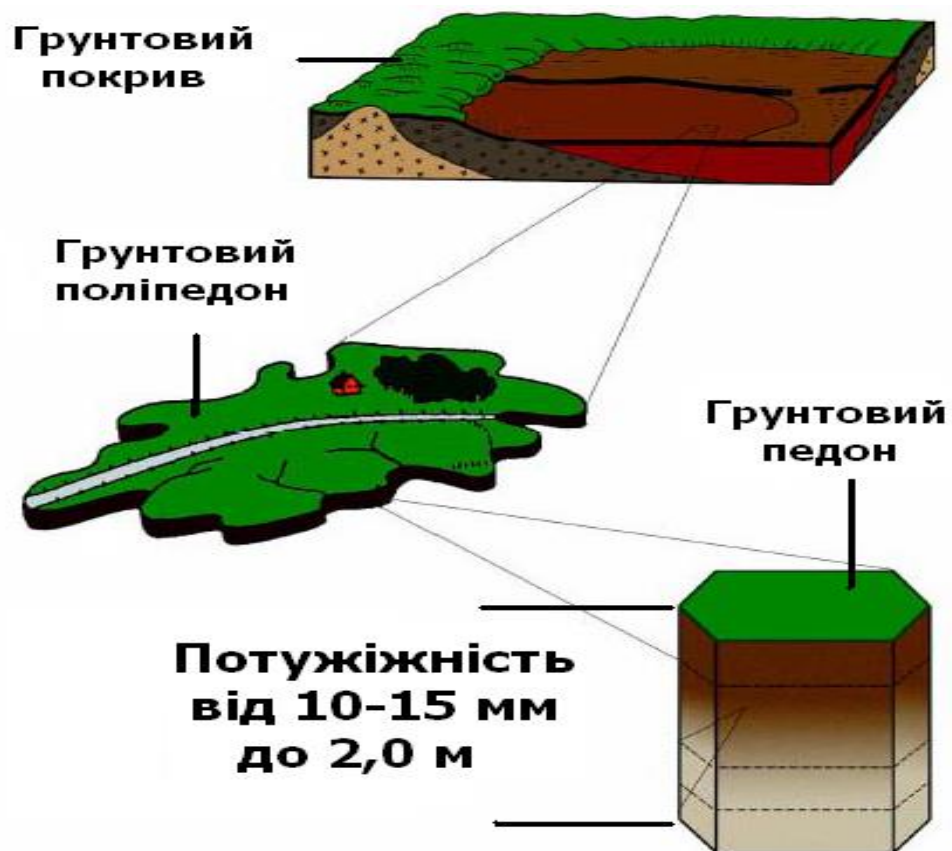


Рис. 1.3. Елементарна одиниця ґрунтового покриву – педон

В Природі ґрунтовий покрив являє собою строкату сукупність педонів. Ґрунтовий покрив навіть з мінімальною потужністю здатний до родючості та спроможний протистояти до зовнішнього негативного впливу !!!

1.1.3. Відмінність ґрунту від гірських порід

Ґрунт, як особливе природне історичне тіло, має певні відмінності від живих організмів та гірських порід. При цьому відмінності ґрунту від живих організмів очевидні та добре зрозумілі. В той час, як його відмінності від гірських порід потребують додаткових пояснень.

На нашу думку, основними відмінностями ґрунту від гірських порід є морфологічні, структурні, а також наявність його унікальних парадоксів (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Основні відмінності ґрунту від гірських порід

Відмінності ґрунту		Пояснення
Основні	Уточнення	
Морфологічні	Колір	<p>Колір / забарвлення ґрунту – це найважливіша його ознака та особливість. Зазвичай, виділяють три групи сполук, що визначають забарвлення ґрунту: а) органічні і перегнійні речовини, які можуть надати ґрунту чорний колір, б) різні оксиди заліза, що фарбують ґрунти в червоний колір; в) сполуки кальцію, силіцію, а також каолін, що надають ґрунту білий колір.</p> <p>В нашому регіоні колір ґрунту в основному визначається вмістом провідної сполуки ґрунту (гумусом) та змінюється від світло-сірого, світло-коричневого до темно-сірого</p>
	Щільність	<p>Щільність ґрунту (щільність складення ґрунту, об'ємна маса) – це одна з найважливіших його властивостей, що визначає здатність ґрунту пропускати і утримувати вологу, повітря, чинити опір знаряддям обробітку ґрунту тощо. Крім того, цей показник інтегрально вказує, в яких умовах ростуть і розвиваються рослини. Щільність ґрунту залежить від типу рослинності, механічного і мінералогічного складів ґрунту, будови ґрунтів.</p> <p>Щільність ґрунту максимально оптимальна для потреб рослин та інших живих організмів. З одного боку щільність ґрунту менше ніж у твердих гірських порід (каміння), проте більше, ніж у пухких порід (пісок).</p>
	Структура	<p>Структурою ґрунту називають здатність його окремих часток агрегатуватися (злипатися) і природно розпадатися на відносно стійкі окремі частки (елементи) різної форми і величини. Наявність такої структури позитивно впливає на властивості та режими ґрунту. Структурні агрегати відсутні у пухких гірських порід.</p> <p>В ґрунтах нашого регіону поширена за будовою кубовидна структура – тобто структурні агрегати, мають однакові розміри по висоті, довжині і ширині. За зовнішнім виглядом – це зерниста структура.</p>

Відмінності ґрунту		Пояснення
Основні	Уточнення	
Структурні	Містить гумус	Гумус (перегній) ґрунту – це специфічна речовина ґрунту, органічного походження, яка зумовлює всі основні властивості ґрунту. Гумус ґрунту – це над важливий його компонент та чинник родючості (більш детально – Розділ 2.3 «Гумусові сполуки ґрунту»). Жодна гірська порода не має в своєму складі гумусу.
	Наявна жива фаза	Природний ґрунт – це домівка та місце перебування значної кількості дуже різноманітних живих організмів. В ґрунтах наявні представники всіх царств живої природи: рослини, тварини, гриби та мікроорганізми. Кількість живих організмів в ґрунті вражає. В одному грамі ґрунту є один мільярд бактеріальних клітин; одноклітинних організмів – до мільйона особин, інфузорій – до тисячі екземплярів. У верхньому шарі ґрунту біомаса бактерій може становити до 4,5-0 т/га. (більш детально про живу фазу ґрунту – в Розділі 2.2 «ґрунт як складна та багатокомпонентна система»). Жодна гірська порода не має в своєму складі такої кількості та такого різноманіття живих організмів.
Інтегральні	Родючість	Родючість ґрунту – це провідна характеристика ґрунту, яка визначає його здатність забезпечувати рослини елементами живлення, водою та іншими необхідними факторами життя. Родючість ґрунту зумовлює функціонування нашої з Вами домівки – Біосфери та отримання врожаїв рослин (більш детально про це – в розділі 3.4 «Родючість ґрунту»). В природі можна бачити, що рослини квітують та плодоносять і на теренах, де відсутній ґрунт (пісках, глинах та інколи каміннях). Проте жодна гірська порода не здатна забезпечити і 5% від рівня родючості природних неушкоджених ґрунтів.
	Буферність	Буферність ґрунту – це важлива характеристика ґрунту, як визначає його здатність протистояти зовнішньому негативному впливу факторів. Наприклад, ґрунт блокує надходження в рослини забруднювачів.
	Стійкість	Стійкість ґрунту – це важлива характеристика ґрунту, яка визначає його здатність відновлювати свої параметри після припинення зовнішнього негативного впливу факторів. Наприклад, ґрунт відновлював родючість після припинення нещадного аграрного використання.
Парадокси ґрунту	Повітря/вода	Природний ґрунт підтримує оптимальний для рослин та інших живих організмів баланс антагоністів води та повітря. Це відбувається завдяки наявності в його складі структурний агрегатів та капілярної вологи (див. розділ 3.1 «Водні сполуки та режими ґрунту»).
	Поживні речовини	Природний ґрунт підтримує оптимальну для рослин концентрацію поживних речовин в ґрунтовому розчині (розділ 3.2 «Поглиняльна здатність ґрунту») Жодна гірська порода не має таких властивостей.

1.1.4. Відмінність понять «ґрунт» та «Земля»

Дуже часто доводиться чути та бачити підміну понять «ґрунт» і «Земля», а інколи – про їх тотожність. Це помилкова думка та хибний приклад. Пояснюємо це на наступних прикладах.

Поняття «ґрунт» – використовується для позначення особливого природно-історичного тіла. Ґрунт має свої унікальні особливості у будові / властивостях, а також свої закономірності у поширенні, експлуатації та збереженні. Також слід зазначити, що термін «ґрунт» використовується у науках: біологія, географія, екологія, сільське та лісове господарства тощо. Крім того, цей термін поширений в таких напрямках діяльності людини: середовищезнавство / довкіллязнавство (інвайронментологія) та охорона довкілля, меліорація та фіторекультивація, гігієна та санітарія, кримінологія.

Загалом, відбирають та аналізують зразки ґрунту, підвищують родючість ґрунту, впроваджують заходи щодо збереження ґрунтів.

Поняття «земля» має дуже багато визначень та особливостей використання. В дусі нашої проблеми розглянемо два аспекти використання цього терміну: юридично-економічного та історико-соціального. Так, відповідно до чинного законодавства земля – це «частина земної поверхні з визначеними (zareєстрованими) правами та обмеженнями, визначеними межами, що характеризується певним місцем розташування (має адресу та кадастровий номер)». В природоохоронному розумінні земля – це «надважлива частина оточуючого природного середовища, яка характеризується певним простором, рельєфом, ґрунтовим покривом, рослинністю та надрами». Науковцями наполегливо зазначається, що земля – це специфічний і головний засіб виробництва в сільському та лісовому господарстві, а також вона є просторовим базисом для життя і діяльності людини. *Загалом, оцінюють земельну ділянку, продають / купують здають в оренду земельну ділянку, вилучають / консервують земельну ділянку.*

У соціально-історичному аспекті термін «земля» означає певну територію суходолу, де проживає окремий етнос, який максимально адаптований до цієї території. Тобто ця земля – це основа життя та існування цього окремого етносу. Наприклад, Київська земля, Чернігівська земля та ін. З часом у представників цього етносу з'явилася генетично-ментальна необхідність та потреба у збереженні та захисті цієї території. *Загалом, захищають Рідну Землю, вмирають за Рідну Землю, березуть Рідну Землю, оспівують у піснях та віршах Рідну Землю.*

Також використовується поняття «захищений ґрунт» – це спеціально створена суміш (подібна до ґрунту) для вирощування рослин у штучних умовах (теплицях, оранжереях, зимових садах). В практиці будівництва використовують термін «ґрунт» для позначення сукупності геологічних порід, зазвичай пухких, які певним чином впливають на процес будівництва та експлуатаційні характеристики будівель та споруд.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 1.1.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ

за Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. (2008)

Науковою основою дослідження ґрунтів є діалектичний метод пізнання. Він розглядає процеси і системи ґрунту у постійній динаміці, розвитку та взаємозв'язку.

В наш час ґрунтознавство як наука використовує два основні методичні принципи:

історико-геоморфологічний, який зобов'язує враховувати умови, шляхи утворення і вік тих елементів рельєфу, на яких розвинуті ті чи інші види ґрунтів

ґрунтово-геохімічний методичний підхід вивчає хімічні процеси ґрунтоутворення в часі і просторі, відтворюючи картину руху та розподілу продуктів ґрунтоутворення в ґрунтовому профілі та ґрунтовому покриві.

Основні методичні принципи сучасного ґрунтознавства імплементуються через використання конкретних методів дослідження.

Профільний метод лежить в основі всіх ґрунтових досліджень. Він потребує вивчення ґрунту з поверхні на всю глибину його товщі, послідовно, по генетичних горизонтах до материнської породи.

Морфологічний метод – ефективний спосіб пізнання властивостей ґрунту за зовнішніми ознаками. Він є базисним при проведенні польових ґрунтових досліджень і складає основу польової діагностики ґрунтів.

Порівняльно-географічний метод ґрунтується на зіставленні ґрунтів і відповідних факторів ґрунтоутворення в їх історичному розвитку й просторовому поширенні в різних ландшафтах.

Порівняльно-історичний метод дає можливість дослідити минуле ґрунтів і ґрунтових горизонтів у порівнянні із сучасними процесами.

Метод ґрунтових ключів базується на детальному генетико-географічному аналізі невеликих репрезентативних ділянок та інтерполяції висновків на великій території.

Метод ґрунтових монолітів базується на принципі фізичного моделювання ґрунтових процесів на ґрунтових колонках (монолітах) непорушеної будови.

Метод ґрунтових лізиметрів використовується для вивчення процесів вертикальної міграції речовин у природних ґрунтах із використанням великих спеціальних посудин.

Метод ґрунтово-режимних спостережень застосовується для вивчення кінетики сучасного ґрунтоутворення на основі замірів тих чи інших параметрів протягом вегетаційного періоду, року, декількох років через задані проміжки часу.

Балансовий метод використовується при вивченні надходження й витрат речовин в одиниці об'єму ґрунту за визначений проміжок часу.

Метод ґрунтових витяжок базується на тому, що розчинник вилучає з ґрунту певну групу сполук, елементів.

Аерокосмічний метод охоплює візуальне вивчення фотографій земної поверхні, одержаних у різних діапазонах спектра з різної висоти.

Радіоізотопні методи застосовуються для вивчення міграції елементів на основі мічених атомів (радіоактивних ізотопів).

Лабораторно-експериментальні методи використовуються для аналізу речовинного складу ґрунтів.

1.2. Сучасне поняття про ґрунтознавство

1.2.1. Ґрунтознавство як наука

Ґрунтознавство – наука про ґрунти та їх генезис, будову, склад, властивості й географічне поширення; закономірності походження, розвитку, ролі в природі, шляхи й методи їх охорони, родючість, раціональне використання в господарській діяльності людини.

Ґрунтознавство – наука про ґрунт, його утворення, будову, склад, властивості, закономірності географічного поширення як природного тіла і засобу виробництва.

Основними положеннями ґрунтознавства є:

- ◇ Поняття про ґрунти як самостійне природно-історичне тіло, яке формується в часі й просторі під впливом факторів ґрунтоутворення.
- ◇ Учення про фактори та умови ґрунтоутворення (клімат, рельєф, ґрунтоутворюючі породи, живі організми, час).
- ◇ Учення про ґрунтоутворюючий процес як складний комплекс елементарних ґрунтових процесів.
- ◇ Учення про родючість ґрунту - його основну генетичну властивість.
- ◇ Принципи систематики й класифікації ґрунтів.
- ◇ Учення про зональність ґрунтів.

1.2.2. Структура ґрунтознавства

Як наука ґрунтознавство поділяється на загальне і спеціальне.

Загальне ґрунтознавство вивчає загальну схему утворення і розвитку ґрунту та його родючості, склад (мінералогічний, гранулометричний, хімічний).

Спеціальне ґрунтознавство вивчає генезис (походження) ґрунтів, природу окремих процесів ґрунтоутворення, класифікацію і діагностику ґрунтів, загальні та регіональні географічні закономірності їх поширення, склад і властивості конкретних ґрунтів, а також заходи щодо їх найраціональнішого використання та підвищення родючості.

Найбільш важливими розділами ґрунтознавства є:

- 1) вчення про формування й розвиток (генезис) ґрунтів;
- 2) вчення про ґрунтовий покрив як цілісне просторове утворення, взаємопов'язане із зовнішнім середовищем (екологія та географія ґрунтів);
- 3) вчення про родючість ґрунтів і про принципи його регулювання агротехнічними й меліоративними заходами;
- 4) вчення про охорону ґрунтового покриву.

Поряд із головними - у складі ґрунтознавства виділяються його фундаментальні розділи за властивостями ґрунтової маси (фізика, хімія, біологія, мінералогія, картографія, систематика, екологія, оцінка, інформатика, родючість, меліорація, ерозія, охорона ґрунтів тощо) і прикладні розділи за формами використання ґрунтів (агрономічне, лісове, меліоративне, санітарне, інженерне, екологічне ґрунтознавство), які мають важливий вплив на розвиток теорії ґрунтознавства. Особливий розділ - класифікація ґрунтів, яка базується на використанні матеріалів усіх розділів ґрунтознавства.

1.2.3. Ґрунтознавство та інші науки

Ґрунтознавство як наука тісно пов'язана з певними природничими науками і використовує їх методичні заходи та досягнення. Наприклад, вивчення геологічної будови земної поверхні дозволяє правильно зрозуміти генезис ґрунтів і ґрунтового покриву. Петрографія, мінералогія, кристалографія є методичною основою вивчення мінералогічного складу ґрунту. Гідрологія допомагає вирішувати питання формування та функціонування водного режиму ґрунту. Для пізнання генезису й еволюції ґрунтів необхідні дані та методи динамічної геології.

Ґрунтознавство також тісно пов'язане з геохімією, зокрема біогеохімією і гідрохімією, у вивченні процесів і закономірностей міграції та трансформації речовини на поверхні Землі. Кліматологія і метеорологія допомагають ґрунтознавцям оцінити роль клімату у ґрунтоутворенні, у створенні й підтриманні ґрунтових режимів, зокрема водного і теплового, а також в географічному поширенні ґрунтів на земній поверхні.

Науки біологічного циклу дуже важливі для вивчення походження ґрунту, його родючості, питань ґрунтового живлення рослин. Так, ґрунтознавство широко використовує методи мікробіології, біохімії, фізіології рослин, тісно пов'язане з ботанікою, зоологією, екологією. Хімія ґрунтів тісно пов'язана з використанням методів наук хімічного циклу: аналітичною хімією, органічною хімією, фізичною хімією, колоїдною хімією, а вивчення фізики ґрунтів базується на законах загальної фізики (рис. 1.4).

Існує тісний зв'язок ґрунтознавства з математикою. З одного боку, це широке використання статистичних підходів для оцінки ґрунтової неоднорідності та родючості ґрунту (бонітування ґрунтів).

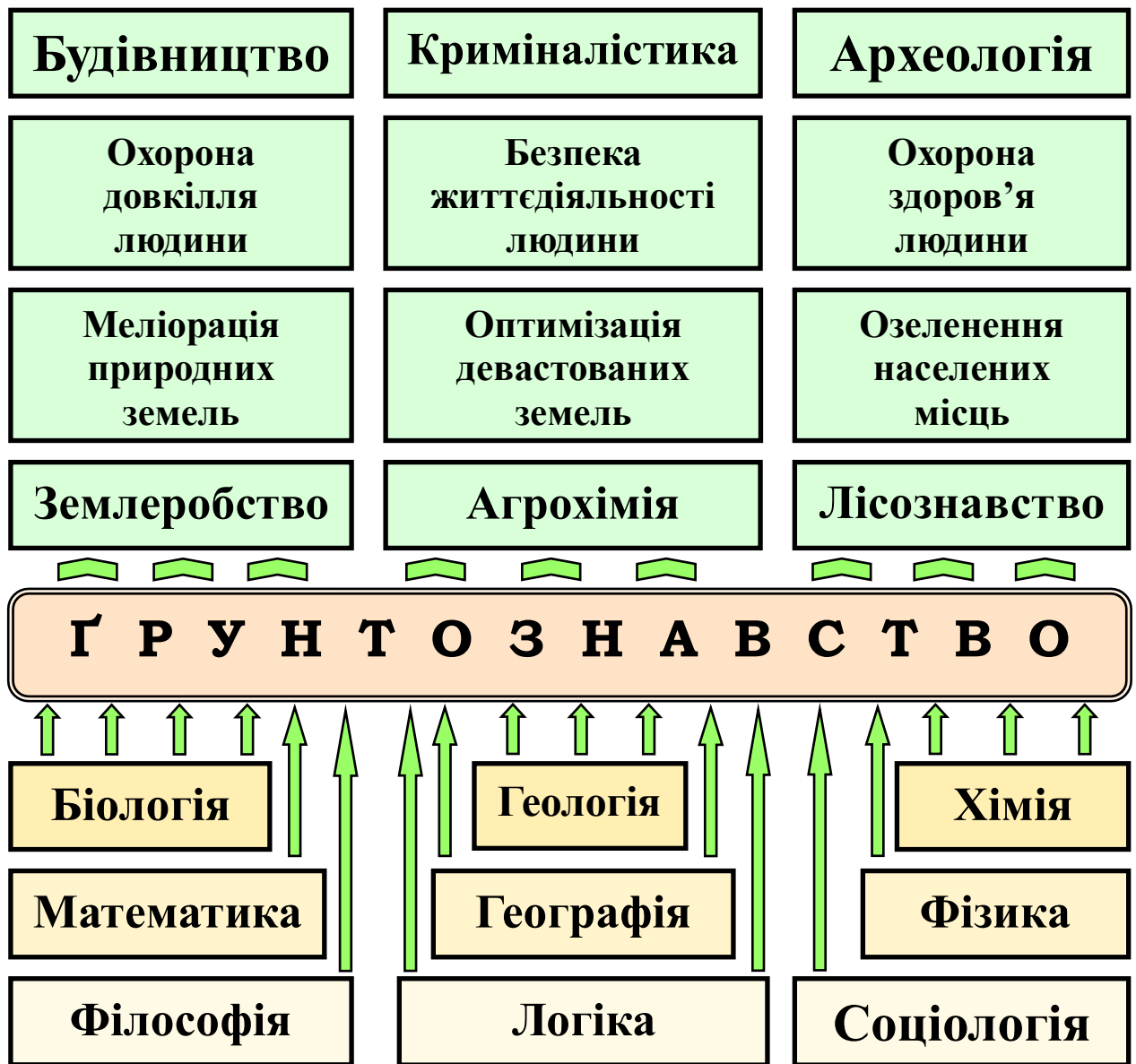


Рис. 1.4. Ґрунтознавство в системі сучасних наук

*Ґрунтознавство є невід'ємною частиною сучасних наук !!!
 Ґрунтознавство «живиться» фундаментальними науками.
 Ґрунтознавство «підготовує» низку прикладних наук*

У свою чергу, теорія і методологія генетичного ґрунтознавства є основою формування таких дисциплін, як ландшафтознавство, біогеохімія, лісівництво, агролісомеліорація, геохімія ландшафтів, геоботаніка, біогеоценологія та ін. З останніми ґрунтознавство знаходиться в стані постійного теоретичного обміну. До таких відносять науки геолого-географічного циклу (геологія, мінералогія, петрографія, гідрогеологія, фізична географія, геоботаніка); науки агробіологічного циклу (біологія, екологія, мікробіологія, біохімія, агрохімія, фізіологія рослин, рослинництво, землеробство, луківництво, лісівництво) і науки аграрно-економічного циклу (економіка, землевпорядкування тощо).

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 1.2.

УКРАЇНЦІ – ФУНДАТОРИ ҐРУНТОЗНАВСТВА



Володимир ВЕРНАДСЬКИЙ (1863-1945)

1881-1885 pp. – навчання на природничому відділенні фізико-математичного факультету Санкт-Петербурзького університету.

1885 p. одержав ступінь кандидата природничих наук.

1912 p. – академік Імператорської Санкт-Петербурзької академії наук.

1918 p. – один із засновників, перший президент Української академії наук (*1918-1921 pp.*) та її дійсний член (з *1918 p.*).

Ґрунти займають почесне місце у наукових здобутках цього геніального природознавця. Учасник ґрунтознавчих експедицій (*1882 p.* та *1884 p.*). Тема кандидатської дисертації «Про фізичні властивості ізоморфних сумішей» (науковий керівник В. В. Докучаєв). У *1889 p.* допомагав своєму вчителеві в підготовці та показі ґрунтової експозиції на Всесвітній виставці в Парижі. Їх експозиція була нагороджена золотою медаллю. Вважав ґрунти особливим біокосним тілом, яке має велике значення в становленні та розвитку біосфери. Наголошував на важливості розуміння зв'язку складу організмів з хімією земної кори. Безпосередньо вивчав геохімічний склад окремих ґрунтів та біогеохімічну роль алюмінію та кремнію у ґрунтах.

«Україна родная моя сторона»... В. Вернадський (1880 p.)



Георгій ВИСОЦЬКИЙ (1864-1940)

1886-1890 pp. – навчання у Петровській землеробській та лісовій академії.

1890 p. – одержав ступінь кандидата сільського господарства.

1917 p. – одержав ступінь доктор агрономії.

1934 p. – академік Всесоюзної академії сільськогосподарських наук.

1939 p. – академік Академії наук Української РСР.

1892-1894 pp. – працював в Великоанадольському лісовому масиві як учасник Полтавської експедиції В. В. Докучаєва.

Вважається засновником вчення про гідрологію ґрунтів. Досліджував вплив лісу на гідрологічний режим. Вперше розрахував баланс вологи під лісом і полем, досліджував вплив лісу на середовище свого існування (в тому числі і на ґрунти). Запропонував кліматичний показник коефіцієнт зволоження ґрунтів, зараз відомий під назвою коефіцієнт зволоження Висоцького-Іванова. Запропонував поняття «ґлей» (глиноподібний мінерал сизого, сизо-червоного кольорів). Згодом воно було транслітероване в англійське «Gley» і широко використовується ґрунтознавцями усього світу. Вченим також були виділені основні типи водного режиму ґрунтів – промивний, періодично промивний, непромивний, випітний.



Олексій СОКОЛОВСЬКИЙ (1884-1959)

1904-1908 pp. – навчання у Київському університеті.

1908-1910 pp. – навчання у Московському сільськогосподарському інституті.

1935 p. – академік Всесоюзної академії сільськогосподарських наук.

Середина *1930-х pp.* був заарештований і перебував на засланні.

1956 p. – заснував Український науково-дослідний Інститут ґрунтознавства і агрохімії.

Зробив цінний внесок у розвиток теорії про ґрунтовий колоїдний комплекс, умови структуроутворення й агрономічне значення структури ґрунту тощо. Він є основоположником колоїдно-хімічної технології меліорації ґрунтів. Запропонував методу осолонцювання ґрунту для боротьби з фільтрацією води у зрошувальних каналах, ставках тощо.

1.3. Значення ґрунту та ґрунтознавства

1.3.1. Значення ґрунту та ґрунтознавства для Студентства

Сьогодні надзвичайно важливо для майбутнього учителя біології мати сучасні уявлення про ґрунт та ґрунтознавство та уміти їх використовувати для навчання і розвитку учнів. Навчальна дисципліна «Ґрунтознавство» для спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) органічно доповнює професійну біологічну підготовку студентів розглядом основних аспектів теорії та практичного застосування сучасних засобів навчання біології.

У загальному вигляді значення знань, умінь та навичок про ґрунти та ґрунтознавство є наступним:

- ◇ Підвищення рівня АйКью
- ◇ Підготовка до професійної діяльності
 - Ботаніка
 - Зоологія (часткова)
 - Загальна біологія
 - Екологія
- ◇ Підготовка до напів професійної діяльності
 - Пришкільна ділянка
- ◇ Інші види діяльності
 - Дача/город
 - фітодизайн

Загалом, отримані під час вивчення навчальної дисципліни «Ґрунтознавство» компетентності, знання, уміння та навички можуть бути використані в: 1) професійній діяльності: а) роботі викладача біологічних дисциплін у вищих закладах освіти, б) роботі вчителя біології та екології у школі для навчання та позакласної роботи (фітодизайн кабінету біології, навчально-дослідна ділянка, озеленення пришкольньої території); 2) у приватному житті (фітодизайн приміщень, озеленення присадибних ділянок, агродіяльність на присадибних / дачних ділянках).

1.3.2. Значення ґрунту та ґрунтознавства для Природи

Для Природи ґрунт має велике значення як незамінний компонент біосфери. На переконливу думку визначних ґрунтознавців сьогодення, ґрунтовий покрив є «екраном життя» на нашій планеті, подібний до озонового «екрану». Тобто, ґрунти забезпечують саме існування рослинності і разом з нею підтримують умови для функціонування біосфери, численного світу гетеротрофних організмів різного рівня розвитку.

У загальному вигляді значення ґрунтів для Природи є наступним:

- ◇ ґрунти є середовищем і умовним трампліном для розвитку і еволюції життя на Землі. Без формування та розвитку ґрунтового покриву живий світ Землі не мав би такого різноманіття і такої еволюційної досконалості;
- ◇ ґрунти є надважливим фактором біологічної продуктивності всіх наземних екосистем;
- ◇ ґрунти є накопичувачем (акумулятором) неживої (абіогенної) речовини та енергії;
- ◇ ґрунти – це арена та «геохімічне поле» трансформації органічної речовини та її передачі в глибинні шари літосфери;
- ◇ ґрунти – це арена геохімічного, біохімічного та біогеохімічного перетворення верхніх шарів літосфери в результаті дії процесів педогенезу (ґрунтоутворення) та гіпергенезу (вивітрювання);
- ◇ ґрунти є джерелом і регулятором надходження хімічних елементів й речовин в гідросферу та фактором формування сольового складу вод Світового океану;
- ◇ ґрунти є джерелом і регулятором надходження хімічних елементів й речовин в атмосферу та фактором регулювання її сучасного газового складу;
- ◇ ґрунти є чинником регуляції теплового режиму Землі;
- ◇ ґрунти є захисною біогеохімічною мембраною поверхні суші, визначаючи швидкості розвитку ерозійних і рельєфоутворюючих процесів;
- ◇ ґрунти є геохімічним реактором перетворення та трансформації хімічних речовин та їх подальшим розподілом в біосфері;
- ◇ ґрунти здатні «записати» і зберегти в реліктових ознаках свідчення природних умов і антропогенного впливу минулих епох.

Загалом, педосфера (сфера ґрунтів), будучи найтоншою земною оболонкою, характеризується найвищою щільністю життя і найбільшою видовою різноманітністю живих істот, що її населяють. Доведено, що більше 90% генетично різних видів рослин і тварин, відомих на Землі, є сухопутними і живуть у/або на ґрунті.

1.3.3 Значення ґрунту та ґрунтознавства для Людства

ґрунти, ґрунтовий покрив та наука про ґрунти (ґрунтознавство) для Людства мають три аспекти значущості: 1) ґрунт – це незамінний компонент біосфери, 2) ґрунт – це об’єкт господарської діяльності людини; 3) ґрунти – це компонент середовища існування людини.

ґрунт як незамінний компонент біосфери (перший аспект значущості ґрунтів для Людства) ми розглянули частково в попередньому розділі (більш детально ми розглянемо ще її в розділі 6.2 «Біосферні функції ґрунту»). Тому зараз зупинимось більш детально на двох останніх аспектах значущості ґрунтів для Людства.

ґрунт як об’єкт господарської діяльності людини є дуже важливим для: аграрного виробництва, лісового господарства, меліоративних заходів, озеленення та фітодизайну, а також для відновлення порушених/девастрованих земель. В першу чергу, слід зазначити, що положення науки про ґрунт широко використовуються при плануванні, організації і веденні сільського господарства (розміщення і спеціалізація господарств, визначення характеру і об’єму меліоративних робіт, районування культур і сортів, планування техніки, добрив та ін., розробка агротехнічних заходів і планів трансформації угідь, боротьба з ерозією тощо). Інтенсифікація сільського господарства на основі механізації всіх його галузей, хімізації і меліорації ґрунтів ставить перед ґрунтознавцями нові конкретні завдання. Важливого значення набувають поглиблені теоретичні дослідження генезису і властивостей ґрунтів, їх режимів, особливо у зв’язку із застосуванням добрив і меліорацією. Необхідним є якнайшвидше завершення інвентаризації ґрунтів держави на основі вдосконалення і уточнення класифікації ґрунтів і розгортання робіт з порівняльної їх якісної оцінки (бонітування).

ґрунт є основою сільського господарства і середовищем, в якому зростають практично всі продовольчі культури. Підраховано, що 95 % нашого продовольства виробляють безпосередньо чи опосередковано на ґрунтах. Маса харчових продуктів, які отримує людина на суші внаслідок використання родючості ґрунтів, становить 93 % від усієї маси продуктів харчування людини. ґрунти є джерелом елементів живлення, води і кисню, утримують кореневу систему рослин, слугують буфером, що захищає коріння рослин від різких перепадів температури. ґрунт є середовищем проживання цілого спектра мікроорганізмів, які допомагають боротися з хворобами рослин, комахами-шкідниками і бур’янами. Вони створюють корисні симбіотичні зв’язки з корінням рослин, переробляють необхідні рослинам поживні елементи, покращують структуру ґрунтів, що, своєю чергою, підвищує їхню здатність утримувати вологу і зберігати елементи живлення та, відповідно, сприяє зростанню врожайності. Загалом, головним засобом виробництва та чинником соціоекономічного розвитку, екологічної стійкості агросфери виступають земельні ресурси.

Ґрунт – найважливіший екологічний фактор, що визначає можливість існування лісу. Він є субстратом, який утримує високорослі дерева у вертикальному стані забезпечує їх стійкість проти дії вітру.

З ґрунту деревні рослини отримують вологу і розчинені у ній сполуки поживних елементів, які необхідні для забезпечення усіх процесів їх життєдіяльності. Від ґрунту залежить швидкість росту деревних рослин у насадженні, технічні властивості стовбурної деревини, стійкість насаджень до дії вітру тощо. Ґрунти використовуються в якості класифікаційної ознаки при визначенні типу лісу і умов зростання, так як в ньому фіксується історія розвитку даної території.

Ґрунт регулює склад рослинності. Будова кореневої системи деревних порід також залежить від ґрунтових характеристик. На більш багатших добре дренованих ґрунтах формується глибока коренева система, на перезволожених, чи з переважанням важких суглинків ґрунтах коренева система завжди поверхнева. Гранулометричний (механічний) склад ґрунту визначають ряд характеристик деревостану і деревини. На багатих ґрунтах формуються широкі річні кільця, така деревина має невелику щільність, підлягає значним деформаціям, не стійка до гниття. На сухих і заболочених бідних ґрунтах формується деревина, яка володіє високою щільністю і міцністю.

Ліс не може існувати без ґрунту. Поряд із кліматом ґрунт є найважливішим екологічним фактором, що визначає існування лісу. У межах одного регіону, який має однаковий клімат, ґрунт визначає породний склад та продуктивність лісів. Як один із найважливіших компонентів лісу, ґрунт знаходиться у постійній взаємодії з лісовими рослинами, тваринним світом, мікроорганізмами. Це якраз обумовлює особливості лісового ґрунту.

Одним із найбільш ефективних шляхів поліпшення життя в містах і селищах, здатних оздоровити повітря, поліпшити мікроклімат, знизити міський шум і водночас збагатити архітектурно-художній вигляд міста є його озеленення. При цьому важливим компонентом успішності зелених насаджень є ґрунти. Спосіб підготовки ґрунту під озеленення визначається ступенем його забруднення і наявністю основних поживних речовин. На ділянках, особливо забруднених, здійснюється повна заміна ґрунту або ж на ушкоджений шар насипається родючий рослинний ґрунт. За умов меншого ступеня забруднення ґрунт замінюється частково. До нього додається рослинний шар, торф з перегноем, вносять мінеральні добрива. Підкислені ґрунти нейтралізують вапном (на супіщаних ґрунтах вносять до 2 т вапна на 1 га). На основі агрохімічного аналізу вносять комплексні мінеральні добрива.

Ґрунти як компонент середовища існування людини. Ґрунт – один з найважливіших елементів біосфери та екологічної системи, які разом визначають умови проживання людини. Ґрунти чинять істотний вплив на здоров'я Людини і тому мають велике гігієнічне значення. Великий вплив на склад ґрунту має широкомасштабна хімізація сільського господарства. У гігієнічному відношенні особливе значення припадає на стійкі пестициди, які накопичуються в ґрунті, воді, продуктах рослинного і тваринного походження, а також в організмі людини (рис. 1.5).

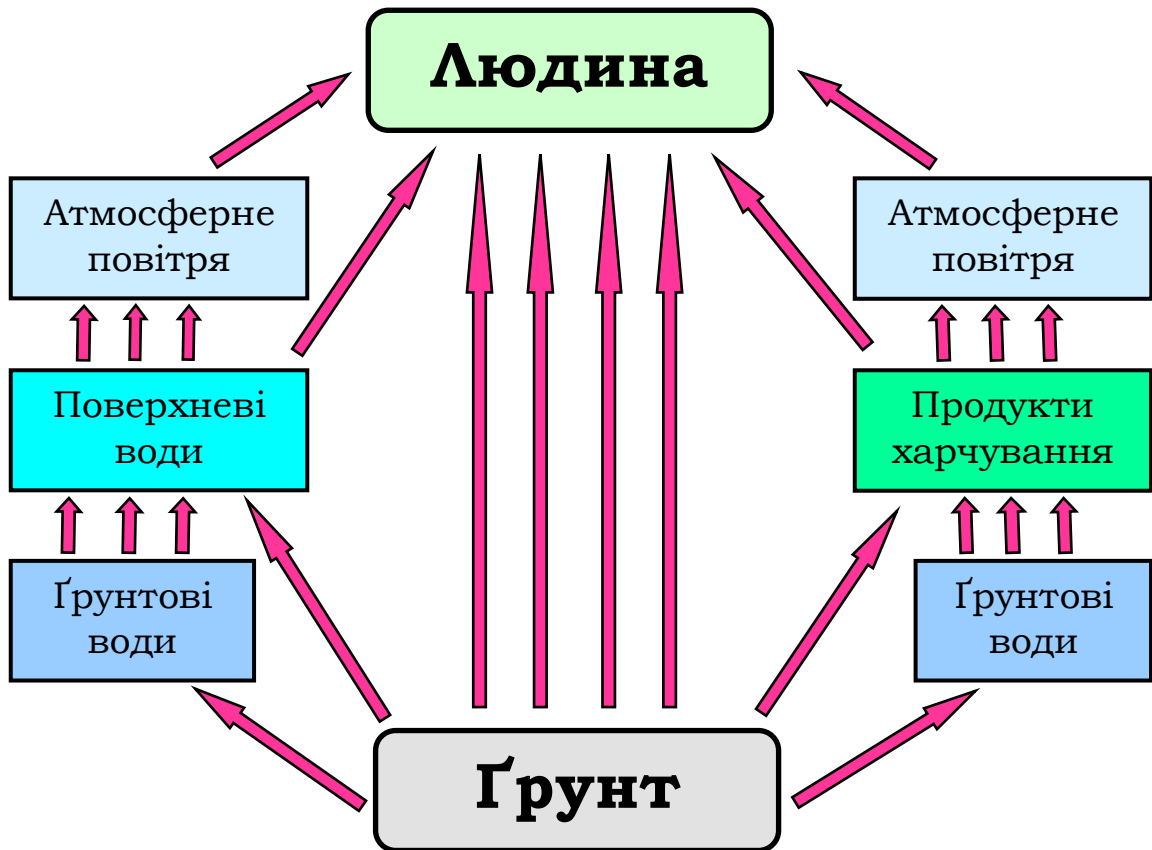


Рис. 1.5. Ґрунт та людина

*Ґрунт є надважливим компонентом середовища існування людини !!!
 Ґрунт прямо або опосередковано впливає на організм людини та на стан здоров'я.
 Незабруднений ґрунти – запорука здоров'я та довголіття людини*

Дуже актуальна проблема гігієни ґрунту – вивчення його ролі в епідеміологічному благополуччі людини. Дуже часто ґрунт інфікується патогенними мікроорганізмами і яйцями гельмінтів. Проте природний ґрунт не є оптимальним середовищем для існування цих бактерій і яєць гельмінтів. Винятком є група спороносних мікробів, які є постійними мешканцями ґрунту: збудники газової гангрені, сибірки, правця, актиномікозу, ботулізму.

Зараження людини через ґрунт може відбуватися різними шляхами: під час виконання земляних робіт, через вживання у їжу забруднених овочів, через комах, особливо мух, тощо. Поширення інфекційних захворювань часто спостерігається при проникненні патогенних мікробів у поверхневі води, що контактують з інфікованим ґрунтом.

Дуже істотне значення ґрунт має у виникненні гельмінтозів, що викликаються геогельмінтами: аскариди, волосоголовці, анкілостоми (яйця їх у ґрунті розвиваються до інвазійної стадії). Причини забруднення ґрунту яйцями гельмінтів: незадовільний у санітарному відношенні збір і зберігання фекалій, розсіювання нечистот на індивідуальних ділянках, у дворах, садах, особливо у затінку, бо прямі сонячні промені згубно діють на них. Із забрудненим ґрунтом вони можуть потрапляти на руки, продукти харчування, овочі, ягоди, переноситись мухами, підніматись у повітря з пилом.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 1.3.



2015

International
Year of Soils

healthy soils for a healthy life

Наші ґрунти наражаються на небезпеку через зростання міст, руйнацію лісів, використання нестійких підходів до землекористування та управління земельними ресурсами, забруднення, перевипасу і зміни клімату.

Наявний в наш час ступінь деградації ґрунтів ставить під сумнів можливість задоволення потреб майбутніх поколінь.

Відповідно до резолюції A / RES / 68/232, прийнятої на 68-й сесії Генеральної Асамблеї, Організація Об'єднаних Націй проголосила 2015 **Міжнародним роком ґрунтів (МРГ)**.

Проведення **Міжнародного року ґрунтів** у 2015 році доручено Продовольчій і сільськогосподарській організації Об'єднаних Націй із залученням Глобального ґрунтового партнерства і в співробітництві з урядами країн і секретаріатом Конвенції ООН по боротьбі з опустелюванням.

Метою проведення Міжнародного року ґрунтів є підвищення обізнаності громадськості про значимість ґрунтів для продовольчої безпеки і найважливіших екосистемних функцій.

Основною платформою для обміну інформацією та відповідними ресурсами між партнерами є веб-сайт **Міжнародного року ґрунтів**. Цей веб-сайт незабаром буде оновлено, після чого на ньому можна буде ознайомитися з більш детальною інформацією про проведення МРГ.

Завдання Міжнародного року ґрунтів полягають у наступному:

- Надавати всебічне сприяння підвищенню рівня інформованості громадянського суспільства і директивних органів про величезну важливість ґрунтів для життя людини;
- Проводити інформаційно-просвітницьку роботу з питань, пов'язаних з ключовою роллю ґрунтів з точки зору продовольчої безпеки, найважливіших екосистемних послуг, адаптації до змін клімату та пом'якшення їх наслідків, скорочення масштабів убогості і забезпечення сталого розвитку;
- Сприяти проведенню дієвої політики та заходів, спрямованих на забезпечення сталого управління ґрунтовими ресурсами і їх захисту;
- Стимулювати інвестиції в реалізацію стійких методів управління ґрунтовими ресурсами з метою меліорації ґрунтів, використовуваних різними категоріями землекористувачів та груп населення, і збереження їх здоров'я;
- Підтримувати ініціативи, пов'язані з Цілями сталого розвитку і порядком денним на період <http://www.fao.org/soils-2015/about/en/> після 2015 року;
- Пропагувати якнайшвидше нарощування потенціалу в області збору інформації про ґрунти і проведення моніторингу на всіх рівнях (глобальному, регіональному і національному).

За матеріалами Продовольчої і сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй
<http://www.fao.org/soils-2015/about/en/>

УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- Ґрунт** – самостійне природно-історичне тіло, шляхетна іржа Землі, формує суцільний покрив та має чіткі відмінності від гірських порід (морфологічні, структурні та інтегральні);
- Провідний компонент ґрунту** – це гумус / перегній (особлива органічна речовина), визначна властивість ґрунту – це родючість;
- Елементарна одиниця ґрунту педон** має наступні розміри: горизонтальні – 10-1000 м, вертикальні – 150 мм – 200 см;
- Ґрунтознавство** наука про ґрунти, поділяється на фундаментальне і спеціальне та фокусується на походженні, властивостях, використанні, а також раціональному використанні ґрунтів;
- Ґрунтознавство** є базисом для низки наук та важливих різновидів діяльності людства: сільське та лісове господарство, охорона довкілля, гігієна/санітарія, озеленення/фітодизайн, відновлення порушених/девастрованих земель, криміналістики тощо;
- Ґрунт** є дуже важливим для людства як 1) незамінний компонент біосфери, 2) об'єкт виробництва, 3) компонент середовища існування цивілізації,
- Знання про ґрунти** та ґрунтознавство є безсуперечно корисними й актуальними для успішної кар'єри вчителя-біолога.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Проаналізуйте сучасні визначення поняття «ґрунт» та обґрунтуйте, на Ваш погляд, найбільш оптимальне та вдале.
2. Доведіть твердження, що ґрунти – це особливе природно-історичне тіло.
3. Проаналізуйте відмінності ґрунту від гірських порід та оберіть, на Ваш погляд, найбільш інформативну.
4. На яких науках базується сучасне ґрунтознавство?
5. Де використовуються знання з сучасного ґрунтознавства?
6. Як проявляється значення ґрунту для людини як незамінного компоненту біосфери?
7. Як проявляється значення ґрунту для людини як об'єкту виробництва?
8. Як проявляється значення ґрунту для людини як компоненту середовища його існування?
9. Де можуть бути використані знання про ґрунти й ґрунтознавство для майбутніх вчителів біології?

2. МОРФОЛОГІЯ ТА СКЛАД ҐРУНТУ

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 2.1 Ґрунтові горизонти та ґрунтовий профіль
- 2.2 Ґрунт як складна та багатокомпонентна система
- 2.3 Гумусові сполуки ґрунту
- 2.4 Мінеральні сполуки ґрунту
- 2.5 Колоїдні сполуки ґрунту

Коло проблеми:

поняття та позначення ґрунтових горизонтів, поняття ґрунтового профілю, модель ґрунтового профілю, прості та складні ґрунтові профілі, акумулятивний / елювіальний / ґрунтово-акумулятивний / елювіально-ілювіальний / недиференційовані ґрунтові профілі, ґрунт – структурно-складна система, чотири фази ґрунту, органічна частина ґрунту, дефініції гумусу, хімічний склад гумусу, структурний склад гумусу, фракційний склад гумусу, гумінові кислоти, фульвокислоти, гуміни, значення гумусу, хімічний склад ґрунту, основні макроелементи, основні мікроелементи, мінералогічний склад ґрунту, первинні мінерали, кварц, польові шпати, слюди, вторинні мінерали, глинисті мінерали, каолініт, монтморилоніт, ґрунтові колоїди, колоїдна міцела, ацидоїд, базойд, амфолітоїд, мінеральні колоїди, органічні колоїди, органо-мінеральні колоїди, стан золя, стан геля, коагуляція, пептизація, вбирання / адсорбція

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. С. 57-157.
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги XXI, 2008. С. 24-52, 71-133.
- Назаренко І. І. Польчина, С. М., Дмитрук Ю. М., Смага І. С., Нікорич В. А. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. Чернівці, Книги XXI, 2006. С. 146-165, 185-228.
- Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. С. 47-70.
- Польовий А.М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. С. 70-119.

Додаткова

- Дегтярьов В. В., Панасенко О. С. Якісний склад колоїдних форм гумусу у водотривких структурних агрегатах чорнозему типового лісостепу України. *Ґрунтознавство*. 2013. Том. 14. № 3-4. С. 18-27.
- Дмитрук Ю., Аналіз морфометричних особливостей профілів ґрунтів для оцінки їхньої еволюції. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 91-98.
- Медведєв В.В., Пліско І. В., Бігун О.М. Фізичні властивості орних ґрунтів України. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 7. С. 10-15.
- Тітенко Г. В., Лісовенко Д. О. Еволюція ґрунтового профілю як фактор і наслідок біологічної еволюції. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2013. № 1-2. С. 23-28.
- Тонха О. Л., Євпак І. М. Гумусний стан цілинних і освоєних чорноземів лісостепу і степу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Аграрна і біологія*. 2016. Вип. 2 (31). С. 88-96.
- Цапко Ю. Л. Дискусійні проблеми природи гумусу. *Ґрунтознавство*. 2015. Том. 16. №. 3-4. С. 84-89.

2.1 Ґрунтові горизонти та ґрунтовий профіль

Ґрунт як особливе природне та історичне тіло має своє унікальне «обличчя» та характерні «риси обличчя». Їх наявність очевидна для кожної людини, яка випадково потрапила до обриву річки, невеликого промислового кар'єру або свіжовиритої траншеї. Проте, фахівець-біолог, уважно подивившись на «обличчя» ґрунту та його характерні «риси», здатний навести наукову назву цього ґрунту, спрогнозувати його розвиток у минулому та запропонувати найбільш оптимальні заходи щодо його розумного й раціонального використання у майбутньому. Ось чому так важливо розуміти та вміти розшифровувати характерні ознаки «зовнішнього вигляду ґрунту» характерні «риси його обличчя» – ґрунтові горизонти, а також «обличчя загалом» – ґрунтовий профіль. В сучасному ґрунтознавстві наведені характеристики ґрунту мають назву морфологічні ознаки ґрунту

2.1.1 Поняття ґрунтового горизонту

Завдяки безперервним процесам генезису (походження) й еволюції (розвитку) у ґрунті з'являються певні горизонтальні шари. Ці шари дуже чітко відрізняються один від одного. В сучасному ґрунтознавстві такі компоненти ґрунту отримали назву генетичні горизонти.

Генетичний горизонт - це відносно горизонтальний шар ґрунту, який характеризується певними окомірними морфологічними ознаками.

В практиці сучасного ґрунтознавства генетичні горизонти прийнято позначати символами (буквами) і цифрами, а також комбінаціями символів та цифр.

В світі існує декілька систем для позначення генетичних горизонтів ґрунту. Проте найбільш поширені дві системи позначення генетичних горизонтів: 1) *В.В. Докучаєва* (міжнародна), 2) *О.Н. Соколовського* (українська).

В.В. Докучаєв вперше запропонував позначати генетичні горизонти індексами, використовуючи для цього перші літери латинського алфавіту, наприклад:

- ◇ **А** – гумусовий, акумулятивний горизонт,
- ◇ **В** – перехідний або ілювіальний (вмитий) горизонт,
- ◇ **С** – материнська або ґрунтотворна порода.

В окремих генетичних горизонтах виділяються ще підгоризонти: A_0 , A_1 , A_2 , A_3 , B , B_1 , B_2 , B_3 і т.д.

У 1936 р. відомий український ґрунтознавець *О.Н. Соколовський* запропонував принципово нову систему індексів. В подальшому цю систему детальніше доопрацювали його учні *М.К. Крупський*, *Г.С. Гринь* та ін. Система індексів *О.Н. Соколовського* ґрунтується на латинських назвах провідних компонентів та процесів в окремих генетичних горизонтах. Наприклад, від слова *humus* (ґрунт / земля / перегній) походить символ найважливішого гумусового горизонту **Н** (табл. 2.1). Цю системи з успіхом використовують в Україні, та в окремих країнах.

Розвиток ґрунтознавства призвів до виділення великої різноманітності генетичних горизонтів різних типів ґрунтів та певної плутанини. Донедавна в науковому ґрунтознавстві при позначенні ґрунтових горизонтів домінувала система *В.В. Докучаєва*. Однак в останні часи була проведена певна наукова реформа та запропонована нова система назв генетичних горизонтів, яка базується на ідеях українського ґрунтознавця *О.Н. Соколовського*.

Таблиця 2.1.

Системи індексів (символів) генетичних горизонтів

Назва горизонту	Індекси <i>О.Н. Соколовського</i>	Індекси <i>В.В. Докучаєва</i>
Лісова або степова підстилка	Но	Ао
Гумусовий горизонт	Н	А₁
Елювіальний горизонт (вимитий)	Е	А₂
Ілювіальний горизонт (вмитий)	І	В
Материнська (ґрунтоутворююча) порода	Р	С (змінена порода)
		Д (незмінена гірська порода, або порода, що знаходиться глибше, ніж материнська)
Глейовий горизонт	G	-
Гіпсований горизонт	S	-
Торф	T	-
Карбонати	K	-

Ґрунтознавці України виділяють додатково ще такі горизонти:

- ◇ **Pf** – псевдофіброві, складаються з тонких бурих або червонувато-бурих ущільнених прошарків (псевдофібрів) товщиною 1-3 см, що чергуються з прошарками палевого або білястого піску;
- ◇ **R** – ортзандові, складаються із зцементованого оксидами заліза піску. Залізо в них переважно гідрогенного й мікробного походження, вони червоного кольору, як правило – щільні, безструктурні;
- ◇ **Rg** – ортштейнові, збагачені глиною, півтораоксидами, гелями кремнію, тверді, червонувато-коричневі;
- ◇ **M** – мергелісті, складаються з карбонатних новоутворень гідрогенного походження (луговий мергель).

В сучасному ґрунтознавстві окрім основних генетичних горизонтів виділяють ще й перехідні. Ці горизонти сполучають в однаковій мірі ознаки двох сусідніх горизонтів. При цьому у ґрунтах з поступовим ослабленням будь-якої ознаки від поверхні до породи (чорноземах, дернових та ін.) такі горизонти мають назву – перехідні. В той час, як у ґрунтах з чітко диференційованим профілем – називаються за назвою двох суміжних горизонтів та позначаються символами суміжних горизонтів. Наприклад, перехідний між гумусовим і материнською породою в чорноземах – НР; гумусовим та елювіальним в дерново-підзолистих ґрунтах – НЕ (гумусово-елювіальний).

Важливо зазначити, що майже всі ознаки, виділені в основних горизонтах, можуть проявлятися нерівномірно. Так, в одних випадках можуть бути головними, в інших – проявлятися нечітко. У таких випадках вони позначаються такою ж, але малою буквою. Наприклад, верхній перехідний горизонт у чорноземах між гумусовим та материнською породою характеризується значним вмістом гумусу та невеликою домішкою породи (Нр), а нижній перехідний – навпаки (Ph).

Окрім основних буквених символів генетичних горизонтів використовують також додаткові символи. Зазвичай, вони позначаються маленькими літерами. При цьому, до додаткових символів відносять відокремлені морфологічні елементи ґрунту, уламки порід, а також ознаки, пов'язані з діяльністю людини.

В наш час в українському ґрунтознавстві найбільш поширені наступні додаткові символи генетичних горизонтів:

- k – наявність карбонатів;
- S – наявність легкорозчинних солей;
- kn – наявність карбонатних конкрецій;
- q – наявність уламків твердих безкарбонатних порід;
- qk – наявність уламків твердих карбонатних порід;
- z – наявність копролітів, червоточин, кротовин;
- dn – наявність ерозії (денудації);
- dl – делювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту;
- de – еолові наносні горизонти на поверхні ґрунту;
- al – алювіальні наносні горизонти на поверхні ґрунту;
- a – орні горизонти (від лат. *arvum* - поле);
- ag – насипні рекультивовані горизонти (*aggeg* - насип);
- pl – плантажовані горизонти;
- mo – ознаки, пов'язані зі зрошенням;
- m – ознаки, пов'язані з осушенням.

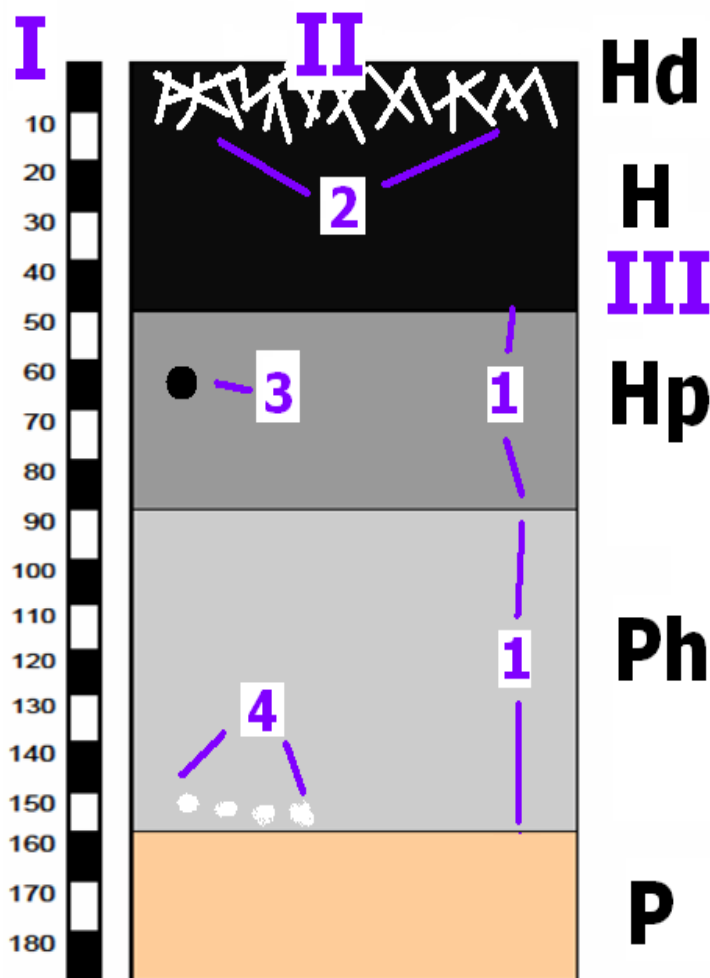
Загалом, символ генетичного горизонту ґрунту повинен повністю відображати його назву та основні характеристики. Наприклад, Нр – верхній перехідний горизонт, Ph – нижній перехідний горизонт, Ehgl – елювіально-гумусований оглеєний, Pk – карбонатна материнська порода.

2.1.2 Поняття ґрунтового профілю

Якщо уважно поглянути на ґрунтову товщу (наприклад на березі річки, в кар'єрі для видобутку піску), то можна побачити дуже цікаву картину. В ґрунті прослідковується оригінальна та неповторна вертикальна послідовність шарів (як нам вже відомо – ґрунтових горизонтів). При цьому, кожен горизонт приблизно повторює нерівності поверхні землі. В той час, як самі горизонти розрізняються за сукупністю певних ознак (в першу чергу за кольором). Така послідовність, яка включає усі ґрунтові горизонти, і зумовлює формування певного та неповторного «обличчя ґрунту» (як нам вже відомо – ґрунтового профілю).

Загалом, ґрунтовий профіль є головною відмінною ознакою окремих ґрунтових різновидів (типів ґрунту). Також дуже важливо наголосити, що будова ґрунтового профілю також віддзеркалює закономірності та особливості розвитку (еволюції) природних процесів в цьому регіоні.

ґрунтовий профіль - це певне вертикальне чергування генетичних горизонтів у межах ґрунтового індивідуума.



Кожний ґрунтовий індивідуум має своє власне обличчя – свій неповторний ґрунтовий профіль. Для зручності його відображення використовується модель.

Зазвичай така модель складається з масштабної лінійки (I), інформативно-графічного компоненту прямокутної форми (II) та індексів ґрунтових горизонтів (III).

Додатково в моделі позначаються провідні та діагностичні компоненти ґрунтового профілю. Зокрема це: границі ґрунтових горизонтів (1), зона поширення коріння рослин (2), ходи тварин-землерийів (3), карбонатні новоутворення (4).

На рис. 2.1 відображена модель ґрунтового профілю чорноземів Криворіжжя.

Рис. 2.1. Модель ґрунтового профілю

Кожний ґрунтовий індивідуум має своє власне обличчя

Вважається, що профіль ґрунту характеризує зміну його властивостей по вертикалі. Залежно від напрямку ґрунтоутворення спостерігається закономірний розподіл і зміна гранулометричного, мінералогічного та хімічного складу, фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунтового тіла від земної поверхні до геологічної породи. При цьому, такі зміни можуть бути поступовими, що відображаються плавним ходом профільної кривої, а також різкими, з декількома максимумами та мінімумами.

Головним чинником процесу формування ґрунтового профілю є вертикальні потоки речовин та енергії. Слід зазначити, що такі потоки можуть бути як висхідні (знизу догори), так і низхідні (зверху до низу). Дуже важливим для формування ґрунтового профілю є також розподіл живої речовини (кореневих систем, тварин і мікроорганізмів) у вертикальному просторі.

Практикою доведено, що будова ґрунтового профілю дуже і дуже специфічна та особлива для кожного різновиду ґрунту (типу ґрунту). Тому вона є основною діагностичною характеристикою ґрунту. Вражаюча єдність ґрунтового профілю – це основна властивість ґрунтового тіла. Ця єдність формується в процесі ґрунтоутворення (педогенезу) з геологічної материнської породи та розвивається у просторі і через певну упорядкованість генетичних горизонтів.

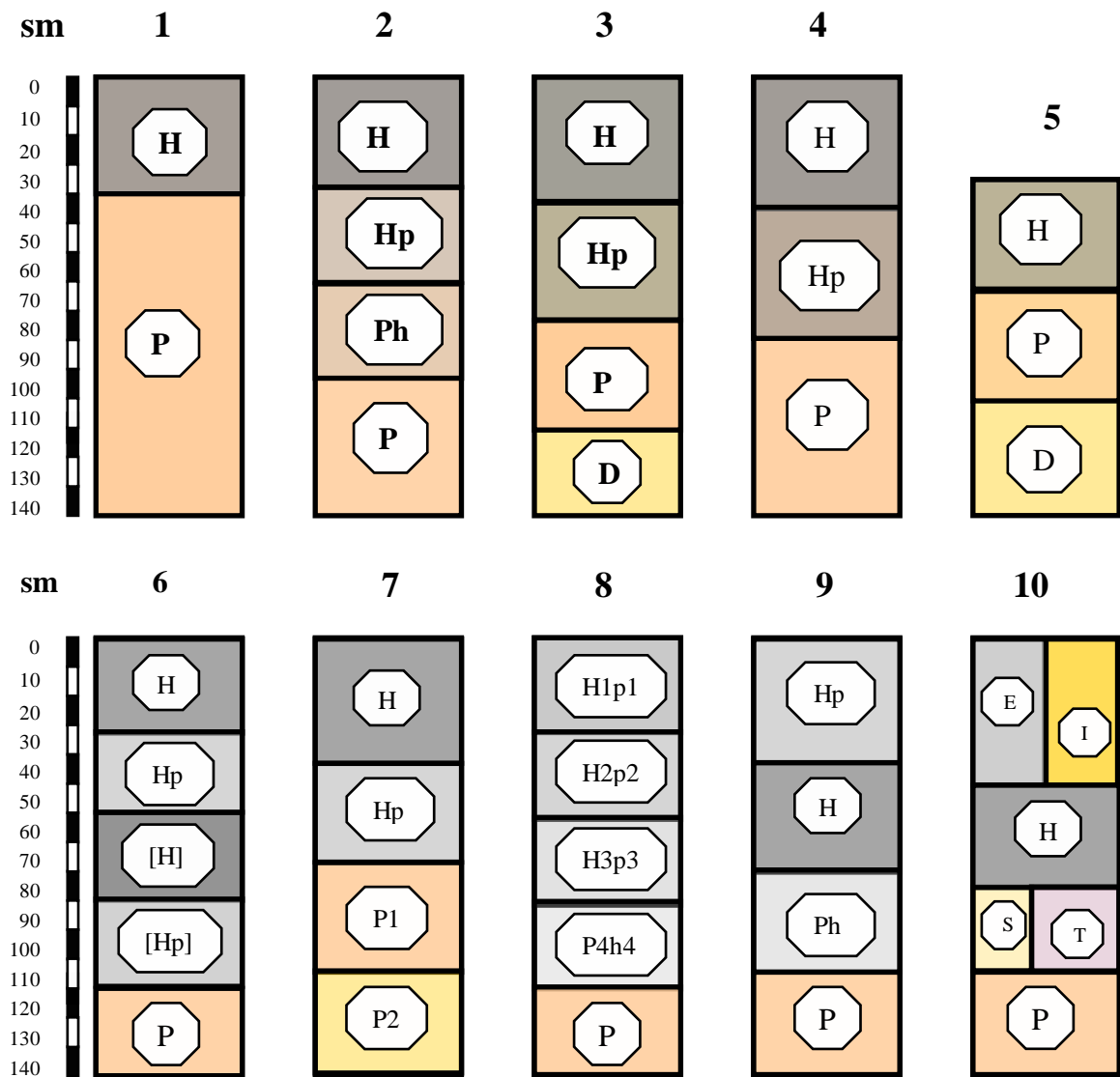
Залежно від особливостей формування ґрунту та його віку, ґрунтові профілі бувають прості та складні. Прості профілі формуються під впливом одної сукупності факторів, котрі не змінюються протягом дуже тривалого часу. Формування складних ґрунтових профілів відбувається у випадках певних змін у процесах формування та розвитку ґрунтів.

У свою чергу, прості ґрунтові профілі поділяються на п'ять типів: 1) примітивний, 2) неповнорозвинений, 3) нормальний, 4) слабодиференційований, 5) порушений.

Примітивний профіль (1 на рис. 2.2) формується малопотужним гумусово-акумулятивним горизонтом (Н) або перехідним до материнської породи (НР), що залягають безпосередньо на ґрунтоутвірній породі. Неповнорозвинений (2 на рис. 2.2) має повний набір генетичних горизонтів, але з малою їх потужністю. Нормальний (3 на рис. 2.2) має повний набір генетичних горизонтів, що характерний для даного типу ґрунту, з типовою для не еродованих плакорних ґрунтів потужністю. Слабо диференційований – дуже монотонний профіль, в якому генетичні горизонти поступово змінюють один одного без чітко помітних переходів (4 на рис. 2.2). Порушений – профіль, в якому частина верхніх горизонтів знищена ерозією (5 на рис. 2.2).

Складні ґрунтові профілі поділяються на шість типів: 1) реліктовий, 2) багаточленний, 3) поліциклічний, 4) порушений (перевнутий), 5) мозаїчний.

Реліктовий профіль (6 на рис. 2.2) характеризується наявністю похованих горизонтів або похованих профілів палеоґрунтів. З іншого боку, в такому профілі можуть бути не поховані, а реліктові горизонти – результат стародавнього ґрунтоутворення, що на даний час відбувається за іншим типом.



**Рис. 2.2. Основні різновиди ґрунтового профілю
(пояснення в тексті)**

За будовою ґрунтового профілю можна прослідкувати історію розвитку Природи території його розташування

Багаточленний ґрунтовий профіль (7 на рис. 2.2) формується у випадках літологічних змін у межах ґрунтової товщі (двочленні материнські породи).

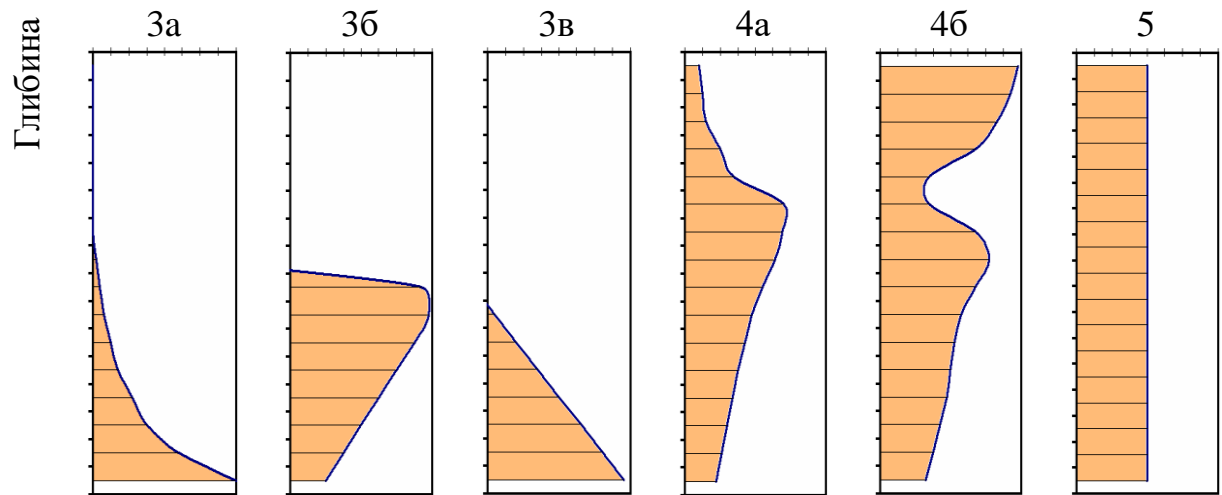
Поліциклічний профіль (8 на рис. 2.2) утворюється в умовах періодичного перевідкладення ґрунтоутворюючого матеріалу (річковий алювій, вулканічний попіл, еолові наноси).

Порушений профіль формується при вивертанні нижніх горизонтів на поверхню. Розрізняють штучний (діяльність людини) та природний порушений профіль (9 на рис. 2.2). На Криворіжжі порушений ґрунтовий профіль зустрічається на девастрованих землях техногенних ландшафтів, а також на місцях виходів на денну поверхню кристалічних гірських порід.

Мозаїчний профіль – це профіль, в якому генетичні горизонти утворюють не послідовну за глибиною серію горизонтальних шарів (10 на рис. 2.2).

Систематика типів будови профілю може бути побудована і за характером розподілу речовинного складу ґрунту по вертикальній товщі (наприклад, вмісту гумусу, карбонатів). За таким принципом виділяють: акумулятивний, елювіальний, ґрунтово-акумулятивний, елювіально-ілювіальний та не диференційовані ґрунтові профілі (Рис. 2.3).

Вміст компонентів



Вміст компонентів

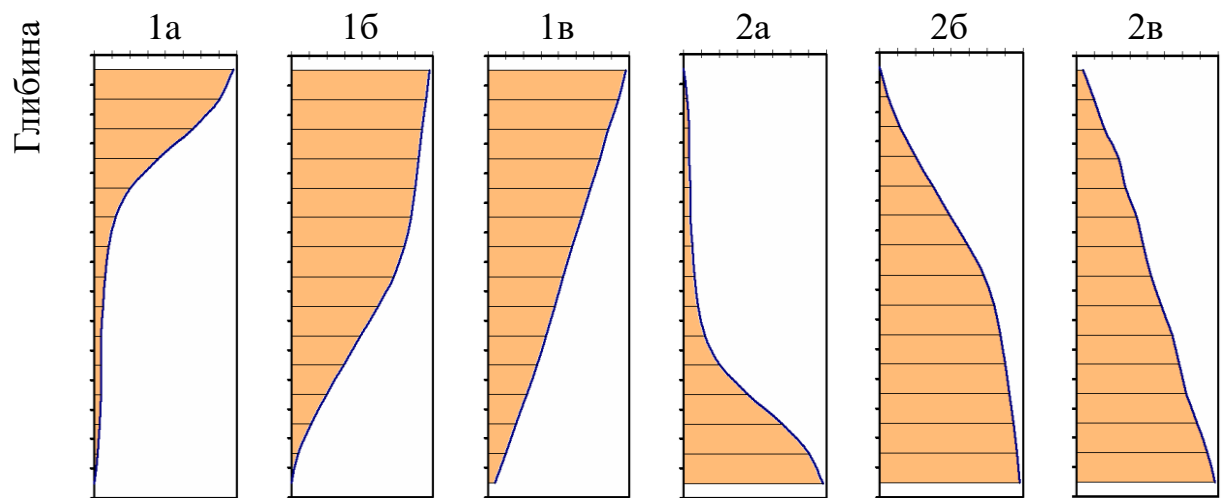


Рис. 2.3. Типи розподілу речовин у ґрунтовому профілі

За розподілом речовин у ґрунтовому профілі також можна прослідкувати історію (біогеохімічну та геохімічну) розвитку Природи території його розташування

(1а – регресивно-акумулятивний; 1б – прогресивно-акумулятивний;
 1в – рівномірно-акумулятивний; 2а – регресивно-елювіальний;
 2б – прогресивно-елювіальний; 2в – рівномірно-елювіальний;
 3а – регресивно-ґрунтово-акумулятивний; 3б – прогресивно-ґрунтово-акумулятивний;
 3в – рівномірно-ґрунтово-акумулятивний;
 4а – елювіально-ілювіальний; 4б – акумулятивно-елювіально-ілювіальний; 5 – недиференційований)

Акумулятивний профіль ґрунту – це профіль із максимумом накопичення тих чи інших речовин у поверхневих горизонтах при поступовому зменшенні їх вмісту з глибиною. Поділяється на регресивно-акумулятивний (увігнута крива перерозподілу), прогресивно-акумулятивний (випукла) та рівномірно-акумулятивний.

Елювіальний профіль ґрунту – це профіль із мінімумом речовини на поверхні (поверхневому горизонті) та поступовим зростанням його вмісту з глибиною. Поділяється на регресивно-елювіальний (увігнута крива перерозподілу), прогресивно-елювіальний (випукла), рівномірно-елювіальний.

Ґрунтово-акумулятивний профіль характеризує накопичення речовин із ґрунтових вод у нижній та середній частині товщі ґрунту.

Елювіально-ілювіальний профіль ґрунту – це профіль із мінімумом речовин у верхній частині та максимумом у середній або нижній частині;

Недиференційований профіль ґрунту характеризується рівномірним вмістом речовини по всій товщі ґрунту.

Вважається, що профіль ґрунту характеризує зміну його властивостей по вертикалі. При цьому залежно від напрямку ґрунтоутворення спостерігається закономірний розподіл і зміна гранулометричного, мінералогічного та хімічного складу, фізичних, хімічних і біологічних властивостей ґрунтового тіла від поверхні до материнської породи. Ці зміни можуть бути поступовими, що відображаються плавним ходом профільної кривої. Вони також можуть бути різкими, з декількома максимумами та мінімумами. Головними факторами цього процесу є вертикальні потоки речовин та енергії (причому як висхідні, так і низхідні), а також відповідний розподіл живої речовини (корневих систем, тварин і мікроорганізмів).

Також слід зазначити, що на думку провідних експертів, ґрунтовий профіль можна розглядати як матрицю, у якій зберігаються тверді продукти функціонування системи. Тому показники профілю відображають властивості ґрунтів окремих територій, історію їх розвитку. До основних характеристик ґрунтового профілю зазвичай відносять: потужність профілю в цілому, потужність окремих горизонтів, забарвлення ґрунту в межах окремого горизонту, гранулометричний склад, наявність новоутворень і включень, а також склад гумусу. Зазначені показники маніфестують родючість ґрунту, розвиток його провідних процесів, буферність цих ґрунтів. В той час, як зміна значень цих характеристик у часі вказує на наявність факторів, що збурює руйнацію ґрунтів. Численні дослідження переконливо свідчать про важливу роль ґрунтового профілю як індикатора та регулятора змін навколишнього середовища.

Загалом, в природному ґрунті всі горизонти та його профіль взаємно пов'язані і взаємно зумовлені. Отже, профіль ґрунту – це філософська цілісність всіх його горизонтів.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 2.1.

ПІЗНАННЯ «ОБЛИЧЧЯ ҐРУНТУ»

З часів *В.В. Докучаєва* всі ґрунтознавці для з'ясування «обличчя ґрунту» та відбору зразків риють ями. Ці ями мають назву **ґрунтові розрізи або ґрунтові шурфи**.

ґрунтові розрізи традиційно поділяють на три різновиди: **повні (основні) розрізи, контрольні розрізи (напів'ями) та поверхневі розрізи (прикопки)**.

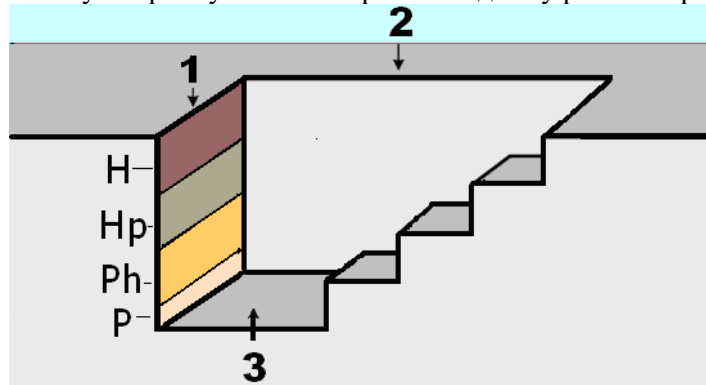
Повні розрізи (1,5-2,0 м) призначені для вивчення всього профілю ґрунту та ґрунтоутворюючої породи. Їх використовують для визначення морфологічних якостей ґрунтів та відбору зразків для подальшого фізичного та хімічного аналізів.

Контрольні розрізи (0,75-1,50 м) актуальні для уточнення потужності гумусових горизонтів, ступенів вилюговування, підзоленості, солонцюватості та глибини залягання солей. Крім того вони також важливі для визначення площі поширення ґрунтів, охарактеризованих повними розрізами. Слід зазначити, якщо в цьому розрізі виявляються нові ознаки, не відмічені раніше, то він поглиблюється до повного.

Поверхневі розрізи (0,40-0,75 м) слугують для визначення меж ґрунтових угруповань, виявлених основними та контрольними розрізами.

Всі ґрунтові розрізи мають бути розташовані у найхарактерніших місцях території з однорідним рельєфом і рослинністю. Вони не повинні знаходитися поблизу доріг, на узбіччях канав та в інших нетипових елементах мікрорельєфу.

Зазвичай ґрунтові розрізи мають вигляд прямокутника завширшки 0,8-1,0 м і завдовжки 1,5-2,0 м. Їх копають так, щоб три його стінки були прямовисні, а четверта спускалася донизу сходишками (рис.). Передня стінка розрізу повинна бути звернена до сонця та ретельно очищена. При викопуванні розрізу ґрунт необхідно викидати лише у напрямку бічних сторін і в жодному разі не через лицьову стінку.



ґрунтовий розріз
 1 – «обличчя» ґрунту
 2 – бічна стінка
 3 – дно розрізу
 H, Hp, Ph, P – ґрунтові горизонти.

Опис ґрунту (**пізнання «обличчя ґрунту»**) проводять на лицьовій стінці. Попередньо закріплюють вимірювальний прилад так, щоб верхній його край точно збігався з верхньою межею ґрунту. Спочатку за допомогою ножа проводять лінію згори донизу ґрунтового розрізу, визначаючи щільність і будову ґрунту. Потім за сукупністю ознак установлюють межі ґрунтових горизонтів і підгоризонтів.

В подальшому за макроморфологічними ознаками послідовно згори до низу характеризують всі ґрунтові горизонти та встановлюють їх межі. На завершення відбирають та етикетують зразки ґрунту. Їх відбір повинен виконуватися знизу до гори (для запобігання забруднення ґрунтом інших горизонтів). Місця для відбору зразків ґрунту встановлюються для окремих горизонтів або послідовно через один певний інтервал (5 см, 10 см, 20 см) зі всього ґрунтового профілю.

2.2 Грунт як складна та багатокомпонентна система

Дуже часто ми з Вами були свідками скарг батьків на допитливість дітей. Щойно вони отримали нову іграшку, а вже зламали її, тому що їм було дуже цікаво дізнатися з чого складається ця іграшка і що є у неї всередині. Інколи і ми самі були ініціатором аналогічної цікавості з закономірно аналогічними наслідками. Тому вважаю, буде доречно, якщо ми з Вами також «зазирнемо» у внутрішню будову ґрунту. Проте зробимо це виключно з позицій системного аналізу. У зв'язку з цим нагадаємо, що відповідно до сучасної наукової думки, система – це сукупність елементів, що знаходяться у певних відносинах один з одним і з середовищем. При цьому основною ознакою системи є наявність властивостей, які відсутні у окремих її елементів.

2.2.1 Грунт як система

Спочатку згадаємо та проаналізуємо одне з визначень ґрунту.

Ґрунт - це складна багатофункціональна, полідисперсна, гетерогенна, термодинамічна, чотирифазна, структурно-складна відкрита система.

Слово «багатофункціональна» зрозуміле. Полідисперсність означає «богаторозмірність» окремих компонентів, окремоті ґрунту мають істотно різний розмір. Гетерогенність означає неоднорідність окремих компонентів, окремоті ґрунту неоднорідні за властивостями та характеристиками. Термодинаміка – це наука про закономірності перетворення енергії. Термін «чотирьохфазна» також добре зрозумілий. Слово «система» ми вже згадували, лише зазначимо, що відкрита система має зв'язок з оточуючим середовищем. Поняття «структурно-складна» означає, що окремі компоненти ґрунту можна також розглядати як системи. Загалом, ґрунт – це структурно-складна відкрита система, компоненти якої є багатофункціональними, богаторозмірними, неоднорідними та здатними до перетворення енергії.

Однак с такого визначення залишається незрозумілим, що є основними структурними та функціональними компонентами ґрунту? Не будемо занурюватися у міркування ґрунтознавців. Зазначимо лише, що відповідно до сучасних уявлень ґрунт являє собою систему, яка складається із чотирьох основних фаз: твердої, рідкої, газової та живої. (рис. 2.4).

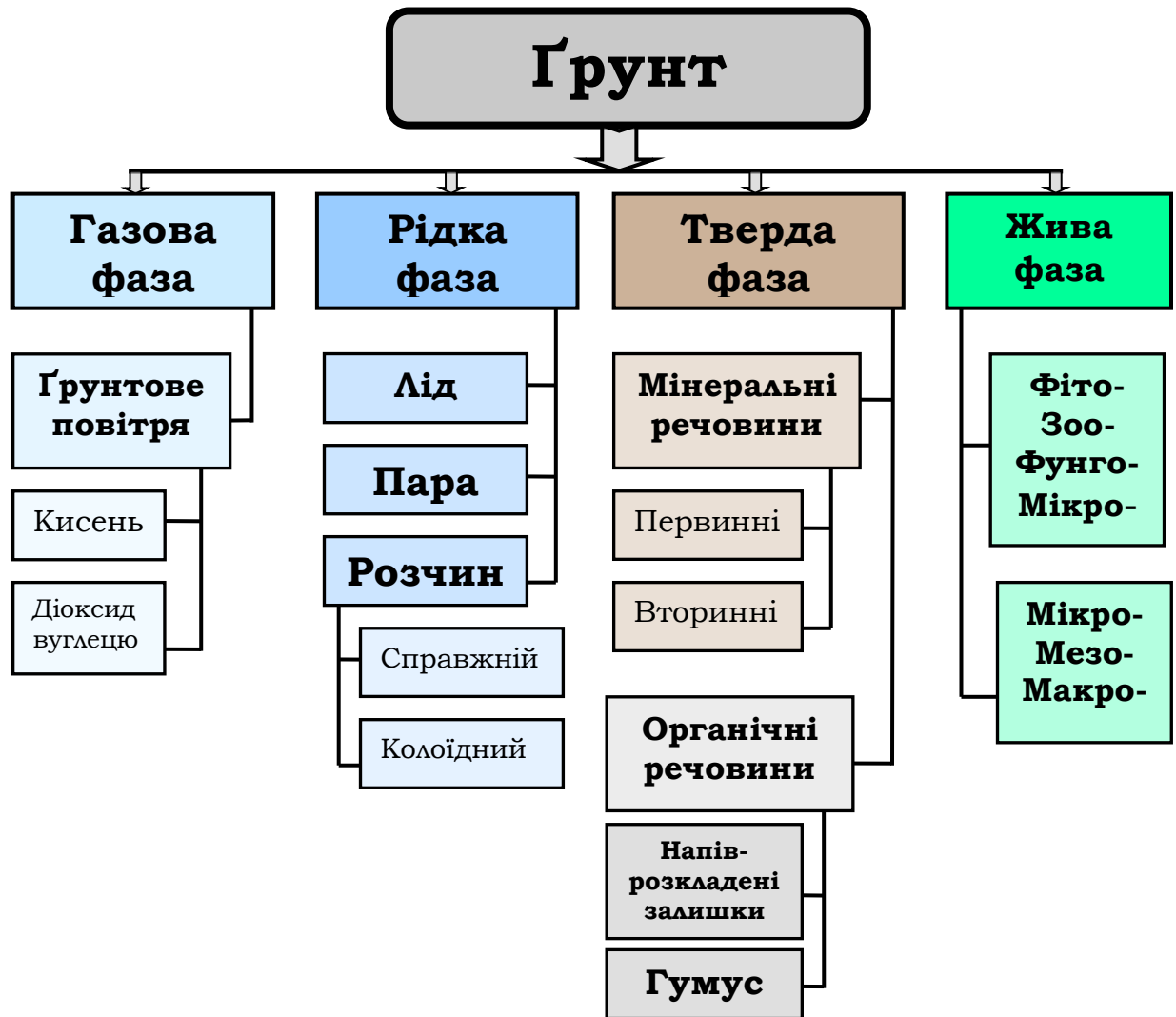


Рис. 2.4. Ґрунти як багатокомпонентна система

Ґрунти складаються з чотирьох фаз: газової, рідкої, твердої та живої.

Кожна фаза ґрунту, у свою чергу, також є системою.

Тому ґрунт вважають складно організованою системою

2.1.2 Компоненти (фази) ґрунту

Як відомо, у природному стані ґрунт являє собою полідисперсну систему, яка складається із чотирьох основних фаз: твердої, рідкої, газової та живої.

Тверда фаза ґрунту – це полідисперсна і полікомпонентна органо-мінеральна система, яка утворює твердий каркас ґрунтового тіла.

Доведено, що ця фаза ґрунту складається із: 1) первинних мінералів (залишків мінералів або уламків гірських порід), 2) вторинних мінералів (продуктів ґрунтоутворення – глинистих мінералів, простих солей та окисів елементів), 3) рослинних/тваринних решток, 4) продуктів часткового розкладу рослинних/тваринних решток, 5) продуктів специфічної трансформації рослинних решток (гумусу або перегною).

Також слід зазначити, що компоненти твердої фази утворюються під час вивітрювання (гіпергенезу) материнської породи на місці або приносяться зі сторони агентами геохімічної міграції різноманітних ґрунтових новоутворень. Тверда фаза ґрунту характеризується відповідними ознаками та зумовлює їх значення в ґрунті. Зокрема, це гранулометричний, мінералогічний і хімічний склад, щільність складення, структура, пористість (шпаруватість).

Загалом, тверда фаза ґрунту – це «скелет ґрунту».

Рідка фаза ґрунту – це водний розчин, який динамічний за об'ємом і складом та заповнює шпарини ґрунту.

Вміст і властивості ґрунтового розчину залежать від водно-фізичних властивостей ґрунту та від його стану. У районах з низькими температурами в холодний сезон вода ґрунту замерзає, перетворюючись у лід (переходить у твердий стан). В той час як у випадку підвищення температури частина ґрунтової води може випаровуватись, переходячи в пару (газову фазу ґрунту).

Важливо зазначити, що рідка фаза ґрунту складається з двох принципово різних типів розчинів: справжнього (істинного) та колоїдного (рис. 2.1). Спочатку згадаємо, що розчин – це цілком однорідні суміші з двох (або кількох) речовин в яких компоненти одної речовини рівномірно розподілені між молекулами іншої речовини (води). У випадку формування справжнього (істинного) розчину – в ґрунтовій воді рівномірно поширюються молекули хімічних сполук, або їх іони (аніони та катіони). При утворенні колоїдного розчину – в ґрунтовій воді рівномірно поширюються дуже дрібні часточки матерії. Зазвичай, розмір цих часточок становить 1-1000 нм (1 нм = 10^{-9} м). При цьому, у більшості випадків в ґрунті дрібні часточки матерії є твердими.

Рідка фаза служить основним чинником перерозподілу (диференціації) компонентів ґрунтового профілю. Тому що ця фаза забезпечує переміщення в ньому речовин у вигляді суспензій або розчинів і колоїдів. Рідка фаза ґрунту є джерелом розміщення доступних поживних речовин для рослин. Крім того, вона є педогеохімічним полем, де відбуваються майже всі хімічні реакції.

Загалом, рідка фаза ґрунту – це «кровоносна система ґрунту».

Газова, або газоподібна, фаза ґрунту - це ґрунтове повітря, пара води, а також: гази, які виділяються під час гниття різних органічних залишків чи надходять з навколишнього середовища.

Ґрунтове повітря – важливий і необхідний компонент ґрунту та займає частину шпарини, які не зайняті водою. Тому його вміст залежить від загальної пористості та вологості ґрунту. Ґрунтове повітря є основним джерелом кисню для дихання коренів рослин, а також для інших ґрунтових організмів. У випадку нестачі кисню у ґрунті розвиваються негативні процеси. Також важливим компонентом ґрунтового повітря є діоксид вуглецю (вуглекислий газ, CO_2). Збільшення його вмісту, зміна кількості у складі ґрунтового повітря пов'язані з диханням ґрунтових організмів і витратами кисню в окисно-відновних процесах.

Загалом, газова фаза ґрунту – це «легені ґрунту».

Жива фаза ґрунту – це сукупність організмів, які населяють ґрунти або тимчасово перебувають у ґрунті та беруть участь у процесах його формування та розвитку (ґрунтоутворенні).

Доведено, що жива фаза ґрунту в основному представлена мікроорганізмами (бактерії, гриби, актиноміцети, водорості), ґрунтовою фауною та кореневими системами рослин. Для зручності представників живої фази ґрунту упорядковують за розміром (мікро-, мезо-, макро-) та належністю до провідних Царств життя (рис. 2.1).

Коротко розглянемо «внесок» в формування ґрунту основних представників живої фази ґрунту.

Бактерії – це найпростіша група мікроорганізмів проте найчисельніша. Їх кількість в 1 г ґрунту коливається від 300 до 30 000 млн. Бактерії окислюють складні органічні сполуки, які є компонентом мертвих рослин і мікробних решток, до аміаку, води і вуглекислого газу. Вони також зумовлюють перебіг дуже важливих процесів трансформації та окислення мінеральних сполук: амоніфікацію, денітрифікацію, десульфюфікацію, нітрифікацію, сульфюфікацію, окислення заліза і водню. Бактерії ґрунту – це справжня біофабрика ґрунту та запорука утворення гумусу.

Гриби за допомогою свого ферментативного апарату розкладають жири, вуглеводи, лігніни, білки та інші органічні сполуки ґрунту. Вони також розкладають свіжу лісову підстилку і цим самим сприяють процесу ґрунтоутворення.

Лишайники / водорості беруть специфічну та важливу участь у процесах ґрунтоутворення. За рахунок виділення ними органічних кислот руйнуються мінерали гірських порід із виділенням доступних для вищих рослин фосфору, сірки, кальцію, заліза, магнію та інших зольних елементів.

ґрунтову фауну представляють найпростіші, безхребетні та хребетні тварини. Найпростіші представлені різними тваринними організмами, відомими під назвою протозоа (джгутикові, корененіжки, інфузорії). Вони живляться мікроорганізмами ґрунту (бактеріями, водоростями). Тобто протозоа регулює чисельність інших мікроорганізмів ґрунту.

Велику роль у ґрунті відіграють черв'яки, які «генерують» із шлунків залишки у формі екскрементів (копроліти). Вони збагачені органічними речовинами і кристаликами кальцію. Тому, черв'яки поліпшують не тільки фізичні властивості, але й хімічний склад ґрунту. Значний вплив на ґрунт мають також різноманітні комахи - мурашки, терміти, джмелі, жуки та ін. Вони змінюють фізичні властивості ґрунту, розпушуючи верхні його шари, створюючи більшу шпаруватість та переміщуючи масу ґрунту.

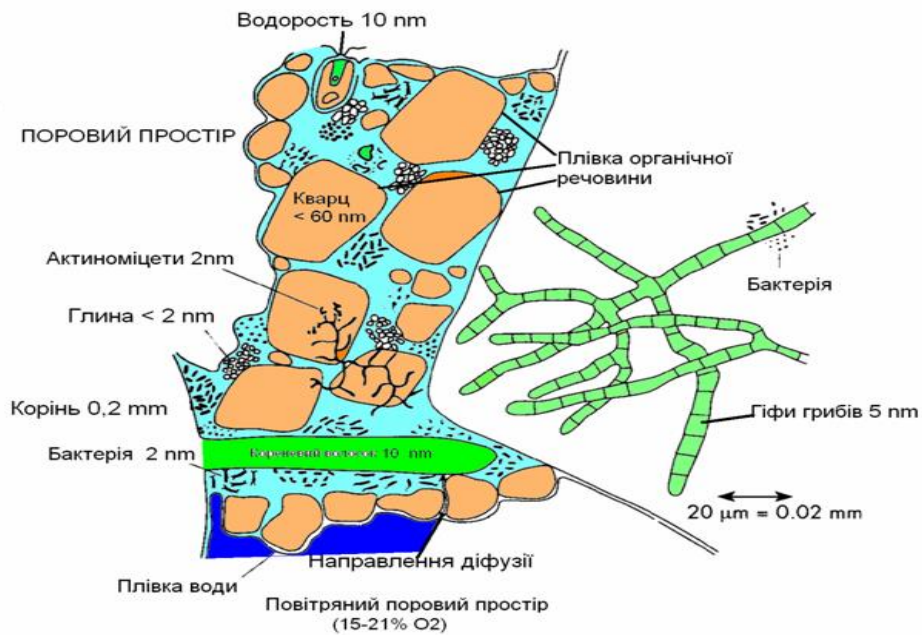
Разом із черв'яками та комахами у зміні ґрунтової маси і ґрунтоутворної породи велику роль відіграють хребетні тварини: кроти, ховрахи, слі паки, байбаки та ін. Вони риють ходи (нори) або кротовини, чим збільшують шпаруватість ґрунту, а отже, змінюють й інші водно-фізичні та фізико-хімічні властивості ґрунту.

Загалом, газова фаза ґрунту – це «двигун ґрунту».

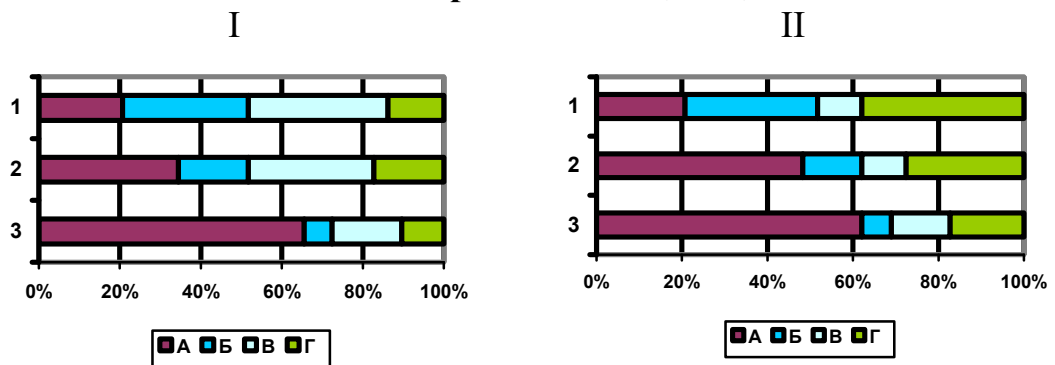
ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 2.2.

ҐРУНТ – БАГАТОКОМПОНЕНТА СИСТЕМА
Внутрішній світ ґрунту
за J. Gerrard (2000)



Об'ємне співвідношення між фазами ґрунту
за І.І. Назаренко та ін. (2006)



Фази ґрунту:

А – тверда, Б – рідка, В – газова, Г – жива.

Вологість ґрунту:

I – найменша вологоємність ґрунту, II – повітряно-сухий ґрунт.

Різновиди ґрунту:

1 – лучний ґрунт, 2 – чорнозем, 3 – солонець

2.3 Гумусові сполуки ґрунту

Зазвичай одного погляду на ґрунти достатньо, щоб ідентифікувати це особливе та унікальне природне тіло, а також визначити межі його поширення у вертикальному вимірі. Тому що ґрунт має свій специфічний колір, який визначається, в першу чергу, наявністю у ґрунті чарівної речовини – гумусу. Концентрація цієї речовини у ґрунті незначна (0,5-5,0 %), проте її значення дуже важко переоцінити. Однак, незважаючи на важливість гумусу для ґрунту та численні й багаторічні його дослідження, до сих пір сутність гумусу остаточно не з'ясована. Заглянемо у природу гумусу і ми.

2.3.1 Органічна речовина ґрунту

Органічна частина ґрунту - це сукупність живої біомаси та органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їх метаболізму і специфічно утворених темно забарвлених гумусових речовин, що пронизують ґрунтовий профіль.

У складі органічної речовини ґрунту містяться усі хімічні компоненти рослин, бактеріальної та грибної плазми, а також продуктів їх подальшої взаємодії й трансформації. Це тисячі сполук, середній час існування яких у ґрунті може варіювати від доби до тисячі років.

Джерелом органічної речовини в ґрунті є рештки вищих рослин, мікроорганізмів і тварин, що в ньому живуть. Залишки зелених рослин надходять у ґрунт у вигляді наземного опаду та відмерлої кореневої системи рослин. Кількість органічної речовини, що надходить до ґрунту, різна і залежить від ґрунтово-рослинної зони, складу, віку та густоти насаджень, а також від ступеня розвитку трав'янистого покриву. Наприклад, під трав'янистою рослинністю основним джерелом органічної речовини є корені, маса яких у метровому шарі ґрунту становить 8-28 т/га, і частково надземна біомаса. Під лісовою рослинністю джерелом органічної речовини є листяний опад, який утворює підстилку. Якраз через це участь лісової рослинності у накопиченні органічної маси набагато менша, ніж трав'янистої рослинності.

У накопиченні органічної речовини у ґрунті велике значення має ґрунтова фауна. Так, доведено, що загальна біомаса мікроорганізмів у метровому шарі ґрунту становить до 10 т/га, тобто їх залишки - це близько третини залишків рослин. Біомаса водоростей коливається від 0,5 до 1,0 т/га, а біомаса безхребетних - 12,5-15,0 т/га.

Потрапляючи у ґрунт, органічні рештки піддаються різним механічним, біохімічним і фізико-хімічним перетворенням. Першим етапом перетворень є розкладання рослинних залишків за допомогою ґрунтової фауни і флори. При цьому рослинні залишки втрачають свою анатомічну будову, складні органічні сполуки, трансформуються в окремі проміжні продукти розкладу.

Це означає, що гумусоутворення – сукупність процесів розкладу вихідних органічних залишків, синтезу продуктів розкладу мікроорганізмами та їх подальша поступова поліконденсація (гуміфікації).

У різних природних умовах характер і швидкість гумусоутворення неоднакові та залежать від ряду взаємопов'язаних чинників ґрунтоутворення. Найголовнішими серед них є водно-повітряний і тепловий режими ґрунтів, склад і характер надходження рослинних решток, видовий склад та інтенсивність життєдіяльності мікроорганізмів, гранулометричний склад і фізико-хімічні властивості ґрунтів.

2.3.2 Сучасні уявлення про гумус

В наш час в сучасному ґрунтознавстві існує декілька визначень гумусу. Розглянемо найбільш актуальні.

Гумус - це органічна частина ґрунту, яка утворюється в результаті розкладу рослинних і тваринних решток і продуктів життєдіяльності організмів.

Гумус - це органічна складова частина ґрунту, яка утворюється в процесі біохімічного розкладу рослинних і тваринних решток та формує його родючість

Гумус є найхарактернішою групою темнозабарвлених азотовмісних, постійно омолоджуваних, специфічних за складом, походженням і будовою поверхнево активних, колоїдальних органічних сполук, притаманних винятково ґрунту.

Гумус – це гетерогенна динамічна полідисперсна система високомолекулярних азотистих ароматичних сполук кислотної природи.

Гумус – це ґрунтоспецифічна система органічних сполук, яка утворюється в результаті біохімічного перетворення рослинних решток та зумовлює формування унікальних властивостей ґрунту.

Така багата різноманітність визначень гумусу ґрунту цілком закономірна. Тому що до цих пір до гумусу є більше питань ніж відповідей. Проте значення гумусу для ґрунту, для людини та для біосфери беззаперечні. При цьому, вміст гумусу в поверхневих горизонтах ґрунтів незначний та, в більшості випадків, коливається від 0,5 до 5 %. Дуже рідко коли гумусу в ґрунті міститься більше ніж 10 %. Однак і такої мінімальної кількості гумусу в ґрунті достатньо для формування родючості ґрунту.

Особливості гумусу ґрунту визначаються його особливим хімічним складом, внутрішньою будовою та структурною організацією.

2.3.2.1 Хімічний склад гумусу. Існує думка, що в гумусі ґрунту можна виявити майже всі стабільні хімічні елементи. Проте його хімічну основу становлять наступні п'ять елементів: Вуглець С (45-55 %), Оксиген О (36-46 %), Сульфур S (8-13 %), Нітроген N (2,6-36 %) та Водень Н (4,8-5,1 %).

Елементний хімічний склад гумусу ґрунту є найважливішою його характеристикою як специфічного класу органічних сполук ґрунту. Цей показник визначає сутність ґрунтоутворення (ґрунтогенезу/педогенезу) в різних ландшафтних та біокліматичних зонах. В результаті вченим вдається діагностувати типи, підтипи, види, культурні варіанти ґрунтів та їх окремі горизонти. Елементний хімічний склад гумусу також використовують для встановлення міри конденсованості («зрілості») гумусових речовин.

2.3.2.2 Структурний склад гумусу. Будова гумусу ґрунту на сьогодні ретельно досліджена за спеціальною програмою і допомогою сучасних дорогих методів аналізу. При цьому ці аналізи були застосовані виключно до обмеженого набору еталонних ґрунтів. Слід зазначити, що основу цих методів складають різні прийоми деструкції (руйнації) гумусових речовин. Зокрема це були гідроліз, піроліз, окислення тощо, з наступним аналізом простих продуктів. За результатами цих аналізів різними авторами зроблено спроби написання ймовірних формул структурних фрагментів і вуглецевого скелета гумусу ґрунту. Загалом, у структурі молекул гумусових речовин умовно виділяють лабільну (периферійну) та стабільну (ядерну) частини. Також виділяють умовний місток, що поєднує ці частини (рис. 2.5).

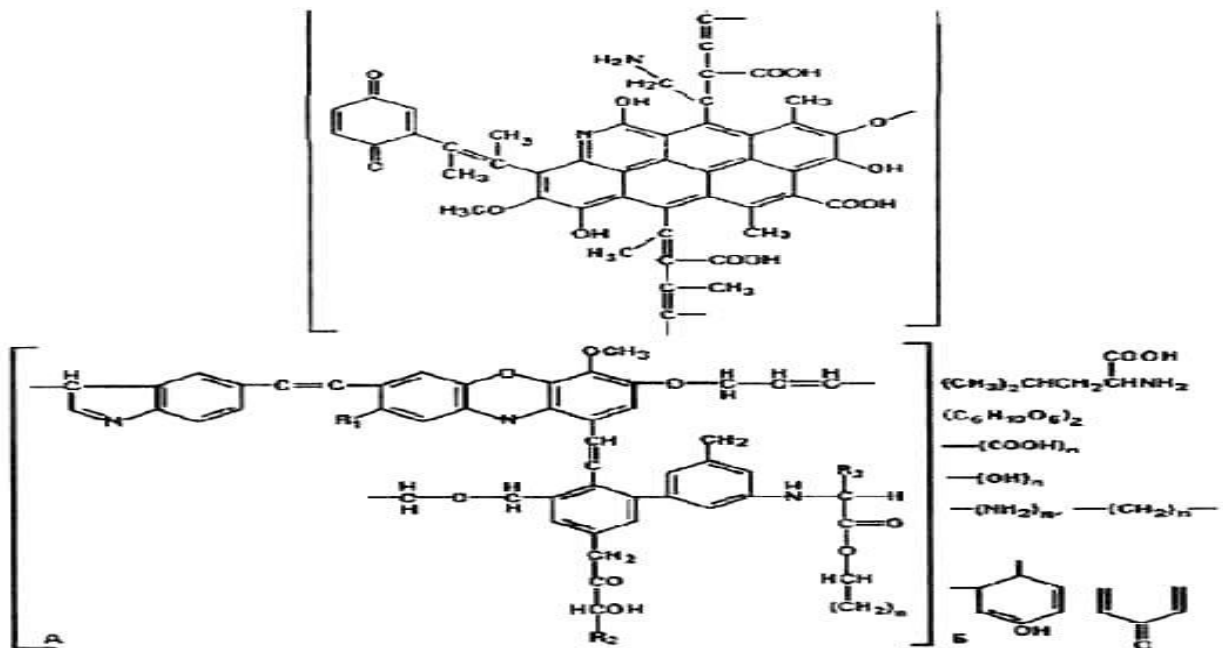


Рис. 2.5. Ймовірна схема будови структурної комірки гумусових речовин

Наявність стабільного ядра та значної кількості функціональних груп зумовлюють і стійкість і хімічну активність гумусових речовин

Вважається що, ядерні фрагменти гумусових речовин ґрунту складаються переважно стійкими циклічними сполуками, основу яких становлять поліароматичні кільця. В той час, як периферичні компоненти гумусових речовин представлені переважно вуглеводами та амінокислотами. Вони легко розщеплюються, наприклад, при гідролізі, оскільки там є поліпептидні, складноєфірні та інші нестійкі хімічні зв'язки.

Важливо зазначити, що периферійні фрагменти гумусових речовин вміщують до півтора десятка різних функціональних груп. Таки функціональні групи визначають більшість хімічних властивостей гумусових речовин, а також закономірності взаємодії гумусових речовин між собою та з різними мінеральними компонентами. Слід наголосити, що найбільшу значимість мають наступні функціональні групи: карбоксильні (R-C-OH), аміногрупи (R-NH₂), фенолгідроксильні, спиртогідроксильні, карбонільні, метоксильні та деякі інші (амідні, кетонні, хінонні, гідроксихінонні, пептидні). Серед них дуже важливими є кисневмісні (карбоксильні, спиртові, фенольні) функціональні групи.

2.3.2.3. Фракційний склад гумусу. Гумусні речовини поділяють на три групи сполук: гумінові кислоти, фульвокислоти та гуміни.

Гумінові кислоти (ГК) темно-коричневого або чорного забарвлення, розчинні в слабких лугах, утворюють гумати, слабо розчинні у воді. Залежно від умісту вуглецю, ГК поділяють на дві групи: сірі або чорні (високий вміст Са) і бурі. Елементарний склад молекул гумінових кислот непостійний. Молекулярна маса ГК коливається від 4 тис. до 100 тис. ат. од. Хімічні властивості, ємність вбирання, взаємодія з мінералами ґрунту ГК зумовлені наявністю в молекулі гумінових кислот функціональних груп (карбоксильної, фенолгідроксильної, амідної, карбонільної тощо). Гумінові кислоти не мають кристалічної будови, але молекули їх упорядковані й сітчасті за структурою, сферичної форми, діаметром близько 3-8 нм, об'єднуються між собою і створюють асоціати. Вважається, що ГК тоненькою плівочкою вкривають мінеральні компоненти ґрунту. Розчини гумінових кислот пересуваються в електричному полі, при всіх значеннях рН молекули мають негативний заряд. Основна маса гумінових кислот при рН, більшому від 5, знаходиться у вигляді нерозчинних у воді продуктів, а при рН, меншому від 5, – дегідратованих гелів, утворюючи молекулярні й колоїдні розчини.

Фульвокислоти (ФК) світло-жовтого, світло-бурого забарвлення, розчинні у воді й лугах, утворюючи фульвати. Водні розчини фульвокислот сильно кислі (рН = 2,6-2,8). Їх молекулярна маса коливається від 2 тис. до 500 тис. ат. од. З одно-і двовалентними катіонами фульвокислоти утворюють водорозчинні солі – фульвати. Фульвати Fe³⁺ і Al³⁺ утворюють комплексні сполуки, не розчинні у воді, але розчинні в розчинах з кислотою і лужною реакціями. За певних обставин фульвати заліза і алюмінію випадають в осад, утворюючи колоїдні сполуки. ФК дуже хімічно активні та здатні руйнувати ґрунтові мінерали. Фульвокислоти можуть бути розділені на дві групи: світлозабарвлені – дуже активні кислоти, і темнозабарвлені - менш активні. Вважається, що фульвокислоти в ґрунті знаходяться у розчиненій формі.

Від співвідношення вмісту у ґрунті гумінових кислот та фульвокислот залежить загальна активність гумусових речовин по відношенню до мінеральної частини ґрунту. Так, при співвідношенні гумінових і фульвокислот до 0,2 гумусонакопичення майже відсутнє, руйнування мінеральної частини максимально інтенсивне; при 0,2-0,5 – гумусонакопичення слабке, а вплив гумусових кислот на мінеральну частину активний; при 0,5-0,7 – спостерігається середня швидкість гумусонакопичення, а дія органічних кислот на мінеральну частину ґрунту слабка; при більше 1,0 – інтенсивне гумусонакопичення, мінеральна частина залишається майже незмінною.

Гуміни – це фракція гумусу, яка не розчинна як у лужному, так і в кислому середовищах. Хімічні та фізичні властивості гумінів недостатньо досліджені. Проте відомо, що гуміни зі всіх фракцій гумусових речовин найбільш стійкі до розкладання завдяки високій молекулярній масі та незначній кількості функціональних груп. За іншим поглядом, гумін – це сукупність гумінових і фульвокислот, які міцно зв'язані з мінеральною частиною ґрунту. Вважається, що до їх складу входять також компоненти рослинних решток, що важко розкладаються мікроорганізмами: целюлоза, лігнін, вуглики. Гуміни не розчиняються в жодному розчиннику, тому їх називають інертним гумусом.

2.3.3 Значення гумусових сполук ґрунту

Гумусові речовини належать до найважливіших компонентів органічної складової ґрунтів. З ними безпосередньо пов'язана родючість, адсорбційні, механічні, теплові, водні властивості ґрунту, регулювання його водного, газового режиму і енергобалансу. Гумусові речовини містять велику кількість зольних елементів. В процесі мінералізації гумусу вони переходять у легкодоступну для рослин форму, забезпечуючи їх елементами мінерального живлення. Саме цим пояснюється факт зростання біологічної продуктивності рослин у ґрунтах з високим вмістом гумусу.

Значення гумусу полягає у формуванні родючості ґрунту за вмістом основних елементів живлення. Гумус під дією мікроорганізмів та впливом теплової енергії, вологості і повітряного режиму ґрунту перетворюються в доступну для споживання форму. За вмістом і розподілом гумусу в ґрунті визначаються особливості водного та теплового режимів, біологічна активність організмів, пересування продуктів ґрунтоутворення в ґрунтовому профілі тощо.

Гумус ґрунту сприяє регулюванню біосферних процесів завдяки динамічному відтворенню родючості ґрунту, бере участь у регулюванні хімічного складу атмосфери й гідросфери, здійснює акумуляцію активної органічної речовини і хімічної енергії. Його активну частину складають гумусові речовини.

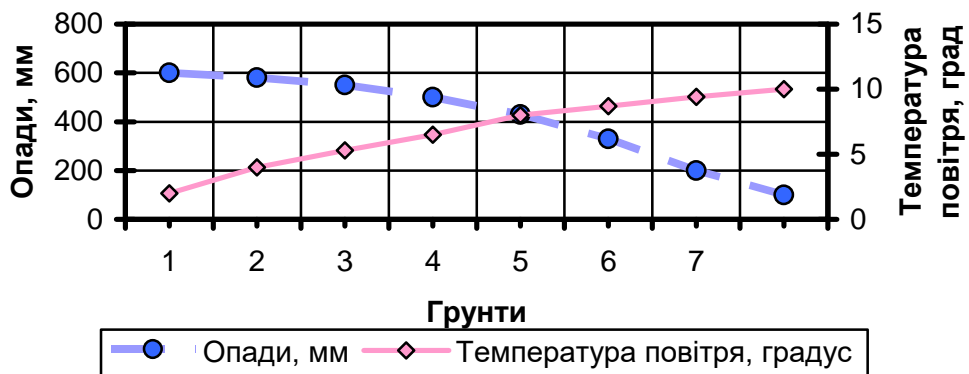
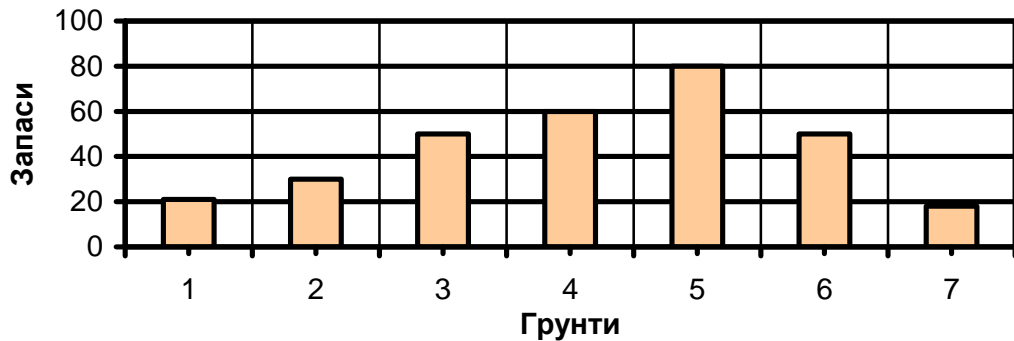
ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 2.3.

ГУМУС В ҐРУНТАХ УКРАЇНИ Вміст та склад гумусу в основних ґрунтах України за узагальненими даними

№	Ґрунти	Вміст гумусу, %	Вміст вуглецю, %		Сгк : Сфк
			гумінові кислоти	фульво-кислоти	
1	Дерново-підзолисті	1,5-3,0	12-20	25-38	0,6-0,8
2	Світло-сірі лісові	1,5-3,0	25-30	25-30	1,0
3	Темно-сірі лісові	3,0-4,0	25-30	25-30	1,0
4	Чорноземи вилугувані	5,0-10,0	35-40	15-20	1,5-2,0
5	Чорноземи типові	7,0-12,0	35-50	10-20	1,5-3,0
6	Чорноземи звичайні	6,0-8,0	35-50	10-20	1,5-3,0
7	Каштанові	3,0-4,0	30-40	15-25	1,5-2,0

Запаси гумусу в основних ґрунтах України, кг/м² в 0-100 см та кліматичні характеристики території за узагальненими даними



Назви ґрунтів дивись таблицю

2.4 Мінеральні сполуки ґрунту

Ґрунти за масою в основному складаються з мінеральних сполук, які цілком закономірно називають його «базисом» та «матеріальним підмурком». При цьому дуже часто додають уточнення цього базису: фізичний, фізико-хімічний, хімічний. Все це доречно та цілком закономірно, тому що питома маса мінеральних сполук в ґрунті становитиме від 85 % до 99 %. Проте, для всебічного розуміння ґрунту не достатньо спиратися лише на кількісні показники його окремих компонентів. Дуже доречно буде звернути увагу і на якісні характеристики всіх компонентів. З погляду на мінеральні сполуки ґрунту доцільно проаналізувати їх хімічний та мінералогічний склад. Спробуємо зробити це разом.

2.4.1 Хімічний склад ґрунту

Бурхливий розвиток хімії як науки наприкінці XIX ст. й хімічних методів дослідження в подальшому дав змогу Людині визначити та спробувати узагальнити вміст окремих елементів в Природі: літосфері, гідросфері та атмосфері. З часом був вивчений і хімічний склад ґрунтів. Оскільки ґрунт є верхньою частиною кори вивітрювання літосфери, то можна припустити, що він повністю успадковує її хімічний склад (табл. 2.2). Проте, не на 100 відсотків. Причина цього – вплив результатів ґрунтоутворення на вміст деяких елементів, що зумовлює хімічний склад ґрунту.

Таблиця 2.2

Вміст основних хімічних елементів у літосфері та ґрунті, %

№	Елемент	Вміст у літосфері	Вміст у ґрунті
1	Оксиген O	47,2	49,0
2	Кремній Si	27,6	33,0
3	Алюміній Al	8,8	7,13
4	Залізо Fe	5,1	3,80
5	Кальцій Ca	3,6	1,37
6	Натрій Na	2,64	0,63
7	Калій K	2,60	1,36
8	Магній Mg	2,10	0,63
9	Карбон C	0,10	2,00
10	Сульфур S	0,09	0,085
11	Фосфор P	0,08	0,08
12	Хлор Cl	0,045	0,01
13	Марганець Mn	0,09	0,085
14	Нітроген N	0,01	0,10

Загалом, як в літосфері, так і в педосфері (грунті) близько половини хімічного складу припадає на Оксиген (O). Друге місце (майже четверта частина) – обіймає Кремній (Si). Приблизно десяту частину – Алюміній (Al) та Залізо (Fe). Всього лише декілька відсотків займають Кальцій (Ca), Магній (Mg), Натрій (Na), Калій (K). На всі інші елементи, за винятком карбону (C), припадає менше одного відсотка. Окрім елементів, у ґрунті наявна вода, гази та органічні речовини. Загалом, у ґрунті присутні всі стабільні хімічні елементи, проте в різній кількості.

В.І. Вернадський запропонував хімічні елементи ґрунту за вмістом поділити на три умовні групи.

- ◇ *макроелементи* – мають вміст до 0,001% сухої маси ґрунту.
- ◇ *мікроелементи* – містяться в ґрунті від 0,001 до 0,00001%.
- ◇ *ультрамікроелементи* – вміст у ґрунті не перевищує $10^{-6}\%$.

Такий поділ елементів на три названі групи досить умовний, тому що їх кількість може значно змінюватися. Більш доцільною є класифікація елементів за їх біологічним значенням та біологічними функціями. Доведено, що із 80 мінеральних елементів, наявних у складі ґрунту, тільки частина є дійсно необхідною для забезпечення життєдіяльності живих організмів (тому вони мають найбільше значення і для ґрунту). Такі хімічні елементи отримали назву *біогенних*. Інші ж елементи надходять до живих організмів, в першу чергу до рослин, виключно випадково, пасивно й фактично не потрібні для їхнього росту та розвитку. Такі елементи називають *абіогенними*.

Нині доведено, що 20 хімічних елементів, наявних у ґрунті, належать до необхідних, оскільки без них живі організми не можуть існувати і їх не можна замінити іншими елементами. Це *Нітроген (N)*, *Фосфор (P)*, *Калій (K)*, Кальцій (Ca), Магній (Mg), Натрій (Na), Сульфур (S), Залізо (Fe), Хлор (Cl), Марганець (Mn), Бор (B), Цинк (Zn), Мідь (Cu), Молібден (Mo), Кобальт (Co), Ванадій (W), Йод (I). Ще 12 елементів вважають умовно необхідними, оскільки вони іноді позитивно впливають на живі організми (Кремній (Si), Літій (Li), Стронцій (St), Кадмій (Cd), Селен (Se), Срібло (Ag), Свинець (Pb), Фтор (F), Хром (Cr), Нікель (Ni), Алюміній (Al), Титан (Ti)).

Доведено, що суттєві зміни у вмісті біогенних елементів безпосередньо пов'язані з живою фазою. Так, Карбону у ґрунтах в понад 20 разів більше, ніж у літосфері, а Нітрогену – у десять разів. Вміст інших хімічних елементів у ґрунтах став меншим, порівняно з літосферою (це Алюміній, Залізо, Кальці, Натрій, Калій, Магній).

Для повного розуміння хімічного складу ґрунту доцільно використовувати результати не валового (загального) аналізу, а дані вмісту в ґрунтах рухомих форм окремих хімічних елементів. Такі форми вилучаються у спеціальні розчини з якими реагує наважка ґрунту.

Слід зазначити, що ґрунти майже на 90% представлені мінеральними елементарними ґрунтовими частками. Тому їх хімічний склад буде визначатись в основному складом і кількісним співвідношенням мінералів. Розглянемо їх більш детально.

2.4.2 Мінералогічний склад ґрунту

Мінералогічний склад ґрунту становлять природні хімічні сполуки та самородні елементи. Виділяють дві групи мінералів: первинні та вторинні.

Первинні мінерали - це дрібні уламки щільних порід різного походження, що утворюються під час їх вивітрювання та переходять у дрібнозем.

Найбільш поширеними первинними мінералами у ґрунтах є кварц, польові шпати, амфіболи, піроксени і слюди. Ці мінерали становлять основну масу магматичних порід. Так, у крихких породах вміст кварцу досягає 40-60 %, а в польових шпатах – до 20 %. Серед них поширені ортоклаз, іноді трапляються натрієво-кальцієві польові шпати або плагіоклази.

Первинні мінерали мають жорстку нерухому кристалічну решітку, практично не володіють вологоємністю, фізико-хімічною поглинальною здатністю (рис. 2.6).

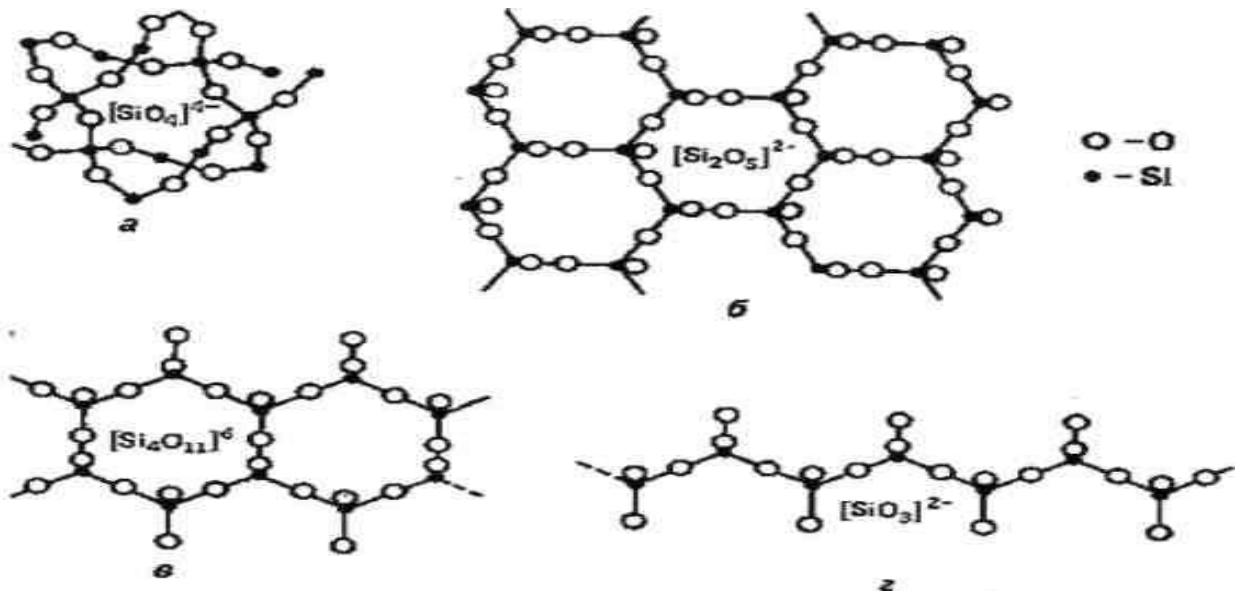


Рис. 2.6. Кристалічна структура первинних мінералів ґрунту
 а - кварц, б - польові шпати, в - амфіболи, г - слюди

Основу первинних мінералів ґрунту становлять Кремній (Si) та Оксиген (O). Кремній та Оксиген здатні утворювати різноманітні просторові структури.

В ряді від а до г відбувається зрощення просторової організації від тривимірної (кварц) до двовимірної (слюди).

Одночасно зменшується хімічна інертність та стійкість мінералів

Кварц і польові шпати грубозернисті, оскільки вивітрювання їх проходить повільно. Вони зосереджені переважно у піщаних і пилуватих частинках ґрунту. Амфіболи, піроксени та більшість слюд легко піддаються вивітрюванню, тому у крихких породах і ґрунтах вони містяться у невеликих кількостях у вигляді дрібних кристаликів.

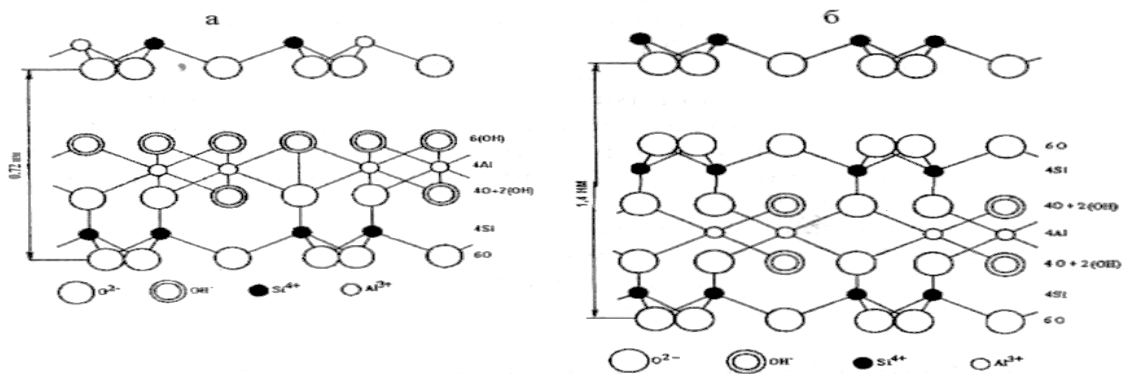
Вторинні мінерали - це мінерали, які утворилися з магматичних порід і первинних мінералів в результаті хімічного й біологічного вивітрювання та наступного ґрунтоутворення.

Вторинні мінерали переважно зосереджені у тонкодисперсних гранулометричних фракціях розміром менше 0,001 мм і представлені глинистими мінералами, мінералами оксидів заліза та алюмінію, алофанами, а також мінералами-солями.

Дуже важливі для ґрунтів глинисті мінерали. До їх переліку перш за все належать мінерали групи каолініту, гідрослюд, монтморилоніту, хлориту, які як правило, становлять основну частину вторинних мінералів. Названі вони глинистими через те, що переважно визначають мінералогічний склад глин.

Першочергова роль глинистих мінералів зводиться до того, що завдяки властивій їм вбирній здатності вони визначають ємність вбирання ґрунтів і порід та одночасно з гумусом є основним джерелом надходження мінеральних елементів для рослин.

Найбільш важливими глинистими мінералами в ґрунті є мінерали групи каолініту, монтморилоніту. Вони мають шарову будову та складаються з кремнію, кисню, та алюмінію (Рис. 2.7).



**Рис. 2.7. Кристалічна структура глинистих мінералів:
а - каолініту, б - монтморилоніту**

Провідна особливість будови глинистих мінералів - наявність шарів.

*У монтморилоніту відстань між шарами не фіксована,
що дає змогу поглинати / вбирати значну кількість речовин*

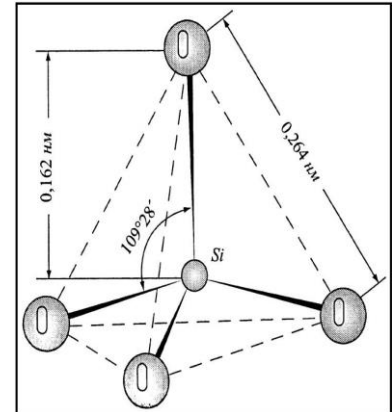
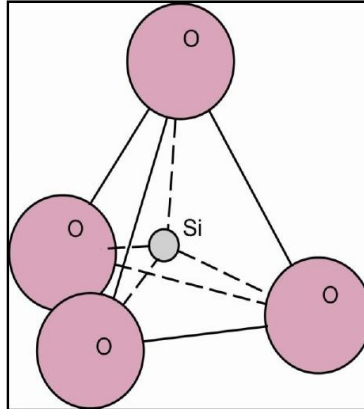
Мінерали гідрооксидів заліза й алюмінію, з яких найбільше значення має гібсит, трапляються в ілювіальних горизонтах підзолистих ґрунтів, жовтоземах і червоноземах. Алофани утворюють самостійну групу вторинних мінералів. Формування цих мінералів у ґрунтах може бути обумовлене взаємодією кременевої кислоти і гідрооксидів алюмінію. Мінерали-солі трапляються у вигляді домішок до глинистих мінералів. Найпоширенішими мінералами-солями у ґрунтах є карбонати (кальцит, люблінит, арагоніт, доломіт) і сода. Серед сульфатів найпоширенішими є гіпс, напівгідрат, гідрат, мірабіліт, тенардит, а серед хлоридів переважають галіт, але трапляються хлориди кальцію і магнію.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

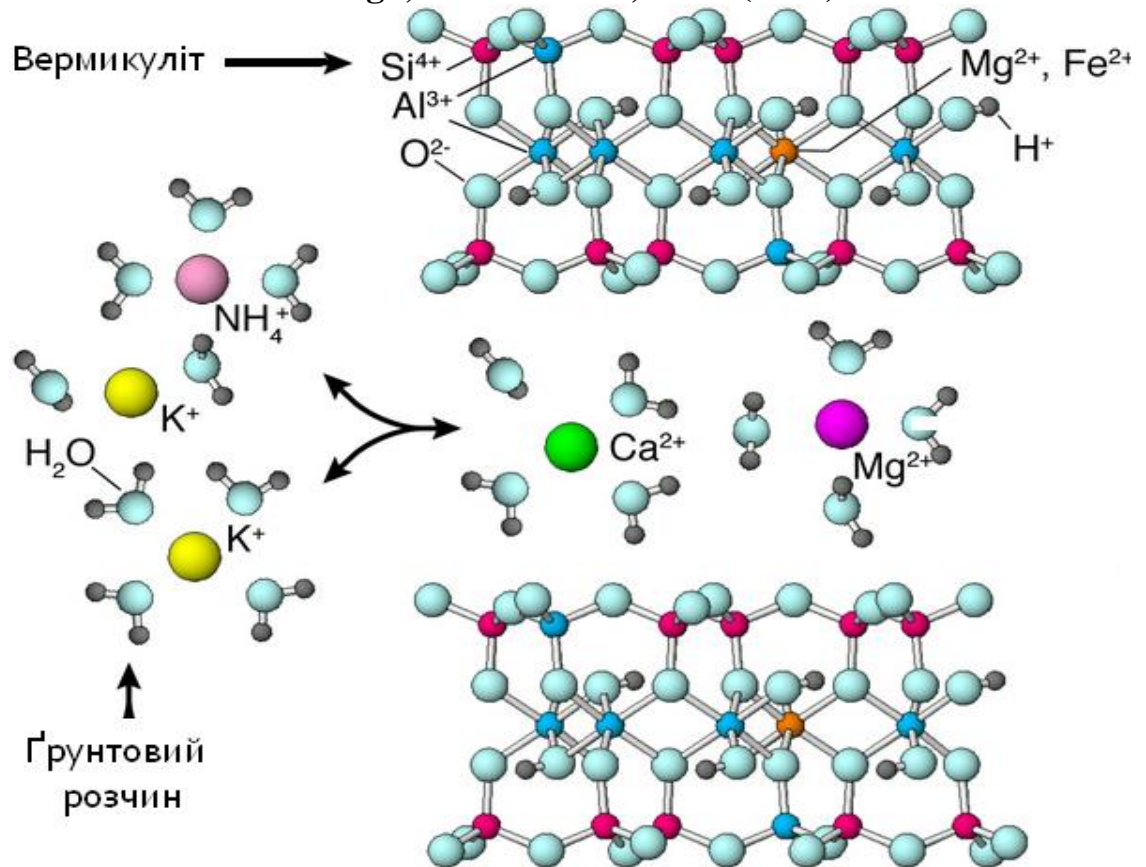
Бокс 2.4.

ГРУНТОВІ МІНЕРАЛИ Кремнекисневий тетраедр

Основною структурною одиницею ґрунтових мінералів є кремнекисневий тетраедр $[\text{SiO}_4]^{4-}$. У тетраедрі іон Si^{4+} завжди знаходиться в оточенні чотирьох іонів O^{2-} . Вони розташовані у вершинах тетраедра, в центрі якого – Si^{4+} .



Фіксація іонів глинистим мінералом вермикуліт За Singh, B. & Schulze, D. G. (2015)



2.5 Колоїдні сполуки ґрунту

Побачити неозброєним оком ґрунтові колоїди неможливо, тому що вони дуже невеликі за розміром – менш ніж одна тисячна доля міліметра. Незважаючи на це, ґрунтові колоїди є надважливим його компонентом, ефективним чинником буферності, стійкості та родючості ґрунту. Висловлюючись алегорично, дію ґрунтових колоїдів можна порівняти з «маминим холодильником». Приїжджає студент з навчання додому і швидесенько до холодильнику, до «смаколиків». Адже він впевнений, що мама постаралася для «дитинки» та наповнила холодильник улюбленими стравами. Так і ґрунтові колоїди є надважливим постачальником поживних речовин до ґрунтового розчину, звідки ці речовини надходять до рослин. Більш того, в разі перенасичення ґрунтового розчину хімічними елементами, ґрунтові колоїди вбирають їх зайву кількість. В результаті концентрація хімічних елементів в «кровоносній системі» ґрунтів залишається постійною та найбільш оптимальною для рослин та інших живих організмів.

2.5.1 Поняття ґрунтових колоїдів та їх будова

Колоїди – це двофазна система, яка складається з дисперсної фази (колоїдні частинки) та дисперсного середовища (ґрунтового розчину).

Колоїдні властивості починають проявлятися у часток розміром менше 1 мікрона, або 0,001 мм. Колоїди проходять через паперові фільтри, але не проходять через органічні. Водні розчини з частинками більше 1 мікрона утворюють водні суспензії, а з частинками менше 0,001 мікрон – справжні, або молекулярні, розчини.

Ґрунтові колоїди – це частинки ґрунту розміром менше 0,001 мм з характерними будовою, ознаками і властивостями.

Ґрунтові колоїди утворюються двома основними шляхами: диспергацією (роздробленням грубих частинок) і конденсацією (укрупненням молекул). Диспергація відбувається під час вивітрювання піщаних, пилуватих і мулистих частинок, а конденсація – завдяки реакціям поліконденсації та полімінералізації низькомолекулярних сполук. Встановлено, що кількість колоїдів у різних ґрунтах неоднакова і залежить від вмісту гумусу і гранулометричного складу (відносного вмісту часток різного розміру).

Г. Вігнер запропонував колоїдну частинку називати колоїдною міцелою, яка має унікальну багатошарову будову (рис. 2.8).

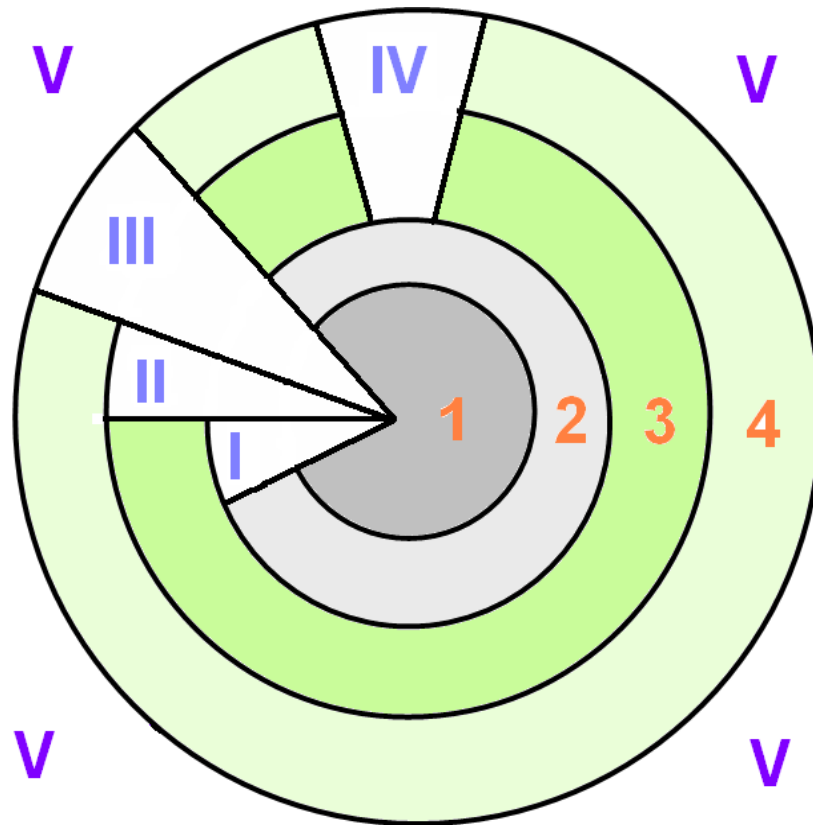


Рис. 2.8. Схема будови колоїдної міцели

Наявність шарів та їх зарядів – провідна характеристика колоїдної часточки
Наявність шарів та їх зарядів зумовлює появу дуже унікальних властивостей
 (1 – ядро, 2 – потенціал визначаючі іони, 3 – нерухомий шар, дифузний шар,
 I – гранула, II – частинка, III – міцела, IV – колоїдні іони, V – інтраміцелярний розчин)

Внутрішня частина колоїдної міцели складається з ядра, яке являє собою складну сполуку аморфної або кристалічної будови різного хімічного складу. До ядра примикає внутрішній шар, який складається з іонів, що мають електричний заряд. Цей шар нерухомий, оскільки його іони міцно зв'язані з ядром. Ядро разом із внутрішнім шаром утворює гранулу. За внутрішнім шаром розміщений зовнішній (дифузний) шар. Він також складається з іонів, але зі знаком, протилежним іонам внутрішнього шару. Іони зовнішнього шару рухомі і утворюють так звану дифузну хмару. Частина іонів зовнішнього шару відходить від внутрішнього на значну відстань і втрачає з іонами внутрішнього шару зв'язок. Тому між зарядом внутрішнього та зовнішнього шарів створюється відповідна різниця потенціалів, яка називається *дзета-потенціалом*.

Оскільки сума зарядів іонів внутрішнього шару вища від суми зарядів зовнішнього шару, то знак заряду колоїдної частинки буде визначатися знаком заряду іонів внутрішнього шару. Якщо у внутрішньому шарі містяться аніони, колоїдна частинка заряджена від'ємно і називається *ацидоїдом*, а якщо внутрішній шар складається з катіонів, то частинка заряджена позитивно і називається *базоїдом*. Деякі колоїди здатні змінювати знак заряду від реакції середовища і називаються *амфолітоїдами*.

2.5.2 Класифікація ґрунтових колоїдів

У ґрунті розрізняють три групи колоїдів: мінеральні, органічні та органо-мінеральні, що визначається походженням ядра.

Мінеральні колоїди – ядро сформоване з глинистих мінералів, кремнекислоти та півтораоксидів Заліза і Алюмінію. Глинисті мінерали заряджені від'ємно. У їх внутрішньому шарі містяться групи ОН і PO_4 , а у зовнішньому – катіони Са, Mg, К, NH_4 тощо. За відношенням до катіонів глинисті мінерали мають значну ємність поглинання. Кремнекислота також заряджена від'ємно. У її внутрішньому шарі містяться групи SiO_2 , а у зовнішньому – катіони Н. Ємність поглинання кремнекислоти незначна. Півтораоксиди можуть змінювати знак заряду: у кислому і нейтральному середовищі вони заряджені позитивно, а в лужному – від'ємно. Загалом, основна маса мінеральних колоїдів має від'ємний заряд і відповідну ємність вбирання щодо катіонів.

Органічні колоїди представлені у ґрунті гумусовими речовинами – фульвокислотами та гуміновими кислотами та їх солями. Внутрішній шар у них складається із груп COO^- , а зовнішній – з іонів водню. Органічні колоїди мають від'ємний заряд. За відношенням до катіонів органічні колоїди мають дуже високу ємність вбирання. До групи органічних колоїдів також належать білкові речовини, які представлені у ґрунті здебільшого плазмою мікроорганізмів. В кислому середовищі вони заряджені позитивно, а в лужному – від'ємно

Органо-мінеральні колоїди, так само, як і органічні, заряджені від'ємно. Вони переважно поширені у верхніх горизонтах усіх ґрунтів і представляють комплекс пересічного складу із високодисперсних мінералів та гумусових речовин, які покриті плівками гумусових кислот, гумітів, фульватів, алюмо- і залізо-гумусових солей. Основними мінералами, що входять до складу цих колоїдів, є монтморилонітова і гідрослюдна групи, а також півтораоксиди й кремнезем. Формуються ці колоїди у ґрунті в процесі склеювання (адгезії) гумусових кислот та їх похідних з поверхнею мінералізованої частини, внаслідок чого речовини мінералізованої природи в них переважають органо-мінеральні колоїди у формі ацидоїдів і характеризуються відповідною високою ємністю вбирання катіонів, величина якої залежить від кількості гумусових речовин.

По відношенню до води колоїди поділяються на два види:

- ◇ гідрофільні, які набрякають у воді і залишаються у колоїдному розчині (кремнієва кислота, гумусові кислоти), вони утримують багат шарові плівки води;
- ◇ гідрофобні, слабо гідратовані колоїди (гідроксид заліза, каолінит) набрякають слабо, згортаються і випадають в осад.

Колоїди можуть перебувати у двох станах: 1) стан колоїдного розчину – (*стан золя*), 2) стан желеподібного чи аморфного осаду (*стан геля*).

2.5.3 Властивості ґрунтових колоїдів

Провідні властивості колоїдів визначаються зарядом колоїдної частинки. Як відомо, колоїдна міцела електрично нейтральна. Головна маса її належить гранулі, тому заряд останньої розглядається як заряд усього колоїду. Поява заряду може відбуватись двома шляхами: шляхом адсорбції іонів з оточуючого середовища або шляхом віддисоціації іонів молекулами самої частинки.

Певні властивості колоїдів змінюються при зміні стану колоїдів. Перехід колоїдів із стану золю в осад (гель) з виділенням молекул води називають коагуляцією. Під час коагуляції колоїдні частинки втрачають електричний заряд, внаслідок чого міцели або поліміцели злипаються (коагулюють). Процес переходу колоїдів із стану гелю в золь називають пептизацією.

Слід зазначити, що між частинками колоїдів і водою є поверхня поділу, яка володіє визначеним запасом вільної поверхневої енергії. Це дуже суттєва ознака ґрунтових колоїдів. Поверхнева енергія може переходити в інші форми: хімічну, теплову тощо. Поверхнева енергія прискорює хімічні реакції, тобто виявляє каталітичну дію.

Доведено, що колоїдні частинки мають велику загальну й питому поверхню. При збільшенні дисперсності частинок у ґрунті підвищується їх хімічна активність. Вона пов'язана зі збільшенням поверхневої енергії. Таким чином проявляється одна з важливих ознак колоїдів – їх властивість вступати в хімічні реакції, хоч у воді вони і нерозчинні. З хімії відомо, що в розчинних сполуках в реакцію вступає вся маса, а в колоїдних — тільки ті молекули або іони, які є на поверхні колоїдної частинки. Цим і можна пояснити високу реактивну здатність високодиспергованих твердих речовин. Чим більше подрібнена маса, тим більша її сумарна поверхня, а звідси більше тих молекул і іонів, які здатні до реакції та заміни їх іншими.

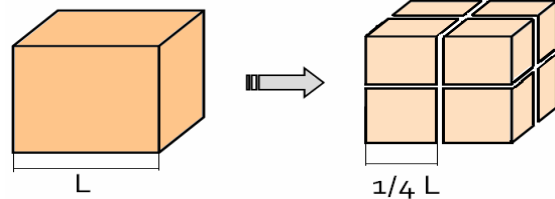
Ґрунтові колоїди, взаємодіючи з ґрунтовим середовищем, «поглинають» з нього газу, пари, молекули води і солей. При цьому відбуваються як хімічні, так і фізичні, фізико-хімічні та біологічні процеси. Явище поглинання іонів колоїдною часточкою називають вбиранням або адсорбцією. Адсорбція, залежно від природи явища, буває фізичною адсорбцією – на появу заряду впливають сили поверхневого натягування колоїдної системи та фізико-хімічною адсорбцією – заряд колоїдна часточка отримує внаслідок віддисоціації іонів молекулами самої часточки. Сила сорбції окремого колоїду невелика. Проте, при подрібненні уламків твердої фази ґрунту, коли зростає питома поверхня часточок даної маси, сумарний ефект дії поверхневих іонів стає значним. Заряд колоїдів органічних речовин виникає за рахунок дисоціації водневих іонів карбоксильних та фенолгідроксильних груп. Поряд із адсорбцією іонів, колоїдні міцели охоплені міцнозв'язаною водою, тобто вони гідратовані. Приєднання молекул води – гідратація – до міцели відбувається внаслідок поляризаційних сил.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 2.5.

УНІКАЛЬНОСТІ ГРУНТОВИХ КОЛОЇДІВ

Грунтові колоїди мають величезну загальну та питому поверхні. Про це свідчать дані уявного досліду. Уважно дивись на рисунок справа.



Якщо уявно зменшувати довжини ребра куба послідовно у 10, 100 та 1000 разів пропорційно буде збільшуватися кількість кубів та їх основні характеристики: загальна поверхня, відносна поверхня, периметр, кількість кутів. Також слід зазначити, що при збільшенні дисперсності ґрунтових колоїдів значно збільшується їх хімічна активність. Це пов'язано зі збільшенням поверхневої енергії, що прискорює хімічні реакції.

Збільшення поверхні тіла при його подрібненні за А.Н. Соколовський (1956)

Кількість кубів, шт.	Загальна поверхня	Відносна поверхня	Периметр, шт.	Кількість кутів, шт.
1	6 см ²	6	12	8
10 ³	60 см ²	6*10 ¹	12*10 ²	8*10 ³
10 ⁶	600 см ²	6*10 ²	12*10 ⁴	8*10 ⁶
10 ⁹	6 000 см ²	6*10 ³	12*10 ⁶	8*10 ⁹
10 ¹²	60 000 – 6 м ²	6*10 ⁴	12*10 ⁸	8*10 ¹²
10 ¹⁵	60 м ²	6*10 ⁵	12*10 ¹⁰	8*10 ¹⁵
10 ²⁴	60 000 – 6 га	6*10 ⁸	12*10 ¹⁶	8*10 ²⁴

Основні ґрунтові колоїди та їх характеристики за В.А. Ковда (1972)

Мінерали, хімічні сполуки	Ємність поглинання, мг.-екв/ 100 г ґрунту	Гідрофільність	Знак заряду колоїду	Фізичний стан у ґрунті
Глинисті мінерали групи каолініту	3-20	Гідрофобні	Ацідоїд	Гелі
Глинисті мінерали групи монтморилоніту	80-120	Гідрофобні	Ацідоїд	Легкозворотні гелі
Гумусові кислоти та їх солі	200-300	Гідрофобні	Ацідоїд	Легкозворотні гелі, плівки на більш крупних фракціях
Гідроксид алюмінію	2-3	Гідрофобні	Ацідоїд при рН > 8,1 Базоїд при рН < 8,1	Важкозворотні гелі, плівки на більш крупних фракціях
Гідроксид заліза	2-3	Гідрофобні	Ацідоїд при рН > 7,1 Базоїд при рН < 7,1	Важкозворотні гелі, плівки на більш крупних фракціях
Гідроксид кремнію	0	Гідрофобні	Ацідоїд	При рН > 7 золі

УЗАГАЛЬНЕННЯ:

Ґрунт має своє “обличчя” – ґрунтовий профіль (закономірне вертикальне чергування ґрунтових горизонтів) та “риси обличчя” – ґрунтові горизонти (шари ґрунту з особливими окомірними ознаками);

Ґрунт складається з чотирьох фаз: твердої (“базис” ґрунту), рідкої (“кров” ґрунту), газової (“легені” ґрунту) та живої (“двигун” ґрунту);

Ґрунти містять всі стабільні хімічні елементи, проте в різних концентраціях, найпоширені це O, Si, Al, Fe, Ca, Na, K, Mg;

Родючість ґрунту визначають вміст: серед макроелементів – N, P, K, S, Ca, серед мікроелементів – Fe, Mn, Cu, Zn, B;

Гумус ґрунту – це система специфічних органічних сполук кислотної природи, має дві основні фракції гумінових та фульвокислот;

Гумус ґрунту – це «Король», «Цар», «Імператор», «Президент» ґрунту;

Ґрунтові мінерали бувають первинними (“придане ґрунту”) та вторинними (“надбання ґрунту” – дуже важливі для родючості);

Колоїдні сполуки ґрунту – це частинки ґрунту розміром менше 0,001 мм з характерними будовою, ознаками і властивостями.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Проаналізуйте системи основних символів ґрунтових горизонтів (Докучаєва та Соколовського).
2. З чого складається символ ґрунтового горизонту.
3. Накресліть приклад моделі ґрунтового профілю з основними компонентами.
4. Доведіть твердження, що ґрунт – це складна та багатокomпонентна система.
5. Проаналізуйте сучасні визначення поняття «гумус ґрунту» та обґрунтуйте, на Ваш погляд, найбільш оптимальне і вдале.
6. В чому полягає відмінність гумінових кислот від фульвокислот та в чому вони подібні?
7. Як змінюються властивості основних первинних мінералів ґрунту в залежності від їх просторової будови?
8. Чому глини називають дуже важливим компонентом ґрунту?
9. Як пов’язані будова колоїдів з їх основними ознаками та властивостями?

3. РЕЖИМИ ТА ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТУ

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 3.1 Фізичні властивості ґрунту
- 3.2 Гранулометричний склад та властивості ґрунту
- 3.3 Водні властивості та водний режим ґрунту
- 3.4 Кислотно-лужні властивості ґрунту
- 3.5 Поглинальна/вбирна здатність ґрунту
- 3.6 Родючість ґрунту

Коло проблеми:

загальні, фізико-механічні та фізичні властивості, щільність ґрунту, щільність твердої фази, пористість ґрунту, поняття гранулометричного складу ґрунту, класифікація елементарних ґрунтових часточок, класифікація ґрунтів за гранулометричним складом, гранулометричний склад ґрунту та його властивості, форми води в ґрунті, вологомісткість ґрунту, вологість ґрунту, ґрунтово-гідрологічні константи, водний режим ґрунту, доступність води в ґрунті для рослин, поняття рН ґрунтового розчину, кислотність ґрунту, актуальна кислотність, потенційна кислотність, обмінна кислотність гідролітична кислотність, біологічне значення кислотності ґрунтів, природа вбирної / поглинальної здатності ґрунту, ґрунтовий поглинальний комплекс, ємність катіонного обміну, значення поглинальної здатності ґрунту, родючість ґрунту, природна, або потенційна родючість, ефективна, штучна або культурна родючість, економічна родючість, показники родючості ґрунту, показники окультуреності ґрунту, прийоми підвищення родючості ґрунту

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. *С. 58-201, 211-315.*
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги ХХІ, 2008. *С. 103-107, 121-133, 134-140, 153-159.*
- Назаренко І. І. Польчина, С. М., Дмитрук Ю. М., Смага І. С., Нікорич В. А. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. Чернівці, Книги ХХІ, 2006. *С. 217-228, 238-290.*
- Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. *С. 71-115.*
- Польовий А.М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. *С. 136-232.*

Додаткова

- Балюк С. А., Носко Б. С., Воротинцева Л. І. Регулювання родючості ґрунтів та ефективності добрив в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки.* 2018. № 4. С. 5-12.
- Іващенко О. О., Найдьонов В. Г. Проблеми дефіциту води в Степу. *Вісник аграрної науки.* 2016. № 3. С. 15-19.
- Медведев В. В. Земельна реформа і родючість ґрунту. *Вісник аграрної науки.* 2015. № 5. С. 73-79.
- Медведев В.В., Пліско І. В., Бігун О.М. Фізичні властивості орних ґрунтів України. *Вісник аграрної науки.* 2015. № 7. С. 10-15.
- Хитрук О. Г., Задорожна С. В., Матвеева В. О., Боярко Ю. В. Динаміка кислотності ґрунтів у зоні степу. *Agroecological journal.* 2019. № 4. С. 32-36.

3.1 Фізичні властивості ґрунту

Ви певно вже переконалися, що ґрунт, як самостійне природно-історичне тіло, має оригінальний зовнішній вигляд та унікальний внутрішній склад. Проте це ще не всі неперевершеності ґрунту. Численні дослідження довели – ґрунт характеризується ще й особливими та неповторними властивостями і режимами. У суто науковому розумінні, властивість – це філософська категорія, яка виражає один з моментів виявлення сутності речі / природного тіла / природного явища, що характеризує її/їх подібність до інших предметів або відмінність від них. У спрощеному тлумаченні, властивість – це якість, ознака, характерна для кого, чого-небудь. Загалом, ґрунт має свій особливий перелік властивостей, що зумовлює його важливість та незамінність. До переліку основних властивостей належать: фізичні, хімічні, біологічні, фізико-хімічні, агрохімічні, агрофізичні та ін. Під режимом ґрунту розуміють сукупність циклічних змін складу та стану компонентів ґрунту, які відбуваються у зв'язку з обміном речовиною й енергією між ґрунтом і навколишнім середовищем. Зазвичай виділяють водний, кислотно-лужний, тепловий, повітряний, окисно-відновний, сольовий, поживний та інші режими.

Маючи на меті, ознайомити всіх бажаючих з основними відомостями про ґрунт, які є необхідними для правильного розуміння цього природно-історичного тіла, вважаємо за необхідне зупинити Вашу увагу лише на найбільш актуальних властивостях та режимах ґрунту. Розпочнемо з фізичних властивостей ґрунту.

Фізичні властивості ґрунту пов'язані з його подрібненість на окремі частки (дисперсність) і ступенем приєднання частинок ґрунту одна до одної (пористості/шпаруватості). Завдяки дисперсності і пористості в ґрунтах можна виділити три фази ґрунту: тверду, рідку та газову. Також важливою в ґрунті є жива фаза. Співвідношення між обсягами і масами твердої, рідкої і газової фаз визначає передумови прояву фізичних властивостей ґрунту.

Фізичні властивості ґрунту передусім залежать від його мінерального складу, відносного вмісту часток різного розміру (гранулометричного), кількісних та якісних показників гумусових речовин, кількості увібраних катіонів, а також його структури. В свою чергу, від фізичних властивостей ґрунту значною мірою залежать водний, повітряний і тепловий його режими.

Загалом, фізичні властивості розділені на загальні та фізико-механічні (реологічні). До загальних відносять питому й об'ємну вагу і пористість / шпаруватість ґрунту. Основними реологічними властивостями ґрунту є липкість, пластичність, набухання й усадка.

3.1.1 Загальні фізичні властивості ґрунту

Відповідно до сучасних уявлень, до загальних фізичних властивостей ґрунту відносяться: *щільність ґрунту (щільність складення ґрунту, об'ємна маса), щільність твердої фази (питома маса), пористість (шпаруватість) ґрунту.*

Щільність ґрунту – маса одиниці об'єму ґрунту в природному непорушеному й сухому стані.

Завдяки наявності пор, заповнених повітрям, щільність ґрунту значно менша, ніж щільність його твердої фази. Щільність ґрунту верхніх горизонтів ґрунтового профілю сягає значень 0,9-1,1 г/см³, а нижніх – 1,4-1,6 г/см³. Цей показник залежить від мінералогічного складу ґрунту, відносного вмісту часток різного розміру (гранулометричного складу), його структури, вмісту органічної речовини. Для більшості рослин оптимальна щільність ґрунту знаходиться у вузькому діапазоні 1,0-1,2 г/см³.

Доведено, що від щільності ґрунту залежать його водно-повітряні, теплові і біологічні властивості. З ущільненням ґрунтів зменшується загальна пористість і об'єм пор аерації, збільшується об'єм неактивних пор, у яких вода практично недоступна рослинам, знижується швидкість фільтрації, утруднюється поширення коренів. Надмірно пухкий стан ґрунту також несприятливий, тому що ґрунт при цьому швидко висушується, порушується контакт насіння, коренів рослин із ґрунтом.

Звичайно, щільність ґрунту перераховують на сухий ґрунт, висушений при температурі 105⁰С до постійної маси, і виражають в г/см³. Визначення щільності ґрунту з непорушеним складом проводять у польових і лабораторних умовах. Найбільш поширеним методом польового визначення щільності ґрунту є метод ріжучого кільця *Н.А. Качинського*. Згідно з цим методом зразок ґрунту з непорушеною будовою відбирають за допомогою спеціального бура в металеве кільце, яке має кришки, що знімаються. В лабораторних умовах щільність ґрунту визначають з розсипного зразка з порушеним станом ґрунту. Але такий метод не дає дійсного уявлення про щільність ґрунту в природному заляганні.

Щільність твердої фази – інтегрована щільність усіх компонентів твердої фази ґрунту (уламки гірських порід, новоутворені мінерали, органічні частки) або маса одиниці об'єму ґрунту без пор.

Вважається, що щільність твердої фази є одним із найстабільніших фізичних властивостей ґрунту. Порівняно з іншими показниками, її значення коливаються у вузьких межах і не підлягають значній динаміці. Щільність твердої фази залежить від хімічних і мінералогічних властивостей ґрунту, а також від вмісту гумусу. Встановлено, що для більшості ґрунтів щільність твердої фази складає 2,40-2,65 г/см³, а для торф'яних – 1,4-1,8 г/см³. Верхні горизонти ґрунту мають меншу щільність, ніж нижні. Найвищою щільністю твердої фази характеризуються ілювіальні та солонцеві ґрунти, найнижчою – торфові та сильногумусовані горизонти.

Визначення щільності твердої фази ґрунту проводиться пікнометричним методом, принцип якого полягає у визначенні об'єму води або інертної рідини, який відповідає об'єму ґрунту, взятого для аналізу. Пікнометр – скляна мірна посудина, яка дозволяє визначати об'єм рідини з великою точністю. При визначенні щільності твердої фази незасолених ґрунтів використовують дистильовану воду без повітря, засолених, які містять легкорозчинні солі більше 0,5%, – неполярні рідини (бензол, бензин).

Пористість ґрунту – сумарний об'єм усіх пор між частками твердої фази одиниці об'єму ґрунту, виражений у процентах.

Тверді частинки ґрунту бувають не тільки різні за величиною, але й різні за формою. Стикаючись між собою різними частинами своєї поверхні (кутами, ребрами, гранями), вони створюють проміжки, які носять назву пор. Пористість залежить від мінералогічного складу, структурності, життєдіяльності живої фази (особливо фауни) та від обробки ґрунту.

Пористість гумусового горизонту знаходиться в межах 50-60 %. В більш глибоких ґрунтових горизонтах ґрунтів вона складає 40–45 %, а у оглеєних безструктурних горизонтах падає до 25–30 %. Пористість пісків з різною величиною зерен в середньому дорівнює 35 %.

Пористість ґрунту обчислюють за величиною щільності твердої фази і щільності ґрунту, від яких вона знаходиться у функціональній залежності.

3.1.2 Фізико-механічні властивості ґрунту

Основними фізико-механічними (реологічними) властивостями ґрунту є *липкість, пластичність, набрякання й усадка*. Усі вони залежать від умісту в ґрунті глинистих мінералів.

Пластичність – здатність ґрунту змінювати свою форму під впливом будь-якої зовнішньої сили без порушення суцільності та зберігати свою форму після припинення впливу зовнішньої сили.

Пластичність ґрунтів залежить від їхнього хімічного складу, кількісного вмісту вологи в ґрунті. Проте пластичність ґрунту головним чином залежить від відносного вмісту часток різного розміру (гранулометричного складу), а також від наявності в ґрунтах колоїдів. Тому найбільш сильно пластичність проявляється в глинистих та суглинкових ґрунтах і менше у піщаних та супіщаних. Пластичність глин вдвоє більше пластичності суглинків і втричі більше пластичності супісків. Піски практично непластичні. Доведено, що сухий ґрунт не володіє пластичністю. Його пластичність зростає при збільшенні вмісту обмінного натрію та зменшується при насиченні ґрунту катіонами кальцію, магнію та гумусовими речовинами.

Величину пластичності вимірюють числом пластичності (різницею у вмісті води, % при нижній межі текучості та межі скачування у шнур). В цьому інтервалі ґрунт деформується зі збереженням наданої йому форми, максимально набрякає, має слабкий опір при зовнішній механічній дії.

Липкість – здатність вологого ґрунту прилипати до інших тіл.

Ґрунт в стані пластичності, яка наближається до її верхньої межі, має властивість прилипати. Ця властивість ґрунту є негативною, так як при його обробі відбувається залипання робочих частин машин і знаряддя ґрунтом, збільшується тяговий опір і погіршується якість обробленого ґрунту. Найбільшою липкістю при відповідній вологості характеризуються глинисті та суглинкові ґрунти. Липкість ґрунту залежить від тих же факторів, що і пластичність. Обмінні катіони та гумус на це явище впливають аналогічно.

Величину липкості вимірюють навантаженням, яке необхідне для відриву ґрунту від поверхні прилипання. Виражається ця величина в грамах на 1 см².

Набухання (набрякання) – збільшення об'єму ґрунту при зволоженні та замерзанні.

Набухання ґрунтів зумовлюється головним чином наявністю колоїдних сполук. Величина цього показника залежить також від гранулометричного та мінералогічного складу ґрунту, кількості та характеру гумусових сполук, від вбирних основ, наявності розчинних солей і глибин залягання окремого горизонту в профілі ґрунту. Сильніше набрякають глинисті та суглинкові ґрунти. Особливо ті, які мають у поглиненому стані велику кількість іонів Натрію. Ґрунти, багаті на гумус, сильніше набухають, ніж ґрунти бідні на органіку. При наявності в ґрунті вільних електролітів величина набухання зменшується. Загалом, набухання ґрунтів зумовлене сорбцією вологи ґрунтовими частинками й гідратацією обмінних катіонів. З методів визначення ступеня набухання найбільш розповсюджений метод Васильєва, який сконструював прилад.

Усадка – зменшення об'єму ґрунту при його висиханні. Усадка – явище, протилежне до набухання, тому залежить від тих же факторів. Сильна усадка призводить до утворення крупних тріщин, розриву корневих систем, зростання випаровування з поверхні ґрунту. Чим більше набухання, тим більше може бути усадка при відповідній зміні вологості ґрунту.

Усадку/набухання вимірюють різними способами: за зміною величини об'єму ґрунтової маси, за величиною тиску і за зміною вологості зразків, що набрякли.

Доцільно нагадати, що пластичність, липкість, сильна усадка та набухання – це такі фізико-механічні властивості ґрунтів, які негативним чином впливають на показники його родючості. Збільшення чисельних значень цих показників зменшують комфортність життя ґрунтовим мешканцям, особливо кореневій системі рослин. Крім того, і пластичність, і липкість, а також, особливо, сильна усадка та набухання значно погіршують ефективність обробки ґрунту при його практичному використанні у всіх галузях.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 3.1.

ОКИСНО-ВІДНОВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТІВ за И.С. Кауричев, Д.С. Орлов (1982)

В природі регулярно відбуваються різноманітні реакції окислення (приєднання кисню, віддача водню, віддача електрона) та відновлення (приєднання водню та електрону). Разом вони утворюють складну окисно-відновлювальну систему.

Ґрунт не є виключенням, в ньому наявні такі реакції і такі системи. Вони разом формують окисно-відновлювальний (ОВ) режим ґрунту. ОВ реакції бувають: а) зворотними (в яких в процесі зміни ОВ режиму не змінюється сумарний запас компонентів) та б) незворотними (в процесі зміни ОВ режиму втрачається ряд речовин у вигляді газів, осаду). Більша частина цих реакцій пов'язана з мікробіологічними процесами та має біохімічну природу. Головним окислювачем у ґрунті є молекулярний кисень ґрунтового повітря й розчину.

Основними характеристиками ОВ режиму ґрунту є: 1) *окисно-відновний потенціал (ОВП)*, 2) *окисно-відновний потенціал по відношенню до водню (Eh)*, 3) *окисно-відновний потенціал з врахуванням кислотності ґрунтів (rH₂)*.

Окисно-відновний потенціал – відображає сумарний ефект ОВ системи ґрунту в даний момент. ОВП є різниця потенціалів, яка виникає між ґрунтовим розчином і електродом із інертного металу, поміщеного в ґрунти.

$$ОВП = E_0 + \frac{R * T}{n * F} * \ln \frac{[Ox]}{[Red]}$$

де [Ox],[Red] – концентрація окислювачів і відновлювачів у даній системі; R – універсальна газова постійна, Дж/(моль-К); T – абсолютна температура, К; F – число Фарадея, Кл; n – число зарядів, що переносяться іоном; E₀ – нормальний потенціал.

Окисно-відновний потенціал по відношенню до водню є умовно відносним показником ОВП. Він позначається як *Eh*.

$$Eh = E_0 + \frac{R * T}{n * F} * \ln \frac{[H^+]^2}{[H_2]} \quad Eh = 0,029 \lg \frac{[H^+]^2}{[H_2]}$$

Позначення дивись попередню формулу.

Окисно-відновний потенціал з врахуванням кислотності ґрунтів позначається символом *rH₂*. Цей показник був запропонований Кларком для одержання порівняльних даних в середовищах з різною кислотністю.

$$rH_2 = \frac{Eh}{30} + 2pH$$

Eh – окисно-відновний потенціал по відношенню до водню. pH – кислотність ґрунтів

ОВП по відношенню до водню (Eh) коливається від 100 до 800 мВ, інколи стає від'ємним. Його оптимальні значення: 200 - 750 мВ. При Eh > 750 мВ – спостерігається аеробіозис в ґрунті. При зменшенні Eh до 200 і нижче розвиваються анаеробні процеси. Якщо rH₂ більше 27 – в ґрунті переважає окислення, менше 27 – відновлення.

За характером ОВ режиму ґрунти поділяються на групи: 1) ґрунти з абсолютним пануванням окислювальної обстановки (чорноземи); 2) ґрунти з пануванням окислювальних умов при можливому прояві відновлювальних процесів в окремі вологі роки або сезони (дерново-підзолисті); 3) ґрунти з контрастним ОВ режимом (різновиди дерново-підзолистих); 4) ґрунти зі стійким відновлювальним режимом (болотні, солончаки, солоді).

3.2 Гранулометричний склад та властивості ґрунту

Майже кожна людина, яка не обізнана з науковим ґрунтознавством, проте не байдужа до Природи, чула про глинисті та піщані ґрунти. Більше того, ця людина або інтуїтивно, або емпірично розуміє сутність відмінностей таких ґрунтів та вмiє їх використовувати з урахуванням цих властивостей. Наприклад, як важко перекопувати лопатою глинистий ґрунт, або викопати глибоку яму з рівними стінками у піщаному ґрунті. Проте людина, яка прагне до справжніх знань, має спиратися у своїх діях перш за все на розуміння сутності природних явищ. Так, панове, настав час зануритися нам до гранулометричного складу ґрунту та з'ясувати, які ж властивості ґрунту визначають його гранулометричний склад.

3.2.1 Поняття гранулометричного складу ґрунту

Як відомо, серед чотирьох фаз, з яких складається ґрунт, основою всіх його особливостей, як середовища для росту і розвитку рослин, тварин, грибів та мікроорганізмів є тверда фаза ґрунту. При цьому слід особливо зазначити, що ця частина ґрунту зовсім не інертна, а постійно змінюється під впливом зовнішніх умов, існує та розвивається в часі. Формується ця фаза ґрунту з уламків гірських порід і мінералів (різного ступеню подрібненості) та органічних речовин (з різним ступенем розкладання). Ці два компоненти перебувають у тісній фізичній, хімічній та біологічній взаємодії. В результаті утворюється унікальна сукупність/система твердих часток ґрунту, різних за походженням, розмірам та фізичними / хімічними / фізико-хімічними властивостями. Елементарною одиницею такої системи є окрема часточка ґрунту, яка має назву ґрунтова гранула або елементарна ґрунтова часточка.

Щоб відокремити всі ґрунтові гранули одну від одної треба докласти певних зусиль (зазвичай використовують воду та розчини окремих солей). В результаті можна побачити, що ґрунтові гранули мають різну форму (шар, куб, призма тощо), різне походження (мінеральне, органічне та органо-мінеральне) та різні розміри (від нанометрів до сантиметрів). Ось чому ґрунти називають гетерогенною та полідисперсною системою.

З'ясувалося, що властивості ґрунтових гранул залежать насамперед від їх розмірів (форма та походження виявилися другорядними.). Тому їх форму умовно приймають за кулеподібну, враховуючи лише *ефективний діаметр*.

Грунтові гранули (елементарні ґрунтові часточки) приблизно однакового діаметру об'єднують у відповідні фракції. Тому що ці фракції характеризуються подібними властивостями. Упорядкування елементарних ґрунтових часточок за розміром є науковим підґрунтям гранулометричного складу ґрунту.

Гранулометричним складом ґрунту називають відносний за масою вміст груп частинок або фракцій ґрунту різної величини, позначеної у відсотках до загальної маси абсолютно сухого ґрунту.

В окремих публікаціях (підручниках, наукових статтях, монографіях) наших часів та в більшості ХХ ст. активно використовують термін «механічний склад ґрунту». За сенсом він є архаїчним синонімом сучасного поняття «гранулометричний склад ґрунту». Розуміти треба всі терміни/поняття ґрунтознавства, проте використовувати доцільно сучасні.

За сучасними даними, гранулометричний склад переважної більшості ґрунтів приблизно на 90 % представлений елементарними ґрунтовими частинками мінеральної природи. Виключенням є торф'яні ґрунти, де переважають гранули органічного походження.

3.2.2 Класифікація елементарних ґрунтових часточок та ґрунтів за гранулометричним складом

Класифікація гранул ґрунту та самих ґрунтів за гранулометричним складом має не аби які практичні та теоретичні значення. Перші спроби розробки наукової класифікації ґрунтів за гранулометричним складом були здійснені ще наприкінці ХІХ ст. Впродовж минулого століття ці спроби не припинялися. І в наш час у світі відомі декілька схем класифікації гранул ґрунту та самих ґрунтів за гранулометричним складом. Ми зупинимося на найбільш поширеній та адаптованій системі упорядкування ґрунтів за цим показником.

Ще на початку ХХ ст. *М.М. Сибірцев* усі елементарні ґрунтові часточки (механічні елементи у тогочасному розумінні) поділив на дві основні групи фракцій: *фізичний пісок* (гранули більше 0,01 мм) і *фізичну глину* (гранули менше 0,01 мм). В подальшому було додатково відокремлено *скелет ґрунту* (гранули більше 1 мм) і *дрібнозем ґрунту* (гранули менше 1 мм). З часом, завдяки працям талановитої когорти ґрунтознавців в тому числі і *О.Н. Соколовського* почали окремо виділяти і досліджувати *колоїди ґрунту* (гранули менше 0,0001 мм). Загалом, для загального розуміння гранулометричного складу ґрунту та його властивостей достатньо визначити, відносний вміст скелету ґрунту, дрібнозему ґрунту, фізичного піску, фізичної глини, колоїдів ґрунту.

У сучасному українському ґрунтознавстві загально визнаною є класифікація *Н.А. Качинського*, яку широко використовують (табл. 3.1).

**Класифікація елементарних ґрунтових частинок
(за Н.А. Качинським та ін.)**

№	Розмір ґрунтових гранул, мм	Назва фракції ґрунтових гранул (за Н.А. Качинським)		Назва фракції ґрунтових гранул	
1	>3,0	Каміння		Скелет	
2	1,0-3,0	Гравій			
3	0,05-1,0	Пісок	крупний	Дрібнозем	Фізичний пісок
4	0,25-0,50		середній		
5	0,05-0,25		дрібний		
6	0,01-0,05		крупний		
7	0,005-0,01	Пил	середній	Дрібнозем	Фізична глина
8	0,001-0,005		дрібний		
9	0,0005-0,001	Мул	грубий		
10	0,0001-0,0005		тонкий		
11	<0,0001	Колоїди		Колоїди	

Доведено, що кожна фракція елементарних ґрунтових часточок має певні характеристики та властивості. Вона також по-різному впливає на загальні властивості ґрунтів, що пояснюється неоднаковим мінералогічним і хімічним складом, фізичними та фізико-хімічними її властивостями.

Фракція каміння представлена переважно уламками гірських порід. Кам'янистість – явище негативне, оскільки наявність у ґрунті значної кількості включень літогенного походження призводить до збільшення енергетичних витрат представників живої фази на їх огинання при рості чи русі, а також до ускладнення його обробітку

Гравій – складається з уламків первинних мінералів. Високий вміст гравію в ґрунтах не впливає на обробіток, але створює несприятливі властивості. Зокрема, це низька вологоємність, провальна водопроникність і відсутність водопідйомної здатності.

Піщана фракція – складається з уламків первинних мінералів, перш за все кварцу та польових шпатів. Ця фракція має високу водопроникність, не набрякає, не пластична, а також відрізняється деякою вологоємністю та капілярністю. У ґрунті із великим вмістом цієї фракції та при інших сприятливих умовах добре розвивається рослинність з підвищеною вимогливістю до повітряного та теплового режиму, зокрема непогані врожаї дає картопля.

Крупнопилувата фракція мало чим відрізняється від піску, тому її властивості дуже схожі. Проте **середньопилувата фракція** збагачена слюдами, що значно підвищує пластичність і зв'язність. **Середній пил** більш дрібніший тому ліпше утримує вологу. Проте він має слабку водопроникність, нездатний до коагуляції та не бере участі у структуроутворенні і фізико-хімічних ґрунтових процесах.

У зв'язку з цим, ґрунти, збагачені фракціями середнього та крупного пилу будуть володіти відповідними властивостями. **Пил дрібний** – досить роздроблена фракція, що складається з первинних і вторинних мінералів. Вона здатна до коагуляції, бере участь у структуроутворенні, має поглинальну/вбірну здатність, містить значну кількість гумусових речовин. Проте, велика кількість неагрегованого дрібного пилу в ґрунтах спричиняє певні негативні властивості. Насамперед, це низька водопроникність, значна кількість недоступної вологи, висока здатність до набрякання та усадки, липкість, тріщинуватість, висока щільність складення.

Мул переважно складається з дуже подрібнених (високодисперсних) вторинних мінералів. З первинних подекуди зустрічаються кварц, ортоклаз, мусковіт. Мулиста фракція займає провідне місце у формуванні фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Мул містить значну кількість гумусу та елементів живлення для рослин. Ця фракція відіграє провідну роль у структуроутворенні. Володіє високою ємністю поглинання та коагуляційною здатністю. Проте надвисокий вміст мулу в ґрунтах є причиною погіршення їх фізичних властивостей.

Колоїдна фракція – найважливіша з точки зору формування обмінних властивостей та структури ґрунту.

В основу сучасних наукових визначень гранулометричного складу ґрунту лягла головним чином двочленна класифікація, встановлена *М.М. Сибірцевим* і удосконалена *Н.А. Качинським*, яка побудована на співвідношенні фізичної глини (частинки менше 0,01 мм) і додатково враховуються переважаючі гранулометричні фракції: піщана (1–0,05 мм), крупно пилувата (0,05–0,01 мм), пилувата (0,01–0,001 мм) та фракцій мулу (< 0,001 мм) (табл. 3.2).

Таблиця 3.2.

**Класифікація ґрунтів за гранулометричним складом
(за Н.А. Качинським)**

№	Назва ґрунту за гранулометричним складом		Вміст фізичної глини (частинок, менших 0,01 мм)	
			ґрунти степу	
			Незасолені	Засолені
1	Пісок	пухкий	0-5	0-5
2		зв'язаний	5-10	5-10
3	Супісок		10-20	10-15
4	Суглинок	легкий	20-30	15-20
5		середній	30-45	20-30
6		важкий	45-60	30-40
7	Глина	легка	60-75	40-50
8		середня	75-85	50-65
9		важка	85-100	65-100

3.2.3 Значення гранулометричного складу ґрунту для формування його властивостей

Гранулометричний склад ґрунту має важливе значення для ґрунтоутворення (педогенезу / ґрунтогенезу) та у формуванні родючості ґрунту. Від гранулометричного складу, насамперед, залежать водні, теплові, повітряні, загальні фізичні й фізико-механічні властивості ґрунту. Крім того, цей гранулометричний склад ґрунту зумовлює окисно-відновні умови, величину ємності вбирання, перерозподіл у ґрунті мінеральних елементів, накопичення органічної речовини і гумусу також.

Доведено, що інтенсивність основних ґрунтоутворних процесів залежить від гранулометричного складу ґрунтоутворюючих порід. Так, на піщаних породах швидкість ґрунтоутворення незначна, на суглинкових – досить висока. Також загально визнано, що від гранулометричного складу залежать умови життя та розвитку рослинності, насамперед укорінення рослин, а також чисельність ґрунтової фауни.

Цілком логічно, що від гранулометричного складу залежить також і спосіб обробітку ґрунту, строки польових робіт, норми мінеральних та органічних добрив, розміщення сільськогосподарських та лісових культур, видів квітково-декоративних та деревно-чагарникових рослин для міського озеленення. Наприклад, легкі ґрунти (це піщані та супіщані) легко піддаються обробітку, швидко прогриваються, мають добру водопроникність та повітряний режим. Проте такі ґрунти характеризуються низькою вологоємністю, бідні на гумус і елементи живлення, мають незначну поглинальну здатність, піддаються вітровій ерозії. В той час, як важкі ґрунти (це важкосуглинкові й глинисті) володіють високою зв'язаністю й вологоємністю, краще забезпечені поживними речовинами та гумусом. Безструктурні важкі ґрунти взагалі мають несприятливі фізичні й фізико-хімічні властивості: слабку водопроникність, здатність запливати й утворювати кірку, високу щільність тощо. З точки зору практичного використання ґрунтів для створення штучних рослинних угруповань (культурфітоценозів) найкращими є суглинкові ґрунти (легкий та середній суглинок).

Загалом, знання гранулометричного складу дозволяє до певної міри характеризувати ґрунти та спрогнозувати їх родючість. Так, ґрунти піщані та супіщані легко піддаються обробітку, їм притаманна добра водопроникність і сприятливий повітряний режим, але вони бідні гумусом, елементами живлення, мають низьку вологомісткість. Суглинкові та глинисті ґрунти відрізняються від піщаних і супіщаних більш високою в'язкістю і вологомісткістю, меншою водопроникністю. Обробіток цих ґрунтів потребує більше енергетичних затрат, тому їх прийнято називати важкими ґрунтами, а піщані та супіщані – легкими.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 3.2.

ГРАНУЛОМЕТРІЯ ҐРУНТІВ

Фізико-хімічні властивості дерново-підзолистого ґрунту за Н.А. Качинським (1958)

Властивості окремих гранулометричних фракцій змінюються залежно від їх розміру (табл.). Такими критичними значеннями є $< 0,01$ мм та $< 0,001$ мм. Ось чому в ґрунтах виділяють такі гранулометричні фракції: **колоїди** ($< 0,001$ мм), **фізична глина** (0,001-0,01 мм) та **фізичний пісок** (0,01-1,00 мм).

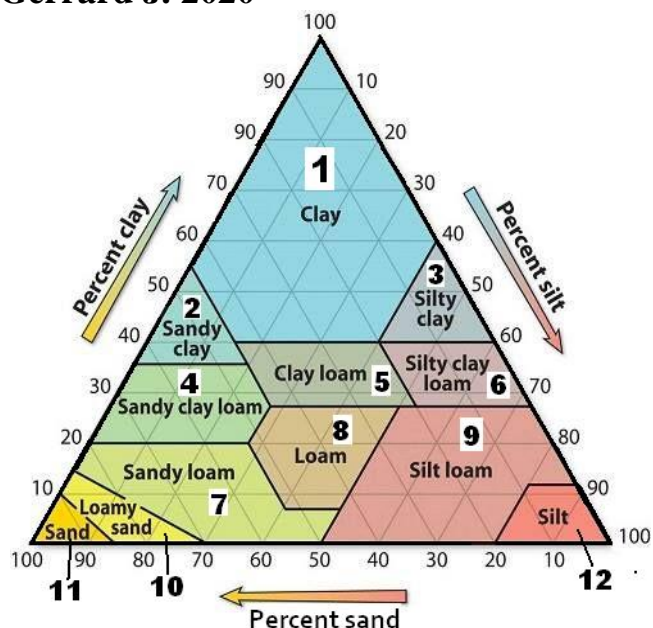
Горизонт то його глибина, см	Діаметр фракції, мм	Гумус, %	Ємність поглинання, мг.-екв/100 г ґрунту	Щільність твердої фази, г/см ³	Щільність ґрунту, г/см ³
А ₁ 3-13	0,10-0,05	0,00	0,0	2,66	1,59
	0,05-0,01	0,43	1,4	2,66	1,49
	0,01-0,005	1,48	3,2	2,62	1,20
	0,005-0,001	5,37	14,4	2,59	0,92
	< 0,0001	6,42	40,5	2,59	1,03
	<i>Зразок ґрунту</i>	<i>2,93</i>	<i>8,2</i>	<i>2,62</i>	<i>1,27</i>
В ₂ /С 100-110	0,10-0,05	0,00	0,00	2,69	1,50
	0,05-0,01	0,09	1,3	2,69	1,44
	0,01-0,005	0,13	2,4	2,67	1,25
	0,005-0,001	0,31	11,4	2,72	1,02
	< 0,0001	1,15	63,7	2,74	1,02
	<i>Зразок ґрунту</i>	<i>0,05</i>	<i>22,5</i>	<i>2,71</i>	<i>1,41</i>

Міжнародна класифікація гранулометричного складу ґрунтів за Gerrard J. 2020

За рекомендаціями Продовольчої і сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй виділяють три основні *гранулометричні фракції ґрунту / soil texture classes: пісок/sand* (0,05-2,00 мм), *пил/silt* (0,002-0,05 мм), *глина /clay* ($< 0,002$ мм).

В подальшому різними методами встановлюють питому вагу окремої фракції ґрунту.

На завершення за допомогою «Трикутника» класифікують гранулометричний склад ґрунту / *assessment of soil texture*. Наприклад: глинистий (1), суглинковий (8), піщаний (11), пилуватий (12) та ін.



3.3 Водні властивості та водний режим ґрунту

3.3.1 Форми води в ґрунті

Вода – один з найважливіших факторів, що регулює всі основні процеси, які протікають в живій Природі. Як відомо, основними джерелами води в Природі є атмосферні опади та ґрунтові води. Однак, майже всю необхідну для життя воду живі організми отримують з ґрунту. Саме ґрунт є основним місцем накопичення та розподілу вологи. Ось чому, так актуально проаналізувати розподіл води в ґрунті, так звані форми води в ґрунті.

Форми води в ґрунті – порції ґрунтової води, які мають однакові властивості та рівень доступності живим організмам.

Вода в ґрунті знаходиться в трьох основних формах: **твердій, газоподібній і рідкій**. Для розуміння ґрунтових водних властивостей та режимів найбільш важлива рідка форма води. Тому розглянемо її більш детально.

Відповідно до загальноприйнятих класифікацій рідка вода в ґрунті може бути поділена на наступні види:

1. **Хімічно-зв'язана вода в мінералах:**
 - ◇ конституційна;
 - ◇ кристалізаційна;
 - ◇ цеолітна.
2. **Фізично-зв'язана вода:**
 - ◇ адсорбована чи гігроскопічна;
 - ◇ слабо-зв'язана чи плівкова.
3. **Вільна вода:**
 - ◇ капілярна вода;
 - ◇ гравітаційна вода.

В першу чергу необхідно зазначити, що найбільш міцно зв'язаною формою є хімічно зв'язана. Отже, при такій формі зв'язку вода практично не доступна живим організмам. Сили, що обумовлюють формування фізично зв'язаної води, у порівнянні з хімічними, менш міцні. Тому цю форму води можна вважати умовно-доступною для живих організмів. Максимальне екологічне значення має вільна форма ґрунтової вологи. Однак вона найменш міцно утримується в ґрунті. Загалом, наявність у ґрунті тих чи інших форм води і їх співвідношення залежить як від кількості води, що надходить у ґрунт, так і від водних властивостей самого ґрунту.

3.3.2 Водні властивості ґрунту

Водними властивостями називають сукупність властивостей ґрунту, які визначають поведінку ґрунтової води в його товщі. Найбільш важливими водними властивостями є: водоутримуюча здатність ґрунту, його вологомісткість, водопідйомна здатність, потенціал ґрунтової вологи, водопроникність.

Водоутримуюча здатність – це здатність ґрунту утримувати воду, що знаходиться в ньому від стікання під впливом сил тяжіння.

Кількісною характеристикою водоутримуючої здатності ґрунту є його вологомісткість.

Вологомісткість ґрунту – це здатність поглинати та утримувати певну кількість води. Залежно від сил, що утримують воду в ґрунті, та умов її утримання виділяють такі види вологомісткості, які відповідають певним формам води: максимальну адсорбційну, максимальну молекулярну, капілярну, найменшу та повну.

Максимальна адсорбційна вологомісткість (МAB) – це найбільша кількість води, яка може утримуватись сорбційними силами на поверхні частинок ґрунту. Відповідає міцно зв'язаній (адсорбованій) воді.

Максимальна молекулярна вологомісткість (ММВ) – характеризує верхню межу вмісту в ґрунтах слабкозв'язаної (плівкової) води, тобто води, що утримується силами молекулярного тяжіння на поверхні частинок ґрунту. ММВ визначається в основному гранулометричним складом ґрунту.

В глинистих ґрунтах вона може досягати 25–30 %, в піщаних не перевищує 5–7 %. Збільшення запасів води в ґрунті зверху ММВ супроводжується появою рухомої капілярної або навіть гравітаційної води.

ММВ дає можливість встановити присутність у ґрунті запасів доступної для рослин води або відсутність такої, оскільки при вологості, яка відповідає ММВ, запаси доступної для рослин води в ґрунті настільки малі, що вони не можуть задовольнити потребу рослин в ній.

Капілярна вологомісткість (KB) – найбільша кількість капілярно-підпертої води, яка може утриматися в шарі ґрунту, що знаходиться в межах капілярної кайми.

Визначається вона в основному щільністю ґрунту. Крім того, вона залежить і від того, на якій відстані від ґрунтових вод знаходиться шар ґрунту, насичений вологою. Чим більше ця відстань, тим менше KB. При близькому заляганні ґрунтових вод (1,5–2,0 м), коли капілярна кайма змочує товщу ґрунту до самої поверхні, KB для середньосуглинкових ґрунтів знаходиться в межах 30–40 %. KB не постійна величина, так як залежить від рівня ґрунтових вод.

Найменша вологомісткість (NB) – найбільша кількість капілярно-підвішеної вологи, яку може утримувати ґрунт після стікання надлишку вологи при глибокому заляганні ґрунтових вод. Терміну NB відповідають терміни польова вологомісткість, загальна вологомісткість (ЗВ).

Найменша вологомiсткiсть залежить головним чином вiд гранулометричного складу. З нею тiсно пов'язане поняття про дефiцит вологи в ґрунті, по *НВ* розраховуються поливнi норми. Дефiцит вологи в ґрунті представляє собою величину, яка дорiвнює рiзницi мiж *НВ* i фактичною вологiстю ґрунту. Оптимальною вологiстю вважається вологiсть ґрунту, яка складає 70–100 % *НВ*.

Повна вологомiсткiсть (ПВ) – найбільша кiлькiсть вологи, яка може мiститися в ґрунті за умов заповнення нею всiх пор, за винятком пор з защемленим повітрям, якi складають, як правило, не бiльше 5–8 % вiд загальної пористостi. Отже, *ПВ* ґрунту чисельно дорiвнює пористостi ґрунту.

3.3.3 Ґрунтово-гiдрологiчні константи

Не дивлячись на те, що розподiл води ґрунту на категорiї (форми) умовний i жодному з них не притаманне абсолютне значення, можливо видiлити iнтервали вологостi, в межах яких будь-яка частина вологи має однаковi властивостi та ступiнь доступностi рослинам.

Ґрунтово-гiдрологiчні константи – це граничнi значення вологостi, за якими кiлькiснi змiни в рухомостi води призводять до якiсних змiн.

Основними ґрунтово-гiдрологiчними константами є: максимальна гiгроскопiчнiсть, вологiсть в'янення, вологiсть розриву капiлярiв, найменша вологомiсткiсть, повна вологомiсткiсть.

Ґрунтово-гiдрологiчні константи широко використовуються в агрономiчній, агрометеорологiчній та мелiorативнiй практиках, характеризуючи запаси води в ґрунті та забезпеченiсть нею рослин.

Максимальна гiгроскопiчнiсть (МГ) – характеризує найбільшi можливу кiлькiсть пароподiбноi води, яку ґрунт може поглинути з повітря, майже насиченого водяною парою.

МГ є важливою ґрунтово-гiдрологiчною характеристикою, величиною достатньо постiйною. Вода, що знаходиться у ґрунті в стані *МГ*, недоступна рослинам. Це «мертвий запас вологи». По *МГ* приблизно розраховують коефiцiєнт в'янення рослин – нижню межу фiзiологiчно доступної для рослин води.

Вологiсть сталого в'янення, або вологiсть в'янення (ВВ) – вологiсть, при якiй рослини подають ознаки того в'янення, яке не зникає навіть пiсля перенесення рослин у сприятливі умови.

Чисельно *ВВ* дорiвнює приблизно 1,5 максимальної гiгроскопiчностi. Цю величину також називають коефiцiєнтом в'янення. Вмiст води в ґрунті, що вiдповiдає вологостi в'янення, є нижньою межею доступної для рослин вологи. *ВВ* визначається як властивостями ґрунту, так i характером рослин. В глинистих ґрунтах вона завжди вища, нiж у пiщаних.

Помітно зростає ВВ в ґрунтах засолених і багатих органічними речовинами, особливо тих, що не розклалися (торф'яні ґрунти). В глинах вона складає 20–30 %, суглинках – 10-12 %, у пісках – 1-3 %, у торфі – до 60-80 %. Посухостійкі рослини в'януть за меншої вологості, ніж вологолюбні.

Вологість розриву капілярів (ВРК) – це кількість води, при якій розривається суцільний потік капілярної води в ґрунті.

Капілярно-підвішена вода при випаровуванні пересувається в рідкому стані до поверхні випаровування в межах всього промоченого шару по капілярах, суцільно заповнених водою. Але за певних умов (зниження вологості ґрунту) підняття вологи припиняється або різко гальмується. Втрата здатності такого пересування пояснюється тим, що в ґрунті при випаровуванні зникає суцільність заповнення капілярів водою, тобто в ньому не залишається систем пор, повністю наповнених водою. Цю критичну величину назвали **вологістю розриву капілярного зв'язку (ВРК)**. Загалом, ВРК – це вологість, за якою рухомість капілярної води в процесі зниження вологості різко зменшується. Вода, однак, залишається в дрібних порах, в кутах дотику частинок (меніски дотикової вологи). Ця волога нерухома, але фізіологічно доступна кореням рослин.

ВРК називають ще критичною вологістю, так як при вологості нижче ВРК ріст рослин сповільнюється і їх продуктивність знижується. В ґрунтах ця величина сильно варіює, складаючи в середньому 50–60 % від найменшої вологомісткості. На вміст води, що відповідає ВРК, крім гранулометричного складу ґрунтів, суттєвий вплив має їх структурний стан. В безструктурних ґрунтах запаси води витрачаються на випаровування значно скоріше, ніж в ґрунтах з агрономічно-цінною структурою. Тому в них вологість буде скоріше досягати ВРК, тобто забезпеченість вологою рослин буде знижуватись скоріше.

Капілярна вологомісткість (КВ) – найбільша кількість капілярно-підпертої води, яка може утримуватись ґрунтом, що знаходиться в межах капілярної кайми.

КВ залежить від пористості ґрунтів і від висоти шару насиченого ґрунту над дзеркалом ґрунтових вод, тому КВ не є константою.

Найменша вологомісткість (НВ) – максимальна кількість капілярно-підвішеної води, яку може утримати ґрунт після стікання надлишку води при глибокому заляганні ґрунтових вод.

НВ залежить від гранулометричного складу, структурності ґрунту (піщані – 5-10%, супіщані – 10-20%, суглинкові – 20-30%, глинисті – 30-45%). Це одна з найважливіших гідрологічних характеристик ґрунту, константа, верхня межа оптимального зволоження 65-70 % вологи в ґрунті від НВ, відповідає нижній межі оптимальної зволоженості ґрунту.

Повна вологомісткість (ПВ) – найбільша кількість вологи, яку може вмістити ґрунт при повному заповненні всіх пор, за винятком защемлених, тому ПВ приблизно дорівнює пористості ґрунту (в об'ємних процентах).

Усі ґрунтово-гідрологічні константи виражаються в % від маси або об'єму абсолютно сухого ґрунту, а в агрометеорології – в міліметрах.

3.3.4 Водний режим ґрунту

Водним режимом називається сукупність всіх явищ надходження вологи в ґрунт, її пересування, утримання в ґрунтових горизонтах та витрати з ґрунту.

Кількісним виразом водного режиму ґрунтів є їх *водний баланс*. Водний баланс ґрунту виражається надходженням води в ґрунт та її витратами. Вода в ґрунт надходить у вигляді опадів (дощу, снігу, інію), за рахунок конденсації водяної пари нижніх шарів повітря (роси), поверхневого і внутрішнього ґрунтового стоку. Кореневмісний шар ґрунту може поповнюватись водою також за рахунок капілярного підняття, якщо ґрунтові води залягають неглибоко. Волога, що потрапила на поверхню ґрунту і в його кореневмісний шар, витрачається на поверхневий і внутрішньо-ґрунтовий стоки, випаровування з поверхні ґрунту, транспірацію (випаровування рослинами).

Тип водного режиму залежить від окремих складових надходження і витрат вологи ґрунтом, що в свою чергу, залежить від клімату, рослинності, рельєфу, водних властивостей ґрунту, глибини залягання ґрунтових вод та виробничої діяльності людини.

Розрізняють *мерзлотний, промивний, періодично-промивний, непромивний, випітний та іригаційний* типи водного режиму ґрунту.

Мерзлотний водний режим – характерний для районів поширення багаторічної мерзлоти. У теплу пору року під шаром ґрунту, що відтанув, замерзлий ґрунт не пропускає воду в нижні горизонти. Над ним утворюється верховодка, а весь шар ґрунту, що відтанув, часто перезволожується і заболочується.

Промивний режим має місце в районах, де коефіцієнт зволоження більший за одиницю і ґрунт щороку промивається атмосферними опадами до ґрунтових вод. Характерний для ґрунтів лісозонної зони.

Періодично-промивний водний режим спостерігається в районах, де ґрунт промивається опадами періодично і лише в ті роки, коли сума опадів перевищує кількість вологи, що випарувалася – це Лісостеп.

Непромивний режим поширений у південних степових районах, де товщі ґрунту ніколи не промиваються опадами до ґрунтових вод.

Випітний водний режим поширений в районах, де рослини і ґрунт випаровують значно більше вологи, ніж її надходить у вигляді опадів.

Втрати поповнюються за рахунок ґрунтових вод, які залягають неглибоко (вода по капілярах може піднятися до поверхні ґрунту). Цей тип водного режиму зустрічається в степових районах при близькому заляганні ґрунтових вод, здебільшого в заплавах річок.

Іригаційний водний режим виникає як наслідок поливів. Характерною його особливістю є багаторазове зволоження ґрунту протягом вегетаційного періоду, яке супроводжується частковим або наскрізним промочуванням кореневмісного шару ґрунту.

3.3.5 Доступність води в ґрунті для рослин

Доступність різних форм води ґрунту для рослин є виключно важливою характеристикою, що визначає в значній мірі родючість ґрунтів. Рослини в процесі життя споживають дуже велику кількість води, витрачаючи основну її масу на транспірацію і лише невелику частину на створення біомаси.

Витрата води з ґрунту рослинами характеризується двома показниками: по-перше, транспіраційним коефіцієнтом – відношенням кількості води, втраченої рослинами, до загального приросту сухої речовини за певний проміжок часу; по-друге, відносною транспірацією – відношенням фактичної транспірації при даній вологозабезпеченості до потенційної транспірації при вільному доступі води. Для більшості культурних рослин транспіраційний коефіцієнт (при потенційній, тобто забезпеченій вільним доступом води, транспірації) коливається в межах 400–600, досягаючи іноді 1000 т; тобто на утворення 1 т сухої органічної речовини витрачається 400–600 т і більше води з ґрунту.

Доступність води з ґрунту рослинам визначається в основному двома гідрофізичними характеристиками ґрунту: потенціалом (тиском) води ґрунту та здатністю ґрунту проводити тік води, тобто коефіцієнтом водопровідності. Інтенсивність потоку води до коріння рослин (а це і є кількісний вираз доступності води) буде тим більше, чим більша різниця потенціалів води в корені і ґрунті та чим вище коефіцієнт водопровідності.

За відношенням до доступності рослинам вода ґрунту може бути розподілена на такі категорії (за *О.А. Роде*, рис. 3.1):

Недоступна для рослин – це вся міцнозв'язана вода, яка складає в ґрунті так званий мертвий запас води. Недоступність цієї води пояснюється тим, що всисна сила коріння набагато менша тих сил, які утримують цю воду на поверхні частинок ґрунту, тобто всисного тиску води ґрунту. Мертвий запас води в ґрунтах відповідає приблизно максимальній адсорбційній вологомісткості або не набагато перевищує її.

Дуже важкодоступна для рослин. Ця категорія подана в основному слабкозв'язаною (плівкою) водою. Важкість доступності її обумовлена низькою рухомістю цієї води (низьким коефіцієнтом водопровідності), в силу чого вода не встигає підтікати до місць її споживання, тобто до кореневих волосків. Кількість дуже важкодоступної води в ґрунтах характеризується діапазоном вологості від максимальної адсорбційної вологоємності до вологості в'янення. Вміст води в ґрунті, який відповідає вологості в'янення, є нижньою межею продуктивної вологи.

Важкодоступна вода лежить в межах між вологістю в'янення та вологістю розриву капілярів. В цьому інтервалі вологості рослини можуть існувати але продуктивність їх знижується. Зменшення доступності води відображається в першу чергу не на зовнішньому стані рослин (в'янення), а на зниженні їхньої продуктивності.

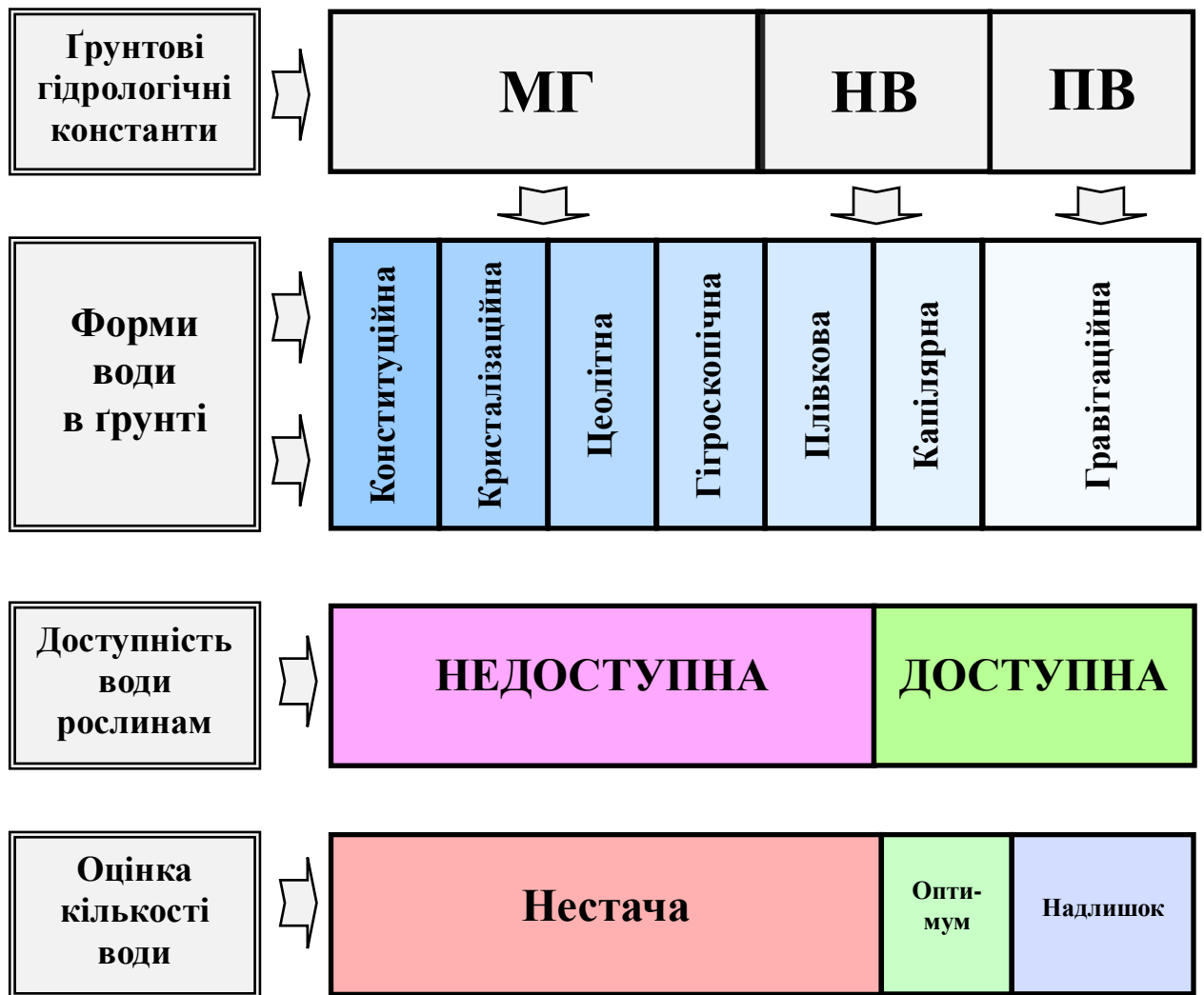


Рис. 3.1. Доступність ґрунтової вологи для рослин

Факт наявності води в ґрунті не завжди означає факт її доступності для рослин. Тому дуже важливо для оцінки кількості води правильно розуміти наявні результати розподілу води за її формам в ґрунті.
(МГ- максимальна гігроскопічність, НВ – найменша вологемність, ПВ – повна вологемність)

Середньодоступна вода відповідає діапазону вологості від вологості розриву капілярів до найменшої вологомісткості. В цьому інтервалі вода має властивість значної рухомості і рослини можуть безперервно забезпечуватися нею. Продуктивність рослин з переходом вологості від ВРК та наближення її до НВ різко зростає. Різниця між НВ та ВВ – це діапазон фізіологічно активної води в ґрунті.

Легкодоступна, що переходить в надлишкову воду відповідає діапазону вологості від НВ до ПВ. Заповнення водою більшої частини пор утрудняє надходження в ґрунт повітря і може бути причиною утрудненого дихання та зміни окислювально-відновлювальних процесів і створенню переважно відновлювальних процесів, що призводять до анаеробіозису. Тому воду, що знаходиться в ґрунті (за винятком піщаних ґрунтів) поверх значення НВ, потрібно вважати надлишковою.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 3.3.

ЗРОШЕННЯ за В.М. Савосько (2011)

Гідротехнічна меліорація земель – передбачає регулювання водного режиму земель задля оптимізації надлишку та нестачі води в ґрунті.

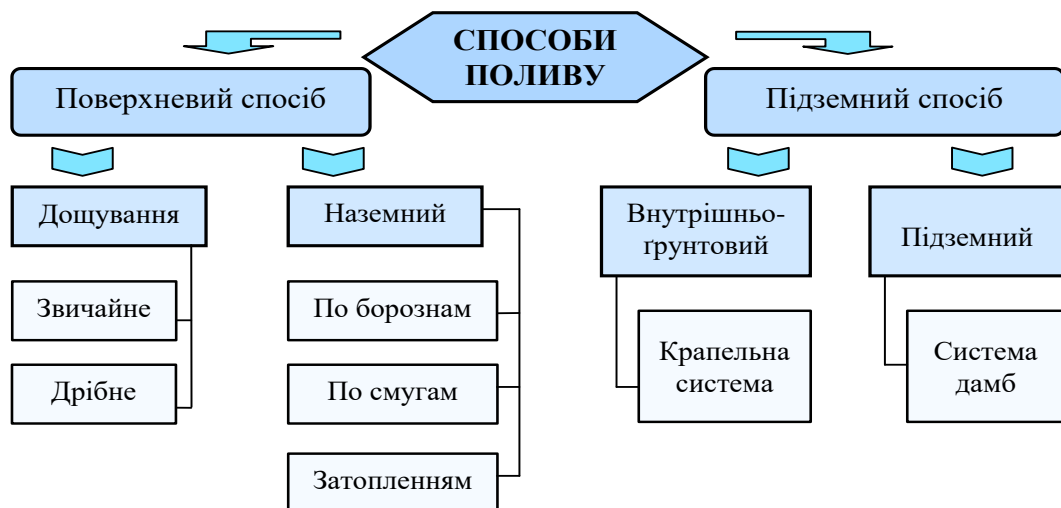
Зрошення - це різновид гідротехнічної меліорації, спрямований на штучне постачання води на певні ділянки посушливих земель.

Зрошення застосовують в тому випадку, якщо природного зволоження ґрунту недостатньо для створення та підтримки високопродуктивних і стійких штучних рослинних угруповань. Зрошення актуальне для посушливих та напівпосушливих регіонів. Посушливі регіони відрізняються жарким сухим кліматом, тут випадає мало опадів (200-300 мм на рік). Дефіцит випаровуваності (різниця між можливою випаровуваністю за вегетаційний період і продуктивно використовуваними опадами) перевищує 5000 м³/га. Напівпосушливі (субаридні) регіони характеризуються нестабільним природним зволоженням (300-500 мм/рік). Дефіцит випаровуваності – становитиме 2000...5000 м³/га.

Зрошення дуже актуальне для Криворіжжя.

Виділяють два основних способи поливу: поверхневий (вода надходить безпосередньо на поверхню ґрунту) і підземний (вода надходить у ґрунт) (рис.).

Технології зрошення земель



Дуже перспективним є підземний (внутрішньо ґрунтовий) спосіб поливу. Вода надходить безпосередньо в кореневмісний шар. Ґрунтовий горизонт зволожується за рахунок капілярних сил і механізму ґрунтового випару. Сама поверхня ґрунту залишається сухою. На практиці використовують систему пористих трубок

Переваги такого способу поливу: локальне зволоження ґрунту тільки в зоні розміщення кореневої системи, сухі міжряддя, значна економія води. Недоліки: крапельниці засмічуються бактеріями і водоростями, ненадійність в експлуатації, неповне використання земельних ресурсів.

За дією на ґрунт і рослини зрошування може бути дуже різноманітним: зволожувальним, поживним, обігрівальним, окислювальним, запасним, промивним.

3.4 Кислотно-лужні властивості ґрунту

Кислотність/лужність ґрунту не є його морфологічною ознакою – її неможливо побачити окомірно. Оскільки – це фізико-хімічна властивість, якої ґрунт набуває в процесі свого розвитку (педогенезу). Значення реакції ґрунтового розчину (кислотності/лужності) надзвичайно важливе для оцінки сучасного стану ґрунту та його раціонального використання в майбутньому. Для розуміння сутності кислотності/лужності ґрунту необхідно згадати шкільний курс хімії.

3.4.1 Поняття рН ґрунтового розчину

За сучасними уявленнями, реакція кожного розчину в Природі (ґрунтові води, поверхневі води, шлунок людини) визначається співвідношенням у ньому іонів H^+ і OH^- . При цьому, якщо концентрація їх однакова, то реакція буде нейтральною, якщо переважає іон H^+ – реакція кисла, якщо OH^- – реакція лужна.

Як відомо, чиста вода дуже погано проводить електричний струм, але все-таки є слабким електролітом та в незначному ступені дисоціює на йони за реакцією:



Встановлено, що в абсолютно чистій дистильованій воді концентрація H^+ буде дорівнювати $1 \cdot 10^{-7}$ г/л, а концентрація OH^- – 10^{-7} моль/л. Однак ці абсолютні показники концентрації H^+ (OH^-) дуже малі і тому надто незручні для широкого практичного використання.

З цього приводу в сучасній хімії концентрацію іонів водню прийнято виражати у вигляді від'ємного десяткового логарифму і позначати символом рН.

$$\text{pH} = - \lg ([\text{H}^+])$$

Значення рН безрозмірні та мають значення від 1 до 14. Слід зазначити, що рН 7 відповідає нейтральній реакції, рН нижче 7 - кислий, рН вище 7 – лужний.

3.4.2 Кислотність ґрунту

Кислотність ґрунту – це здатність ґрунту підкислювати воду та розчини нейтральних солей.

Ґрунтова кислотність зумовлена наявністю іонів водню (H^+) у ґрунтовому розчині та обмінних іонів водню (H^+), алюмінію (Al^{3+}) у ґрунтовому поглинальному комплексі (сукупність мінеральних, органічних і органо-мінеральних сполук високого ступеня дисперсності, нерозчинних у воді і здатних поглинати й обмінювати поглинуті іони).

За даними численних досліджень, важливим джерелом кислотності у ґрунтах в природних умовах є фульвокислоти. В окремих випадках значна кількість фульвокислот утворюється в процесі розкладання хвойної та мохової рослинності, тому величина кислотності в ґрунтах хвойних лісів завжди вища, ніж у ґрунтах листяних лісів або лук. Слід зазначити, що в ґрунті, крім фульвокислот, у незначній кількості є й інші органічні кислоти – олійна, оцтова тощо. Крім того істотним джерелом кислотності у ґрунті є також вуглекислота, яка утворюється в процесі розчинення CO_2 у воді. У деяких випадках під час вивітрювання гірських порід і мінералів можуть з'являтися і сильні мінеральні кислоти – сірчана та соляна.

В ґрунтознавстві розрізняють дві основні форми кислотності ґрунту: актуальну і потенційну.

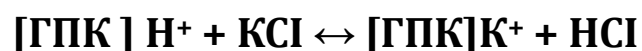
Актуальна (активна) кислотність – це кислотність ґрунтового розчину. Величина її залежить від кількості органічних і мінеральних кислот у розчині. Виражають її величиною водного рН.

Потенційна (пасивна) кислотність – це кислотність ґрунту, яка виникає під час взаємодії ґрунту із солями. Ця форма кислотності обумовлена наявністю іонів H^+ і Al^{3+} , які є у поглинальному стані ґрунтового комплексу.

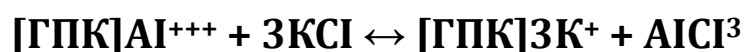
Оскільки міцність зв'язку H^+ і Al^{3+} із вбирним комплексом різна, то потенційна кислотність поділяється на два види – обмінну і гідролітичну.

Обмінна кислотність – це кислотність ґрунтового розчину, яка утворюється в процесі витіснення H^+ і Al^{3+} нейтральною сіллю (KCl , $NaCl$, $CaCl_2$).

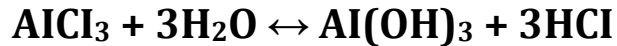
В практиці аналітичної роботи зазвичай користуються одно-нормальним розчином KCl . При цьому витіснення увібраного водню й утворення кислоти відбувається за такою реакцією:



В той час, як утворення кислоти в процесі витіснення хлористим калієм алюмінію відбувається дещо інакше за такою реакцією:



В подальшому, виділена сіль AlCl_3 зазнає гідролізу з утворенням гідроокису алюмінію і соляної кислоти:

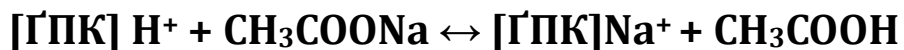


Обмінну кислотність, так само як і актуальну, виражають величиною рН, тільки у цьому випадку необхідно вказати, що це рН сольової, а не водної витяжки.

В окремих випадках обмінну кислотність виражають також вмістом обмінного водню й алюмінію в міліграм еквівалентах на 100 г ґрунту, або за сучасними правилами хімії – у ммоль/100 г ґрунту. Величина кислотності в такому випадку коливається від 0 до 5 ммоль/100 г ґрунту (у торфових ґрунтах до 10 ммоль/100 г ґрунту).

***Гідролітична кислотність** – це кислотність, що утворюється під час взаємодії ґрунту з гідролітичною лужною сіллю, тобто сіллю сильної основи і слабкої кислоти.*

Найчастіше, визначаючи гідролітичну кислотність, користуються одно-нормальним розчином оцтовокислого натрію (1 N CH_3COONa). Витіснення поглиненого водню й утворення кислоти відбувається за такою реакцією:



Гідролітичну кислотність виражають вмістом обмінного водню виключно в ммоль/100 г ґрунту. Величина кислотності в такому випадку коливається від 0 до 5 ммоль/100 г ґрунту.

У природі поширення кислих ґрунтів пов'язане з певними умовами ґрунтоутворення. Істотним моментом в утворенні ґрунтів, з тією чи іншою реакцією, є характер материнської породи. За всіма іншими рівними умовами, на карбонатних породах, з високим вмістом CaCO_3 чи MgCO_3 , частіше зустрічаються ґрунти, збагачені Ca^{2+} і Mg^{2+} та з нейтральною реакцією. В той час, як на породах, позбавлених карбонатів, з кислих продуктів вивітрювання (кислі глини) зустрічаються кислі ґрунти. Підзолисті ґрунти, бідні лугами, у більшості випадків пов'язані з відмитими флювіогляціальними відкладеннями. Водночас, в тих місцях підзолистої зони, де зустрічаються карбонатні породи, локалізовані ґрунти іншого типу: перегнійно-карбонатні з великим вмістом основ і незначною кислотністю.

Однак, ґрунтовий процес, характер якого визначається сукупністю багатьох факторів, може дуже істотно змінити материнську породу. У деяких умовах цей процес призводить до втрати основ і підкислення (підзолистий процес), в інших випадках спостерігається поступове збагачення ґрунту основами (дерновий процес). Найважливіше значення в утворенні кислих ґрунтів мають кліматичні умови. Чим більше опадів випадає в даній місцевості, чим нижче температура і, отже, випаровування, тим більша кількість води просочується через ґрунт.

3.4.3 Біологічне значення кислотності ґрунтів

В Природі з реакцією ґрунтового розчину тісно пов'язано багато ґрунтових процесів. Насамперед – це життєдіяльність ґрунтової мікрофлори (у кислому середовищі переважає грибна мікрофлора, в нейтральній або слабнокислій – бактеріальна). Також кислотність ґрунтів впливає на процеси перетворення компонентів мінеральної та органічної частини ґрунтів, розчинність речовин, утворення осадів, а отже, і міграцію та акумуляцію речовин у ґрунтовому профілі.

Більшість живих істот, в першу чергу рослин, вимагає для свого розвитку нейтральної або слаболужної реакції ґрунту. На основі цього розроблена система градації / упорядкування значень кислотності ґрунтів (Рис. 3.2).

pH	менше 4,5	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-7,0
Групи ґрунтів	Сильно-кислі	Кислі	Слабо-кислі	Близькі до нейтральної	Нейтральні
pH	7,1-7,5	7,6-8,0	8,1-8,5	Більше 8,6	
Групи ґрунтів	Слабо лужні	Середньо лужні	Сильно лужні	Дуже сильно лужні	

Рис. 3.2. Градація ґрунтів за ступенем кислотності/лужності

Природна кислотність ґрунтів коливається в дуже широкому діапазоні від 4 до 9. Проте, лише частина цього діапазону є сприятливою для більшості рослин від 6 до 7.

Встановлено, що при підвищеній кислотності ґрунтового розчину в рослин погіршуються: ріст і розгалуження коренів, проникність клітин кореня (тому погіршується процес використання рослинами води і живильних речовин ґрунту і добрив), порушується обмін речовин у рослинах. Особливо чутливі рослини до кислотності ґрунту в перший період росту, одразу після проростання.

Кислі ґрунти мають несприятливі біологічні, фізичні і хімічні властивості. Колоїдна частина кислих ґрунтів збіднена на кальцій та інші основи, а насичення воднем мінеральних колоїдних часток призводить до поступового їх руйнування. Тому, в кислих ґрунтах спостерігається пептизація колоїдів і руйнування структури ґрунту, що викликає різке погіршення водно-повітряних властивостей та поживного режиму.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 3.4.

ГІПСУВАННЯ ЗАСОЛЕНИХ ТА ЛУЖНИХ ҐРУНТІВ за В.М. Савосько (2011)

Хімічна меліорація земель зазвичай передбачає поліпшення фізико-хімічних і фізичних властивостей ґрунтів, їх хімічного складу. Для кислих ґрунтів доцільне їх вапнування, для лужних та засолених – гіпсування.

Для Криворіжжя актуальним є гіпсування ґрунтів.

Гіпсування – захід хімічної меліорації, спрямований на оптимізацію лужних та засолених ґрунтів шляхом внесення в ґрунти гіпсу ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

Внесений в ґрунти гіпс обумовлює певний екологічний ефект: 1) усуває лужну реакцію ґрунтів; 2) заміна поглиненого натрію кальцієм супроводжується коагуляцією ґрунтових колоїдів; 3) перегній, що утворюється при розкладанні рослинних залишків, у присутності кальцію склеює ґрунтові частинки, ґрунт отримує міцну грудкувату структуру; 4) поліпшуються ґрунтові фізичні властивості, водопроникність і аерація, полегшується обробка; 5) підвищується родючість засолених та лужних ґрунтів.

Точний розрахунок норми гіпсу виконують за формулою:

$$HG = 0,086 * (Na - K * T) * H * \text{ЩГ}$$

де HG – норма гіпсу, т/га; 0,086 – коефіцієнт перерахунку 1 мг.-екв. $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в г; H – потужність шару ґрунту, яка підлягає меліорації, см; ЩГ – щільність ґрунту, г/см³; Na – загальний вміст обмінного натрію, мг.-екв. на 100 г ґрунту; T – ємність обмінного поглинання шару ґрунту, яка підлягає меліорації, мг.-екв. на 100 г ґрунту; K – допустимий вміст обмінного натрію в ґрунті, у частках T .

В окремих випадках, коли немає можливості провести точні лабораторні дослідження щодо вмісту обмінного натрію, норму гіпсу можна визначити орієнтовно. Так, в чорноземних ґрунтах на середньо- та глибокостовбчатих солонцях ця норма дорівнює 3-4 т/га (при наявності соди 5-10 т/га). Доцільно пригадати, що 1 т/га дорівнює 0,1 центу на сотку або 0,1 кг на квадратний метр землі.

Технологія застосування меліорантів для оптимізації хімічного стану засолених та лужних ґрунтів включає такі заходи:

Підготовка ґрунту ділянки. На ділянці меліорації доцільно ґрунт перекопати чи зорати на глибину 25-30 см.

Внесення меліоранту. Гіпс вноситься на поверхню ґрунту тонким рівномірним шаром. Для цього використовують спеціальні машини чи знаряддя. Зовні вони подібні до тих, які розсіюють сіль та пісок на автошляхах взимку. В окремих випадках на невеликих площах меліорант вноситься вручну.

Прикінцева обробка. Ґрунт вирівнюють, просапують (чи культивують). Після цього ділянку рясно поливають в обсязі 1,5-2,0 від розрахованої норми.

На думку провідних вчених та практиків найкращий термін меліорації, засолених та лужних ґрунтів це осінь. За час зими меліорант встигає розчинитися та виконати свою «екологічну місію».

Слід підкреслити, що виключно хімічні меліоранти не вирішують всіх проблем докорінної оптимізації засолених та лужних земель. Такі заходи доцільно застосовувати в комплексі з агротехнічними та біологічними методами. Лише за цієї умови реалізується екологічна максимальна ефективність хімічної меліорації.

3.5 Вбирна/ поглинальна здатність ґрунту

3.5.1 Природа вбирної / поглинальної здатності ґрунту

К.К. Гедройц провів свої фундаментальні дослідження, на основі яких опублікував «Вчення про поглинальну здатність ґрунтів» (1922) і «Ґрунтовий поглинальний комплекс і ґрунтові ввібрані катіони, як основа генетичної класифікації ґрунтів» (1925). Крім того, вчення про поглинальну здатність ґрунтів додатково розроблено у наукових працях *Г. Вігнера*, *С. Маттсона*, *М.І. Горбунова*, *О.Н. Соколовського*.

Поглинальною здатністю ґрунту називається його властивість обмінно чи необмінно поглинати різні тверді, рідкі й газоподібні речовини або збільшувати їх концентрацію на поверхні ґрунтових колоїдних частинок.

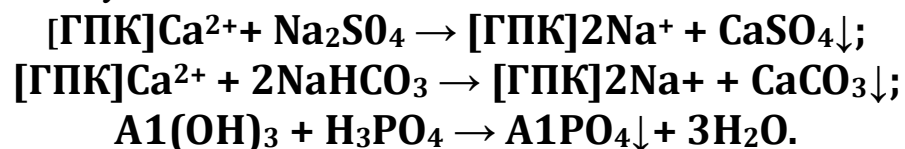
К.К. Гедройц виділив п'ять видів поглинальної / вбирної здатності ґрунту:

1. Механічна поглинальна здатність - це властивість ґрунтів поглинати тверді частинки, що надходять із водним або повітряним потоком, розміри яких перевищують розміри ґрунтових пор.

Вода при цьому очищується від суспензії бруду, що дозволяє використати ґрунт для очищення питних і стічних вод. При будівництві зрошувальних систем властивість ґрунтів поглинати тверді частинки використовується для замулювання дна і стінок каналів із метою зменшення фільтрації (кольматаж каналів, водосховищ).

2. Хімічна поглинальна здатність - зумовлена утворенням внаслідок проходження хімічних реакцій у ґрунті важкорозчинних сполук, які випадають із розчину в осад.

Катіони і аніони, які надійшли до ґрунту з атмосферними, поливними і ґрунтовими водами, утворюють із солями ґрунтового розчину нерозчинні або важкорозчинні сполуки:



3. Біологічне поглинання спричинюється здатністю живих організмів (корені рослин, мікроорганізми), які живуть у ґрунті, поглинати різні елементи. Живі організми володіють вибірковою здатністю до елементів живлення.

4. Фізична поглинальна здатність – здатність ґрунту збільшувати концентрацію молекул різних речовин на поверхні тонко дисперсних частинок.

Поверхнева енергія таких частинок виникає на границі дотику дисперсної фази з дисперсним середовищем і прагне до скорочення. Це реалізується шляхом: а) скорочення поверхні збільшених частинок або б) зменшення поверхневого натягнення внаслідок адсорбції на поверхні частинок деяких речовин.

Речовини, які знижують поверхнєве натягнення, називаються поверхнево-активними (органічні кислоти, алкалоїди, велика кількість високомолекулярних сполук). Вони притягуються до поверхні тонкодисперсних частинок, тобто виявляють позитивну адсорбцію. Багато мінеральних солей, кислот, лугів підвищують поверхнєве натягнення води, викликаючи явище від'ємної адсорбції, при якій концентрація цих речовин зменшується з наближенням до поверхні частинки.

5. Фізико-хімічна, або обмінна поглинальна здатність – здатність ґрунту поглинати і обмінювати іони, що знаходяться на поверхні колоїдних частинок, на еквівалентну кількість іонів розчину, що взаємодіє з твердою фазою ґрунту. Така властивість ґрунту зумовлена наявністю у його складі так званого ґрунтового поглинального комплексу (ГПК), пов'язаного з ґрунтовими колоїдами та їх міцелами (Рис. 3.3).

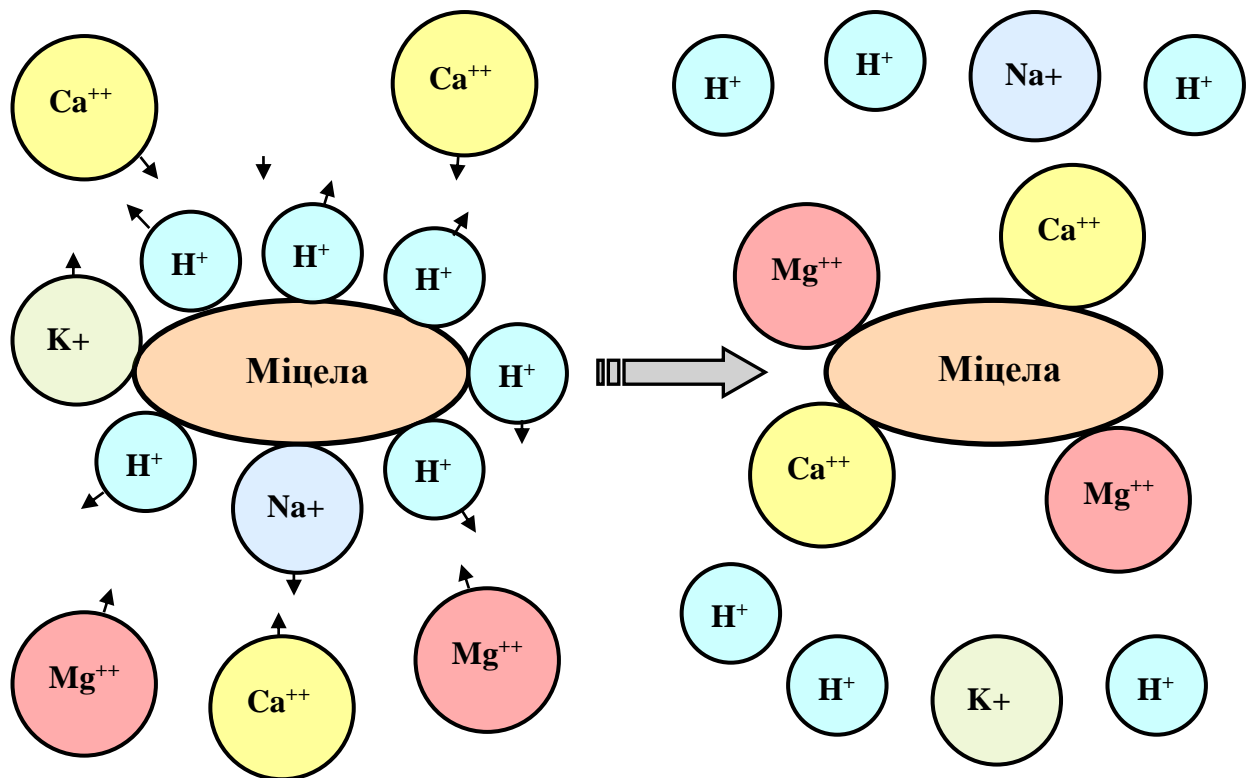


Рис. 3.3. Принцип дії фізико-хімічної поглинальної здатності ґрунту

Природно ґрунт здатний до обмінних реакцій між твердою та рідкою фазами. В результаті регулюються концентрації біофільних та токсичних речовин у розчині. Крім того, формується також буферність та стійкість ґрунту до зовнішніх дій.

Головним механізмом фізико-хімічної, або обмінної поглинальної здатності ґрунтів є процеси сорбції. Обмінна сорбція катіонів - це здатність катіонів дифузного шару ґрунтових колоїдів обмінюватися на еквівалентну кількість катіонів навколишнього розчину. Обмінними катіонами у ґрунті звичайно є: Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Al^{3+} , Mn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , H^+ .

Основні закономірності сорбції катіонів:

1) еквівалентність обміну між поглинутими катіонами та катіонами взаємодіючого розчину.

2) енергія поглинання катіонів у ряді різновалентних іонів збільшується з підвищенням валентності іона: $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ < \text{NH}_4^+ < \text{Cs}^+ \ll \text{Mg}^{2+} < \text{Ca}^{2+} \ll \text{Al}^{3+} < \text{Fe}^{3+}$

Під енергією поглинання розуміють відносну кількість поглинання катіонів ґрунтами при одній і тій самій концентрації в розчині.

3) енергія поглинання визначається радіусом не гідратованого іона: чим менший радіус, тим слабше зв'язується іон. Це пояснюється більшою щільністю заряду, а значить, і більшою гідратованістю іона. Гідратні оболонки зменшують їх чутливість до електростатичного тяжіння.

Усередині рядів іонів однієї валентності енергія поглинання збільшується з підвищенням атомної маси та атомного номера.

Ґрунти здатні сорбувати також і аніони. Сорбція аніонів залежить від заряду, будови і хімічних властивостей ґрунтового поглинального комплексу. Сорбція аніонів викликається позитивним зарядом колоїдних часток гідроксидів заліза, алюмінію. При збільшенні в ґрунтовому поглинальному комплексі алюмінію, заліза і в присутності відколів ґрунтових мінералів, при зниженні рН середовища сорбція аніонів збільшується. Аніони Cl^- і NO_3^- практично не поглинаються ґрунтом. У поглинанні аніонів велику роль відіграють процеси солеутворення. При взаємодії розчинних солей утворюються нові нерозчинні у воді солі (сульфати, карбонати, фосфати), які переходять у тверду фазу. Так поглинаються ґрунтом іони H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} . Проте механізм їх поглинання складний і різноманітний.

3.5.2 Ґрунтовий поглинальний комплекс

Ґрунтовий поглинальний комплекс (ГПК) - це сукупність мінеральних, органічних і органо-мінеральних сполук високого ступеня дисперсності, нерозчинних у воді і здатних поглинати й обмінювати поглинуті іони.

Ґрунт належить до гетерогенних полідисперсних утворень, для яких колоїдний стан речовини має велике значення. Поглинальною здатністю володіють як колоїдні частинки, так і передколоїдна фракція. Діаметр частинок 1 мкм являє собою границю, яка відокремлює механічні елементи з різко вираженою поглинальною здатністю.

Основними показниками ґрунтового поглинального комплексу є ємність поглинання / ємність катіонного обміну, сума ввібраних основ та ступінь насиченості основами.

Ємність поглинання / ємність катіонного обміну – це загальна кількість усіх поглинутих (обмінних) катіонів, які можуть бути витіснені з ґрунту.

Зазвичай ці показники позначаються у міліграм-еквівалентах на 100 г ґрунту (мг-екв/100 г ґрунту). Проте, за останніми вимогами хімії позначаються у mmol/100g ґрунту.

Доведено, що ємність поглинання / ємність катіонного обміну залежать від вмісту в ґрунті колоїдної і передколоїдної фракцій, будови їх поверхні, природи ґрунтового поглинального комплексу. Також вони залежать від реакції середовища: а) при збільшенні ступеня дисперсності частинок ємність поглинання підвищується; б) органічна частина володіє значно більшою ємністю поглинання, ніж мінеральна; в) монтморилонітова група глин володіє дуже високою ємністю поглинання; г) з підвищенням рН збільшується ємність поглинання.

В природних ґрунтах ємність поглинання / ємність катіонного обміну коливається від 5-10 до 50-60 мг-екв/100 г ґрунту.

Сума ввібраних основ відображає вміст у ґрунтово-поглинальному комплексі ввібраних основ (лужних та лужноземельних катіонів Ca, Mg, Na, K).

Слід зазначити, що крім цих катіонів, до складу ГПК можуть входити також і H^+ та Al^{+++} . Проте вони до ввібраних основ не відносяться, оскільки викликають формування кислотності ґрунтів. Як і попередні показники, сума ввібраних основ також позначається у мг-екв/100 г ґрунту. Проте, за останніми вимогами хімії позначаються у mmol/100g ґрунту.

Ґрунти України за показниками суми ввібраних основ упорядковуються у наступні групи (мг-екв/100 г ґрунту): 1) дуже низька (менше 5,0), 2) низька (5,1-10,0), 3) середня (10,1-15,0), 4) підвищена (15,1-20,0), 5) висока (20,1-30,0), 6) дуже висока (більше 30).

Ступінь насиченості основами – це показник відносного вмісту у ґрунтовому поглинальному комплексі ввібраних основ (лужних та лужноземельних катіонів Ca, Mg, Na, K).

Показники ступені насиченості основами розраховуються за формулою:

$$CNO = \frac{CBO}{CKO} * 100\%$$

Де CNO – ступінь насиченості основами, %; CBO – сума ввібраних основ, мг-екв/100 г ґрунту; CKO – ємність катіонного обміну, мг-екв/100 г ґрунту.

Ґрунти України за показниками ступеню насиченості основами упорядковуються у наступні групи (%): 1) дуже низька (менше 30,0), 2) низька (30,1-50,0), 3) середня (50,1-70,0), 4) підвищена (70,1-90,0), 5) висока (більше 90).

3.5.3 Значення поглинальної здатності ґрунту

Поглиналина здатність ґрунту – одна з найважливіших його властивостей, яка в основному визначає родючість ґрунту і характер ґрунтоутворення. Вона забезпечує і регулює поживний режим ґрунтів, сприяє накопиченню багатьох елементів живлення рослин, регулює реакцію ґрунту, його водно-фізичні властивості (табл. 3.3).

Таблиця 3.3.

Склад обмінних катіонів та ємність поглинання основних типів ґрунтів

№	Тип ґрунту	Характерні обмінні катіони	Ємність поглинання, мг.-екв на 100 г ґрунту
1	Дерново-підзолисті	Ca, H ⁺ > Mg	10-30
2	Сірі лісові	Ca > Mg > H	20-40
3	Чорноземи	Ca > Mg	40-60
4	Каштанові	Ca > Mg > Na	15-30
5	Сіро-бурі пустельні	Ca > Mg, Na, K	10-20
6	Червоноземи	H ⁺ > Mg > Ca	10-18

Склад поглинених катіонів має великий вплив на властивості ґрунту та умови росту і розвитку рослин. Поглинений кальцій коагулює органічні і мінеральні колоїди, що призводить до утворення агрономічно цінної структури. Оструктурені ґрунти мають найкращі фізичні властивості, зокрема, високу водопроникність і вологомісткість та добру аерацію. Чорноземи є прикладом таких ґрунтів. Насичення ґрунту натрієм (у солонцевих ґрунтів) викликає пептизацію колоїдів, що призводить до їх вимивання з верхнього шару ґрунту та утворення ілювіального (солонцевого) горизонту з вкрай негативними фізичними та хімічними властивостями. В сухому стані такі ґрунти мають високу щільність, тріщинуватість, низьку водопроникність, а у вологому стані ґрунт стає в'язким та злитим. У безструктурних солонцевих ґрунтах мало повітря. Солонцевий процес інколи призводить до утворення у ґрунтового розчині соди, що визначає вкрай сильну лужну реакцію ґрунтового розчину (pH=10-11), а це робить ґрунт абсолютно неродючим. При наявності у ґрунтовому поглинальному комплексі у складі обмінних катіонів значної кількості H⁺ і Al³⁺ колоїди легко руйнуються в результаті кислотного гідролізу, ґрунти погано оструктурені.

Поглиналину здатність ґрунтів можна регулювати внесенням органічних добрив, глини, торфу, вапнуванням, гіпсуванням, травосіянням тощо. Обмінна поглиналина здатність широко використовується при хімічній меліорації ґрунтів.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 3.5.

ОБМІННА ПОГЛИНАЛЬНА ЗДАТНОСТЬ ҐРУНТУ за К.К. Гедройц (1955)

Вплив концентрації хлористого амонію на кількість кальцію, що витісняється з ґрунту

50 г чорноземного ґрунту інкубували протягом 48 годин 50 мл розчином хлористого амонію різної концентрації. З'ясувалося, що концентрація цього розчину істотним чином вплинула на кількість кальцію, що витісняється з ґрунту.

З часом за класичний варіант було прийнято 1,0 Н NH₄Cl.

Концентрація NH ₄ Cl (в норм.)	Самарський чорнозем		Тулський чорнозем	
	відсоток до ґрунту	Мг.-екв / 100 г ґрунту	відсоток до ґрунту	мг-екв / 100 г ґрунту
4,00	0,771	38,5	0,653	32,6
1,00	0,651	31,5	0,577	28,8
0,05	0,206	10,3	0,176	8,8
0,01	0,064	3,2	0,059	2,9

Вплив співвідношення між ґрунтом та хлористим амонієм на кількість кальцію, що витісняється з ґрунту

До 10 г ґрунту додавали різну кількість 0,05 нормального розчину хлористого амонію. З'ясували, що збільшення об'єму розчину вплинуло на кількість кальцію, що витісняється із ґрунту. Проте це збільшення не було пропорційно до кількості розчину.

*З часом за класичний варіант було прийняте співвідношення
1 г ґрунту до 100 мл розчину (або 1 до 10).*

Співвідношення ґрунту та розчину	Відношення ґрунту до розчину	Кількість кальцію, що витісняється з ґрунту, % до ґрунту	0,466=1
10 г + 50 см ³	1 : 5	0,466	1,000
10 г + 100 см³	1 : 10	0,510	1,097
10 г + 500 см ³	1: 50	0,630	1,351
10 г + 1000 см ³	1: 100	0,660	1,416

Вплив тривалості взаємодії між ґрунтом та хлористим амонієм на кількість кальцію, що витісняється з ґрунту

До 25 г ґрунту додавали 1,0 нормальний розчин хлористого амонію та інкубували за різними схемами. Встановлено, що швидкість з якою відбувається поглинання ґрунтом амонію та вилучення кальцію, дуже велика.

Тобто реакції обміну відбуваються в повному обсязі фактично моментально.

Характер та тривалість взаємодії між ґрунтом та розчином		Кількість кальцію, що витісняється з ґрунту, % до ґрунту
Тривалість збовтування	Тривалість інкубації	
1 хвилини	0 хвилин	0,544
2,5 хвилин	0 хвилин	0,545
5,0 хвилин	0 хвилин	0,544
0 хвилин	30 діб	0,543

3.6 Родючість ґрунту

3.6.1 Поняття про родючість ґрунту та її категорії

Під родючістю ґрунту розуміють здатність його задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, забезпечувати їх достатньою кількістю повітря, тепла.

Родючість ґрунту розглядається як результат розвитку природного ґрунотворного процесу (рис. 3.4). Проте, у разі використання ґрунту його родючість є ще й результатом процесу окультурення. У випадку неправильного використання може проявитися деградація (руйнування або погіршення) родючості, що в кінцевому результаті призводить до зниження продуктивності сільськогосподарських та лісгосподарських угідь

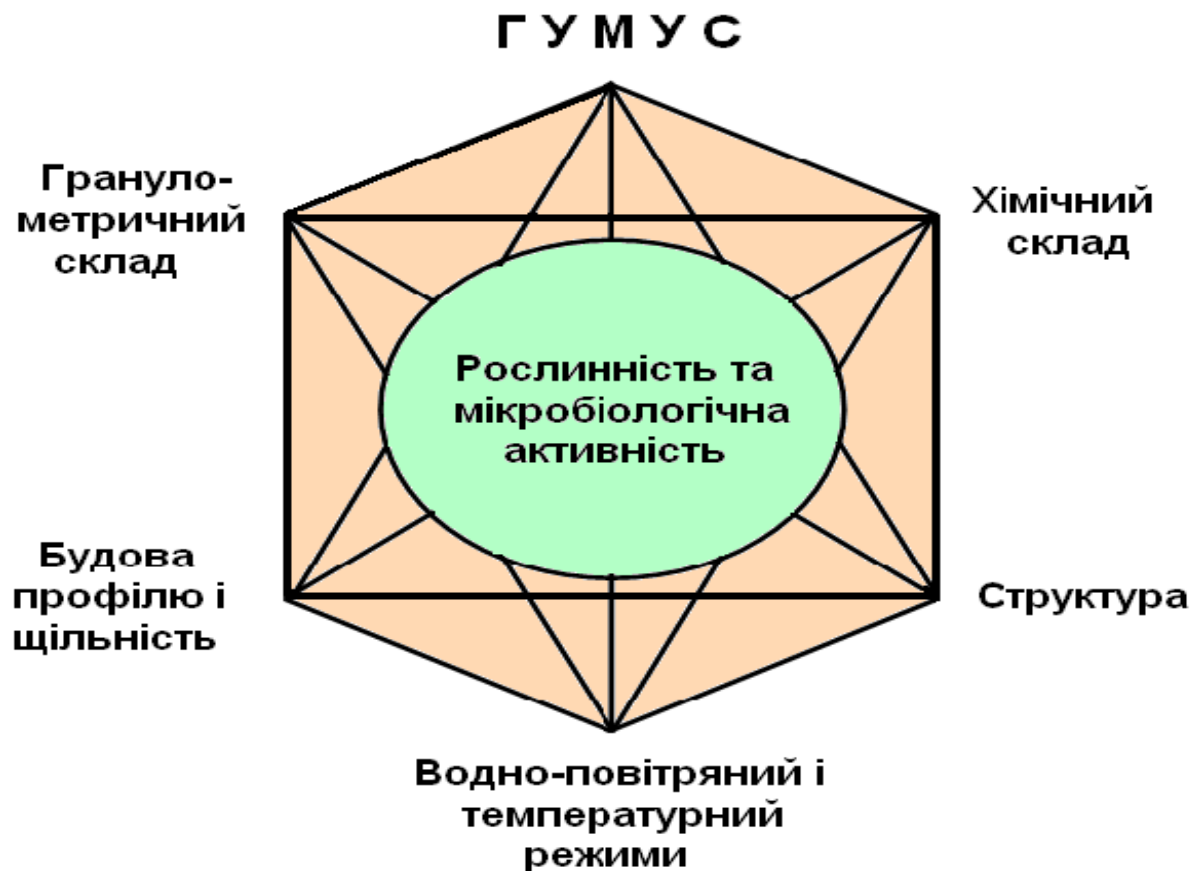


Рис. 3.4. Фактори та чинники родючості ґрунту

Родючість ґрунту, як його провідна властивість, зумовлюється сукупною дією багатьох факторів та чинників, котрі є рівно важливими для кінцевого результату

Природна, або потенційна, родючість створюється у ґрунті в результаті природних процесів ґрунтоутворення і властива ґрунтам, які ще не оброблялись (цілинні та перелогові землі). Вона залежить від мінералогічного і гранулометричного складу, фізико-хімічних властивостей, реакції ґрунту, вмісту та якості гумусу.

Ефективна, штучна або культурна, родючість ґрунту виникає у процесі його використання (обробіток, сівба, догляд за рослинами тощо). Всі ці заходи безпосередньо спрямовані на окультурення ґрунту.

Економічна родючість ґрунту - це та частина потенційної (природної) родючості, яка реалізується у вигляді врожаю рослин за відповідних кліматичних (погодних) і техніко-економічних (переважно технологічних) умов.

В минулому висувались різні теорії, гіпотези і закони, в тому числі так званий закон «спадаючої родючості ґрунту». Зараз вже чітко доведено, що під впливом раціональних заходів землеробства ґрунт не погіршується, а, навпаки, постійно поліпшується. В цьому полягає специфічна особливість ґрунту, чим він відрізняється від інших засобів виробництва. Якщо, наприклад, трактор, плуг, культиватор й інші засоби виробництва у процесі їх використання зношуються, то за умов правильного використання ґрунт поліпшується. Саме ця особливість лежить в основі раціонального ведення господарства, коли в результаті високої культури землеробства не тільки підвищується врожайність сільськогосподарських культур, а й систематично поліпшується родючість ґрунту.

3.6.2 Показники родючості та окультуреності ґрунту

До **агробіологічних показників** родючості та окультуреності ґрунту належать вміст у ґрунті органічних речовин, мікрофлора, чистота ґрунту від насіння бур'янів, шкідників і збудників хвороб сільськогосподарських культур.

Органічні речовини є найважливішим біологічним показником родючості ґрунту, оскільки вони є основним джерелом поживних речовин і середовищем для розвитку мікробіологічних процесів. Під впливом органічних речовин поліпшуються структура та фізичні властивості ґрунту, ґрунти стають пухкішими і добре пропускають воду. У ґрунтах з високим вмістом органічної речовини (гумусу) створюється оптимальна загальна пористість, підвищується вміст водотривких агрегатів, поліпшуються умови живлення рослин.

До **агрохімічних показників** родючості та окультуреності ґрунту належать: вміст у ґрунті поживних речовин, вбирна здатність ґрунту, реакція ґрунтового середовища тощо.

У родючому і добре окультуреному ґрунті завжди більше поживних речовин (особливо у доступних для рослин формах), ніж у менш окультуреному ґрунті. Вміст поживних речовин у ґрунті помітно збільшується за умов систематичного внесення добрив, запровадження правильних сівозмін, обробітку ґрунту і т. д. Під час окультурення ґрунту збільшується вбирний комплекс, що має велике значення для умов росту рослин. Це обумовлено тим, що у ґрунтах із більшим вбирним комплексом менша можливість вимивання поживних речовин з добрив. Підвищена буферність у ґрунтах запобігає різким змінам реакції та концентрації солей у ґрунтовому розчині навіть у випадку внесення високих доз добрив. Важливим агрохімічним показником родючості та окультуреності ґрунту є реакція ґрунтового середовища. По-перше, як кисла, так і лужна реакція ґрунтового розчину є шкідливими для більшості рослин. По-друге, від кислотності залежить і засвоєння рослинами окремих елементів живлення. Наприклад, доведено, що оптимальне значення рН для живлення рослин азотом становить 6-8, фосфором – 6,25-7, калієм і сіркою – 6-8,5, кальцієм і магнієм – 7-8,5, залізом і марганцем – 4,5-6, бором, міддю та цинком – 5-7, молібденом – 7-8,5. Основним заходом регулювання реакції ґрунту є внесення добрив, які містять кальцій (вапнування), а також гіпсування.

До *агрофізичних показників* родючості та окультуреності ґрунту належать: товщина орного шару, будова ґрунту, гранулометричний склад, щільність твердої фази, щільність складення, пористість і структурність.

Товщина орного шару є важливим показником родючості та окультуреності ґрунту: чим вона більша, тим родючіший та окультуреніший ґрунт, її можна збільшувати шляхом землювання або поглибленням оранки з одночасним внесенням підвищених норм органічних і мінеральних добрив.

Будова ґрунту – це співвідношення між об'ємами твердої, рідкої і газової фаз ґрунту. Оптимальним співвідношенням вважається, коли на тверду фазу припадає 50 % об'єму ґрунту, а на рідку і газову - по 25 %. Будова ґрунту залежить від гранулометричного складу, структури і складення тощо.

Із *гранулометричним складом* тісно пов'язані тепловий, водний і поживний режими, а також водно-фізичні властивості ґрунту.

Зокрема, легкі супіщані та піщані ґрунти прогріваються скоріше, ніж важкі, вони належать до теплих ґрунтів. Вони мають високу повітропроникність. В результаті високої аерації органічна речовина рослинних залишків і добрив у таких ґрунтах швидко мінералізується, а процеси гуміфікації, навпаки, послаблені. Низька вологоємність перешкоджає нагромадженню в них вологи і призводить до вимивання елементів живлення з ґрунту і добрив. Важкосуглинкові та глинисті ґрунти, навпаки, добре прогріваються, вони «холодні», слабо-, водо- і повітрепроникні, погано поглинають атмосферні опади. Значна частина ґрунтової води й запасів елементів живлення недоступні і рослинам. У перезволожених місцях у цих ґрунтах можливий розвиток оглеєння. За гранулометричним складом кращими вважаються суглинкові ґрунти.

Із **щільністю твердої фази** (питомою масою) ґрунту пов'язані зусилля, які доводиться витратити на обробіток ґрунту. Щільність твердої фази мінеральних ґрунтів коливається у межах 2,4-2,8 г/см³, і від агротехнічних заходів (обробітку ґрунту, внесення добрив тощо) вона змінюється мало.

Щільність складення (об'ємна маса) ґрунту характеризує ступінь його розпушеності. Насамперед вона залежить від гранулометричного складу.

За даними *І. Ревуть та І. Качурової*, ґрунт, який складається з макроагрегатів (більше 0,25 мм), рідко ущільнюється більше 1,1-1,2 г/см³, тоді як ґрунт, що складається з мікроагрегатів (менше 0,25 мм) може мати щільність складення 1,55-1,60 г/см³. Для більшості сільськогосподарських культур оптимальною вважається щільність складення у межах 1,1-1,3 г/см³.

На щільність складення ґрунту дуже впливають ходові частини тракторів і сільськогосподарських машин. Наприклад, під час сівби та догляду за цукровими буряками у 10-см шарі ґрунт ущільнюється до 1,26-1,38 г/см³, що перевищує оптимальну щільність складення. Щоб зменшити небажаний вплив тракторів та інших машин на ґрунт, необхідно, в міру можливості, зменшувати кількість їх проходів по полю, використовуючи комбіновані агрегати, та впроваджувати інші заходи системи мінімального обробітку ґрунту. Ущільнення ґрунту також можна зменшувати шляхом внесення у ґрунт органічних добрив, вирощування сидератів, багаторічних та однорічних трав.

Родючість ґрунту та його окультуреність значною мірою залежить від структурності. Ґрунт вважається структурним, якщо в ньому переважають агрегати (грудочки) розміром від 0,25 до 10 мм. Структурні ґрунти мають більш сприятливий водний і повітряний режими, в яких краще проростає коренева система, тому потребують менше витрат енергії на обробіток і краще обробляються. Такі ґрунти також менш схильні до ущільнення, запливання й утворення міцної кірки, і тому, що дуже важливо, менше піддаються водній та вітровій ерозії.

3.6.3 Заходи підвищення родючості ґрунту

Родючість ґрунту є такою властивістю, яка здатна до відтворення і в природних умовах, і при сільськогосподарському використанні ґрунту.

Відтворення родючості може бути розширеним, простим і неповним.

Розширене відтворення родючості – це поліпшення сукупності властивостей ґрунту, які впливають на його родючість.

Просте - це відсутність помітних змін сукупності властивостей ґрунту, які впливають на його родючість.

Неповне - це погіршення властивостей ґрунту, які впливають на його родючість. Це широко розповсюджене як у світі, так і у нашій країні, явище має негативні наслідки в природному й соціально-економічному відношеннях.

Зниження родючості ґрунту відбувається за рахунок трьох основних процесів. Перший – антропогенна деградація (ерозія, викликана людиною, вторинне засолення, вторинне заболочення). Другий – виснаження ґрунту (зменшення запасів гумусу, поживних речовин тощо). Третій – втома ґрунту (накопичення в ньому різних токсичних елементів, викликаних неправильними сівозмінами, надлишком хімічних засобів тощо). Задля підвищення ефективної і природної родючості треба впроваджувати науково обґрунтовані системи землеробства, що може забезпечити окультурювання ґрунтів.

Окультурювання ґрунтів – систематичне використання заходів щодо підвищення їх родючості з врахуванням генетичних властивостей, вимог сільськогосподарських культур.

Тобто окультурювання – це формування ґрунтів із більш високим рівнем ефективної й потенційної родючості (табл. 3.4).

Таблиця 3.4.

Вплив окультурення ґрунтів України на врожайність зернових культур
(за С.А. Балюк, Б.С. Носко, Л.І. Воротинцева (2018))

Ґрунти	Середня врожайність, ц/га		Зниження врожайності в несприятливі роки, %	
	неокультурені ґрунти	окультурені ґрунти	неокультурені ґрунти	окультурені ґрунти
Дерново-підзолисті	10-15	25-35	30	16
Сірі лісові	15-20	30-35	30	18
Чорноземи Лісостепу	20-26	35-40	26	12
Чорноземи Степу	18-22	30-32	40	18
Солонці	5-15	18-2	60	20

Слід нагадати, що окультурювання ґрунту має бути науково обґрунтованим із використанням екологічного підходу. Свого часу В.В. Докучаєв (1883), порівнюючи ґрунт з породистим конем, зазначав, що нещадна експлуатація та голодний раціон обов'язково викличуть виснаження навіть найсильнішої тварини, тобто найродючішого ґрунту (наприклад, чорнозему). Окультурювання ґрунту – це розумна, раціональна та екологічно збалансована реорганізація всіх компонентів ґрунту.

В наш час провідними заходами підвищення родючості ґрунтів та їх окультуреності є: землювання, внесення добрив, використання сидератів, а також хімічна та гідротехнічна меліорація.

Землювання – це комплекс робіт щодо зняття, транспортування, нанесення родючого шару ґрунту та потенційно родючих гірських порід на малопродуктивні угіддя з метою їх окультурювання.

Зазвичай для землювання вибирають ділянки, на яких нанесення родючого шару потужністю в декілька дециметрів набагато покращить їх родючість. У зв'язку з цим недоцільно нанесення родючого шару на болотні ґрунти, солончаки. Слідкують за тим, щоб нанесений шар за властивостями, які визначають родючість (вміст гумусу, гранулометричний склад), не був гірший, ніж на ділянках землювання. При землюванні схилених ділянок, що практикується в зоні розповсюдження чорноземів, в обов'язковому порядку проектується гідротехнічний захист цих земель.

Внесення добрив – це захід окультуреності ґрунтів, що передбачає внесення в ґрунти природних та штучних речовин, які забезпечують рослини поживними елементами. Добрива за походженням бувають: мінеральні, органічні, органо-мінеральні добрива, бактеріальні. За кількістю компонентів добрива бувають: однокомпонентні (містять один поживний елемент) та багатоконпонентні (містять два та більше поживних елементів). За характеристиками компонентів добрива бувають: макродобрива (містять макроелементи N, P, K, S, Ca) та мікродобрива (містять мікроелементи Fe, Mn, Zn, Cu, B).

Мінеральні добрива – важливе джерело поживних елементів для рослин, в першу чергу азоту, фосфору і калію. Тому основними групами мінеральних добрив є *азотні, фосфорні та калійні*. Застосування мінеральних добрив потребує певної уваги до стану довілля. Доведено, що нерозумне застосування добрив призводить до негативних наслідків для ґрунту та Природи. Основними причинами цього є: вилуговування по профілю ґрунтів окремих компонентів добрив, надлишкове накопичення в орному шарі ґрунту поживних елементів (його переудобрювання), значні втрати добрив на шляху завод – поле, змив добрив з поверхні полів у водойми.

Органічні добрива – це добрива, що містять елементи живлення рослин переважно у формі органічних сполук (гній, компости, торф, тирса, солома, зелене добриво, мул (сапропель), промислові та господарські відходи та ін.). Органічні добрива містять важливі поживні елементи азот, фосфор, калій, кальцій та основні мікроелементи. Крім того ці добрива містять значну кількість органічних сполук, які позитивно впливають на властивості ґрунту. Органічні добрива складаються з речовин тваринного і рослинного походження, які з часом утворюють мінеральні речовини. Одночасно в приземний шар виділяється діоксид вуглецю, конче необхідний для фотосинтезу культурних рослин. Такі добрива також сприятливо впливають на водне і повітряне живлення рослин, а також сприяють розвитку ґрунтових мікроорганізмів, які допомагають рослинам отримати доступні поживні елементи.

Використання сидератів – це агротехнічний захід, який передбачає створення тимчасових посівів на вільних ділянках ґрунту з подальшим заорюванням та змішуванням з ґрунтом у недозрілому виді. В результаті відбувається поліпшення структури ґрунту, збагачення його азотом, санація ґрунту (від шкідників та хвороб), а також пригнічення росту бур'янів.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 3.6.

ПОКАЗНИКИ РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ за матеріалами ДСТУ 4362:2004

Показники родючості ґрунтів включають:

- а) *загальні показники*: 1) потужність гумусованого шару ґрунту; 2) грубизна профілю для схилових ґрунтів; 3) гранулометричний склад;
- б) *агрофізичні показники*: 1) щільність ґрунту; 2) агрегатний склад; 3) найменша вологоємність; 4) запаси продуктивної вологи;
- в) *агрохімічні показники*: 1) вміст гумусу; 2) вміст поживних речовин; 3) вміст мікроелементів;
- г) *фізико-хімічні властивості*: 1) реакція ґрунтового розчину; 2) склад увібраних катіонів;
- д) *показники забруднення ґрунтів важкими металами, залишками пестицидів і радіонуклідами*;
- ж) *ступінь засолення ґрунтів* за катіонно-аніонним складом водної витяжки;
- з) *ступінь солонцюватості ґрунтів* за вмістом обмінного натрію та калію.

Оптимальні параметри показників родючості ґрунтів у шарі ґрунту від 0 см до 25 см

№	Показник	Параметри залежно від гранулометрії (вмісту фізичної глини, %)			
		важко- суглинкові 46 – 55	легко- глинисті 56 – 65	важко- суглинкові 46 – 55	легко- глинисті 56 – 65
		Степ			
		Чорноземи звичайні		Чорноземи південні	
1	Гумус, %	3,2-5,3	3,9-6,1	2,5-3,6	3,1-4,3
2	Запас гумусу у профілі, т/га	300-480	330-500	200-250	220-300
3	Доступні форми азоту (N-NO ₃ +N-NH ₄), мг/кг	35-45	35-45	35-45	35-45
4	Рухомий фосфор за Мачигінім, мг/кг	45-60	45-60	45-60	45-60
5	Рухомий калій за Мачигінім, мг/кг	300-400	300-400	300-400	300-400
6	pH водної витяжки	6,8-7,6	6,8-7,6	7,0-7,7	7,0-7,7
7	Сума обмінних катіонів, м-екв/100 г	30-45	39-55	30-42	39-50
8	Щільність, г/см ³	1,1-1,3	1,2-1,4	1,2-1,3	1,2-1,4
9	Вміст агрегатів, %:				
9.1	від 0,25мм до 10,0 мм повітряно- сухих	65-80	65-80	60-70	60-70
9.2	більше ніж 0,25 мм водостійких	50-60	50-60	50-60	50-60
10	Найменша вологоємність, %	26-32	30-34	26-30	30-32
11	Запаси продуктивної вологи в шарі 0-100 см, V ₀ , мм	120-150	140-160	100-130	130-160

УЗАГАЛЬНЕННЯ:

Ґрунт як природне чотирьохфазне тіло може бути охарактеризований загальними фізичними (щільність, щільність твердої фази та пористість) і реологічними (липкість, пластичність, набрякання й усадка) властивостями;

Ґранулометричний склад ґрунту – це відносний за масою вміст груп частинок різної величини (в основному фізичного піску (0,01-1,0 мм), фізичної глини (0,01-0,01 мм) та колоїдів (менше 0,001мм));

Доступність для рослин ґрунтової вологи є результатом складних взаємодій і процесів надходження води в ґрунт, її розподілу в ґрунті та віддзеркалюється ґрунтово-меліоративними коефіцієнтами і водними режимами ґрунту;

Кислотність ґрунтів, їх природна здатність змінювати концентрацію водню в свої розчинах, упорядковується в актуальну (активна) і потенційну (пасивна), яка, в свою чергу, буває обмінною та гідролітичною;

Поглиналина (вбирна) здатність ґрунту, його властивість поглинати та утримувати речовини і сполуки, зумовлюється діями фізичних, механічних, хімічних, біологічних і фізико-хімічних процесів та визначається наявністю сукупності дуже дрібних й дуже реакційно активних часточок (ґрунтовий поглинальний комплекс);

Родючість ґрунту, його здатність задовольняти потреби рослин в поживних речовинах, воді та факторах життя, має свою класифікацію і показники, а також заходи щодо її збереження й підвищення.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Чим відрізняються фізичні властивості ґрунту та пухких гірських порід (глин та піску)?
2. Проаналізуйте, для яких властивостей ґрунту більш за все важливий його гранулометричний склад?
3. Від яких факторів залежить вологість в'янення рослин?
4. Показники якої кислотності ґрунтів є найбільш інформативними для розробки стратегічних заходів використання ґрунтів окремої території?
5. Які заходи збереження та підвищення родючості є найбільш дієвими і чому?

РОЗДІЛ ДРУГИЙ

ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

Після вивчення розділу Ви повинні знати:

- ◇ поняття та основні різновиди вивітрювання,
- ◇ вивітрювання як передумову ґрунтоутворення,
- ◇ вивітрювання як чинник ґрунтоутворення,
- ◇ гірські породи як фактор ґрунтоутворення,
- ◇ живі організми як фактор ґрунтоутворення,
- ◇ клімат як фактор ґрунтоутворення,
- ◇ рельєф як фактор ґрунтоутворення,
- ◇ час як фактор ґрунтоутворення,
- ◇ загальний опис ґрунтоутворення,
- ◇ провідні стадії ґрунтоутворення,
- ◇ основні елементарні ґрунтоутворні процеси,
- ◇ основні типи ґрунтоутворення,
- ◇ особливості ґрунтоутворення
під петрофільною рослинністю,
- ◇ особливості ґрунтоутворення під деревною рослинністю,
- ◇ особливості ґрунтоутворення під трав'яною рослинністю.

4. СУЧАСНІ ВІДОМОСТІ ПРО ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 4.1. Вивітрювання як передумова та чинник ґрунтоутворення
- 4.2. Фактори ґрунтоутворення
- 4.3. Загальна схема та стадії ґрунтоутворення
- 4.4. Елементарні ґрунтоутворні процеси
- 4.5. Тип ґрунтоутворення

Коло проблеми:

вивітрювання, зони вивітрювання, фізичне / хімічне / біологічне вивітрювання, фактори ґрунтоутворення (гірська порода, живі організми, клімат, рельєф місцевості, діяльність людини, час), рослини / тварини / мікроорганізми та ґрунтоутворення, ґрунтово-біокліматичні пояси, зони зволоження, макрорельєф / мезорельєф / мікрорельєф та ґрунтоутворення, абсолютний / відносний вік ґрунтів, ґрунтоутворювальний процес, стадія початкового ґрунтоутворення, стадія розвитку ґрунту, стадія рівноваги, елементарні ґрунтоутворні процеси (біогенно-акумулятивні, гідрогенно-акумулятивні, метаморфічні, елювіальні, ілювіально-акумулятивні, педотурбаційні, деструктивні), тип ґрунтоутворення (підзолистий, дерновий, буроземний, болотний, чорноземний, солончаковий)

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. *С. 35-56.*
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги ХХІ, 2008. *С. 53-60, 141-163.*
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Дмитрук Ю. М., Смага І. С., Нікорич В. А. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. Чернівці, Книги ХХІ, 2006. *С. 33-49, 113-116, 167-184.*
- Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. *С. 21-36.*
- Польовий А. М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. *С. 52-69.*

Додаткова

- Канівець В. І. Зольний склад рослинності і типи ґрунтоутворення. *Ґрунтознавство*. 2009. Том 10. № 3-4. С. 58-63.
- Кирильчук А. Сучасні підходи до проблеми оцінки потенціалу ґрунтоутворення. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2014. Вип. 45. С. 159-165.
- Михайлюк В. І. Еволюційно-динамічна модель ґрунтоутворення. *Вісник Харківського національного університету. Ґрунтознавство*. 2004. № 1. С. 59-63.
- Паньків З., Яворська А. Стадії ґрунтоутворення підвісних ґрунтів верховинського вододільного хребта Українських Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2016. Вип. 50. С. 286-295.
- Смага І. С. Проблеми діагностики елементарних ґрунтових процесів і профільно-диференційованих ґрунтів у Передкарпатті. *Ґрунтознавство*. 2016. Том. 17, № 1-2. С. 41-48.
- Червінка В. Р. Морфометричні параметри рельєфу як базис для предикативного моделювання просторового поширення ґрунтових відмін. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2017. № 86. С. 5-16.

4.1. Вивітрювання як передумова та чинник ґрунтоутворення

Вивітрювання дуже поширене явище в природі. Його наслідки вражають та чарують – міцний камінь з часом стає рухляком і піском. Проте більшість людей дію вивітрювання пов'язують лише з впливом вітру. Це не зовсім вірно, вода також зумовлює цей процес. Тому у сучасній науці використовують термін «гіпергенез», як синонім поняття «вивітрювання». З точки зору ґрунтознавства вивітрювання (гіпергенез) є дуже важливою передумовою утворення ґрунтів. Однак його дія та значення не припиняється з початком утворення та подальшого розвитку ґрунтів. Тому вивітрювання (гіпергенез) є також і чинником ґрунтоутворення.

4.1.1. Поняття та основні різновиди вивітрювання

Вивітрюванням (гіпергенезом) називається процес механічного руйнування та хімічної трансформації (зміни) гірських порід і мінералів, як у верхніх частинах земної кори, так і на її поверхні під впливом вітру, води і живих організмів.

Процеси вивітрювання спричиняють утворення різних осадових гірських порід. В результаті вивітрювання формуються нові гірські породи й мінерали. Вивітрювання – це сукупність складних і різноманітних процесів, кількісних і якісних змін гірських порід. Зовнішні горизонти гірських порід, де протікають ці процеси, називають корою вивітрювання. Виділяють дві зони: *зону поверхневого* або сучасного і *зону глибинного* або вікового вивітрювання. Потужність кори вивітрювання буває від 1-2 см до 2-10 м.

Загалом, всі гірські породи зазнавали процесів руйнування та змін. При цьому гірська порода, що вивітрювалась, перетворювалась на рухляк, який вбирає і утримує воду. Гірська порода, яка набуває властивостей рухляку, стає сприятливим середовищем для появи на ній живих організмів. З моменту появи на породі організмів процеси абіотичного (без участі організмів) руйнування гірських порід змінюються процесами біотичного (з участю організмів) характеру і вивітрювання змінюється ґрунтоутворенням.

Вивітрювання – єдиний процес, але для зручності його розуміння виділяють три взаємопов'язані форми: фізичну, хімічну, біологічну (Рис. 4.1).

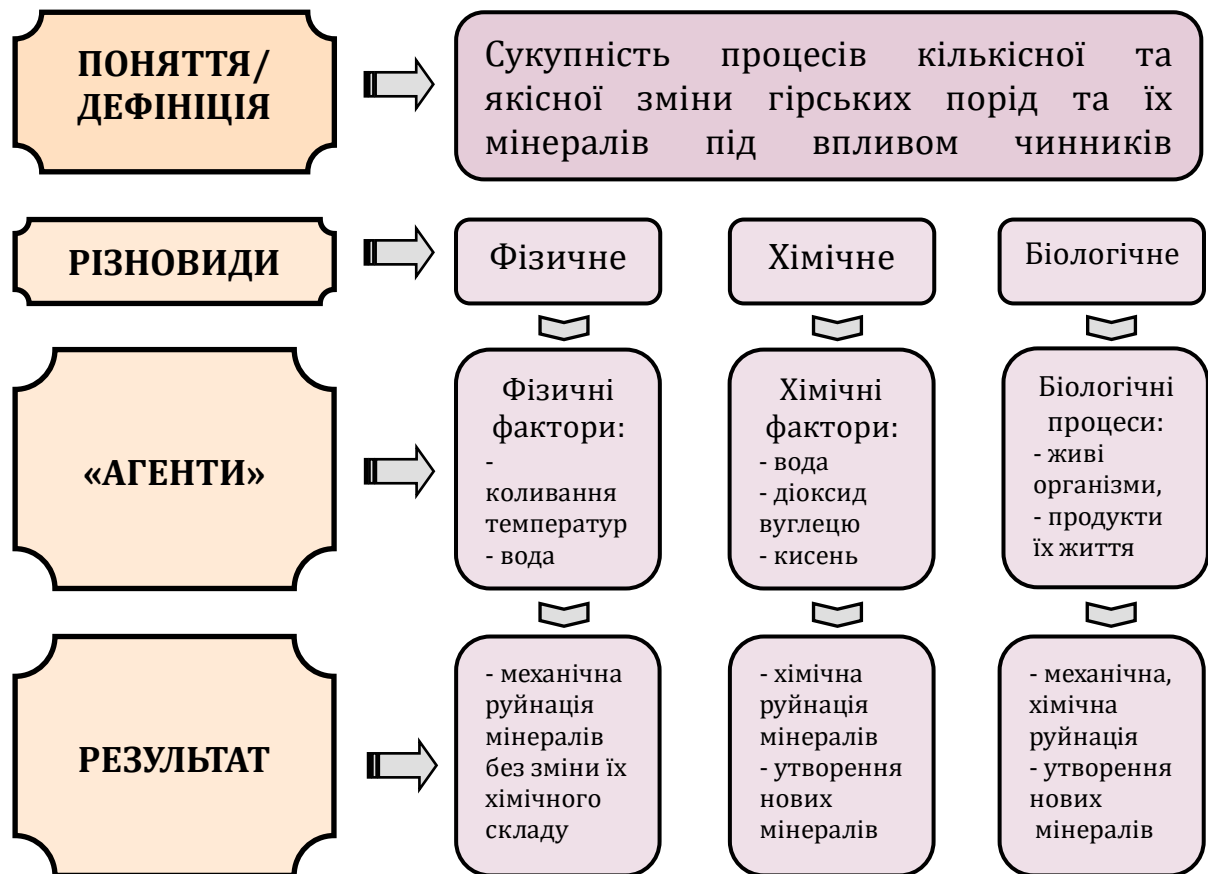


Рис. 4.1. Філософія вивітрювання

Вивітрювання(гіпергенез) являє собою сукупність трьох процесів
 Кожен різновид вивітрювання має своїх «агентів» та свій результат
 Разом всі різновиди вивітрювання «готують ґрунт» для ґрунтоутворення

4.1.2. Фізичне вивітрювання

Фізичне вивітрювання – механічне подрібнення гірських порід і мінералів без зміни їх хімічного складу.

Таке вивітрювання пов'язане з фізико-механічними факторами впливу: зменшенням тиску після виходу породи на поверхню; бічним тиском на уламок породи, зумовлений адсорбованою водою, льодом, корінням рослин і кристалами солей; коливаннями температури й різницею коефіцієнтів лінійного розширення мінералів, які входять до складу даної породи, руйнівною діяльністю водних потоків, льодовиків, що рухаються, зсувів, вітру.

Розтріскування гірської породи проходить внаслідок різних коефіцієнтів розширення мінералів, які її складають. Наприклад, граніт складається з кварцу (коефіцієнт розширення 0,000310), ортоклазу (0,000170), рогової обманки (0,000284).

При нагріванні кварц збільшується в об'ємі майже в 2 рази більше, ніж ортоклаз; рогова обманка – на 1/3 більше від ортоклазу. Фізичне вивітрювання прискорюється при наявності води, яка, потрапляючи в тріщини гірських порід, створює капілярний тиск (у тріщинах розміром 1 мкм тиск складає 1500 кг/см^2). Ще більша руйнівна сила води при замерзанні, коли вона розширяється на одну десяту об'єму й створює тиск на стінки порід 890 кг/см^2 і більше.

Фізичне вивітрювання поділяється на:

Температурне – під впливом добових та сезонних коливань температури. Його інтенсивність залежить від складу породи, її будови (текстури і структури), забарвлення, тріщинуватості, амплітуди температур та швидкості її зміни. Воно проявляється в усіх кліматичних зонах, проте найбільш інтенсивно протікає у пустельних областях, які характеризуються різким контрастом температур, сухістю повітря, відсутністю або слабким рослинним покривом (рис. 4.2).

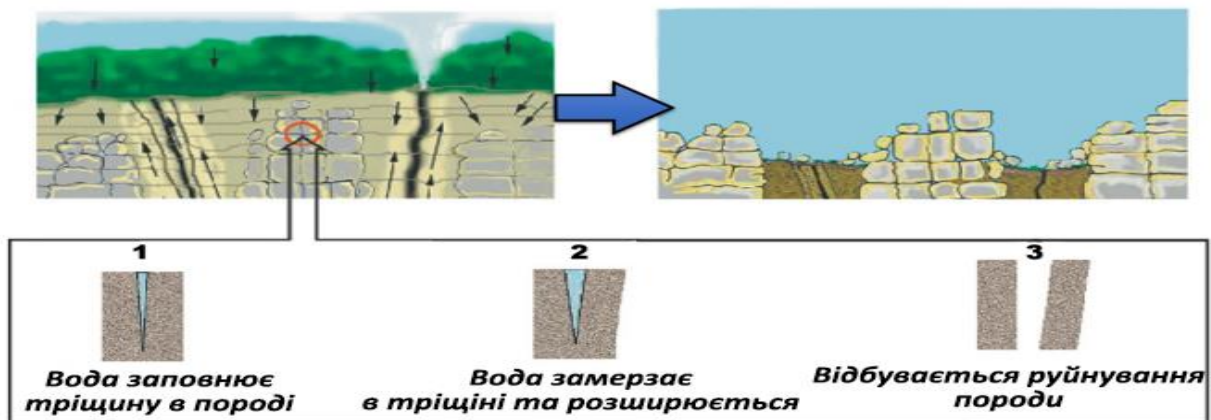


Рис. 4.2. Температурне фізичне вивітрювання

Морозне – замерзання і відтавання води в тріщинах. Інтенсивність морозного вивітрювання залежить від коливань температури біля точки замерзання, що характерно для приполярних територій та високогір'я.

Механічне – за рахунок механічного виносу часток водою або вітром, дії гірських рослин, тварин, що риють нори, кристалізації солей. Руйнівна діяльність солей здійснюється у посушливих територіях, де вдень при сильному нагріванні вода випаровується, а кристали солей нарастають, розширюючи тріщини.

Загалом, внаслідок фізичного вивітрювання гірська порода набуває нових властивостей. Вона пропускає крізь себе повітря, воду і здатна затримувати певну їх кількість. Значно збільшується загальна поверхня уламків одиниці об'єму такої породи. Це сприяє інтенсифікації більшості хімічних процесів. Проте хімічний склад самої породи не змінюється.

4.1.3. Хімічне вивітрювання

Хімічне вивітрювання – це процес хімічного руйнування гірських порід і мінералів, який супроводжується утворенням нових мінералів.

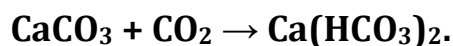
Найінтенсивніше хімічно вивітрюються магматичні породи, що утворились при нестачі води та кисню. Агентами хімічного вивітрювання є вода, кисень і вуглекислий газ. Підвищення температури реакцій на 10°C прискорює їх проходження у 2-2,5 рази.

Найважливішими факторами хімічного вивітрювання є:

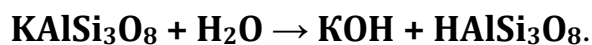
- ◇ розчинення у воді мінеральних сполук,
- ◇ гідроліз у воді мінеральних сполук,
- ◇ окислення – відновлення,
- ◇ карбонізація;
- ◇ коагуляція тощо.

4.1.3.1. Розчинення у воді мінеральних сполук. Розчинення мінералів водою прискорюється з підвищенням температури й насиченням її вуглекислим газом, який підкислює середовище. За таких умов хімічне вивітрювання відбувається значно швидше. Цим пояснюється наявність різноманітних кір вивітрювання в різних широтах земної кулі. Руйнування гірських порід у субтропічному й тропічному поясах йде в кілька разів швидше, ніж у помірному й полярному.

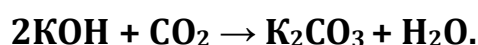
Розчинення гірських порід і мінералів водою широко розповсюджене в природі. Так, при 25°C в 1 л води розчиняється 0,0145 г кальциту, а при вмісті у воді CO₂, розчинність його різко зростає через перехід карбонату в бікарбонат:



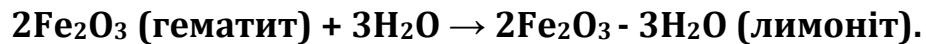
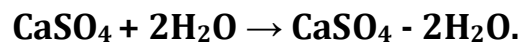
4.1.3.2. Гідроліз у воді мінеральних сполук Гідроліз – хімічна реакція води з мінералами. Гідроліз призводить до заміщення катіонів лужних та лужноземельних металів кристалічної решітки на іони водню дисоційованих молекул H₂O. Гідроліз ортоклазу:



Утворення KOH зумовлює лужну реакцію розчину, при якій проходить подальше руйнування кристалічної решітки з відокремленням частини кремнезему й утворенням каолініту. KOH, при наявності CO₂, переходить у форму карбонату:



4.1.3.3. Гідратація – це хімічний процес приєднання води до частинок мінералів. Цей процес, як правило, відбувається при вивітрюванні осадових порід, які містять ангідрид. У процесі гідратації ангідридів об'єм породи збільшується на 50-60%, а їх розчинність значно зростає.



Зазвичай, процеси гідратації поширені у тропіках, а також у зоні підзолистих ґрунтів, де спостерігається наявність значної кількості дощу. Гідратація переважно відбувається у більш складних за будовою мінералах – силікатах і алюмосилікатах.

4.1.3.4. Окислення – це хімічний процес, під час якого елемент (або сполука) втрачає електрони, при цьому ступінь окислення її елементів підвищується, така реакція дуже поширена у зоні вивітрювання. Окислюються найшвидше мінерали та гірські породи, які містять залізо, сірку, ванадій, марганець, нікель, кобальт та інші хімічні елементи, що легко взаємодіють з киснем, а також органічні речовини. Так, при окисленні піриту, поряд із сульфатами й гідратами оксидів заліза утворюється сірчана кислота, що бере участь у новоутворенні інших мінералів. У процесі окислення змінюється початкове забарвлення гірських порід, з'являються жовті, бурі та червоні відтінки. У процесі окислення гірські породи значно зменшують свій об'єм в порівнянні з попереднім станом, що спричинено виносом з них легкорозчинних летких новоутворених сполук.

4.1.3.5. Відновлення – це процес приєднання електронів речовиною, при цьому ступінь окислення її елементів знижується. Відновлення протікає при повній відсутності кисню (анаеробіозису), наявності специфічної мікрофлори та енергетичного матеріалу у вигляді органічних речовин.

4.1.3.6. Карбонатизація – процес зміни гірських порід, що зумовлює утворення карбонатів кальцію, магнію, заліза та інших металів. Карбонатизація включає перетворення мінералів, що містять кальцій, магній, калій, натрій та залізо в карбонати або бікарбонати цих металів діоксидом вуглецю, що міститься у воді (наприклад, слабкий розчин вуглекислоти).

В результаті хімічного вивітрювання змінюється хімічний склад мінералів і руйнується їх кристалічна решітка. Порода збагачується вторинними мінералами і набуває таких властивостей, як в'язкість, пластичність, вологоємність, вбирна здатність.

4.1.5. Біологічне вивітрювання

Біологічне вивітрювання – це механічне руйнування й зміна хімічного складу гірських порід під впливом живих організмів та продуктів їх життєдіяльності.

Процеси біологічного вивітрювання здійснюють представники багатьох груп живих організмів у всій товщі кори вивітрювання. В природі практично немає чисто абіотичних (безжиттєвих) процесів механічного й хімічного вивітрювання.

Біологічне вивітрювання відбувається під впливом таких факторів:

- ◇ засвоєння рослинами та мікроорганізмами елементів мінерального живлення;
- ◇ хімічних сполук, що утворилися при житті і після смерті організмів (кислоти, гумус, мінеральні солі тощо);
- ◇ реакцій окислення й відновлення з участю мікроорганізмів.

При біологічному вивітрюванні відбувається: 1) механічне руйнування гірських порід коренями рослин, 2) порушення стійкості вже вивітреного матеріалу тваринами, 3) хімічні зміни гірських порід під впливом органічних і мінеральних речовин, які виділяються живими організмами в процесі їх діяльності і після відмирання.

Одним з процесів біологічного руйнування є процес засвоєння кореневими волосками мінеральних елементів, які входять до кристалічної решітки мінералів. Водень, який рослини виділяють у навколишнє середовище, входить до кристалічної решітки мінералу і руйнує її. Крім того, корені рослин і мікроорганізми виділяють у навколишнє середовище вуглекислий газ і різноманітні кислоти (щавелеву, оцтову, яблучну та інші), які руйнують мінерали.

Ґрунти і гірські породи населяють певні групи мікроорганізмів, які утворюють мінеральні кислоти: бактерії нітрифікатори – азотну кислоту, сіркобактерії – сірчану. Як і органічні, ці кислоти розчиняють мінерали і посилюють вивітрювання. Тварини механічно подрібнюють гірські породи і своїми виділеннями хімічно руйнують їх.

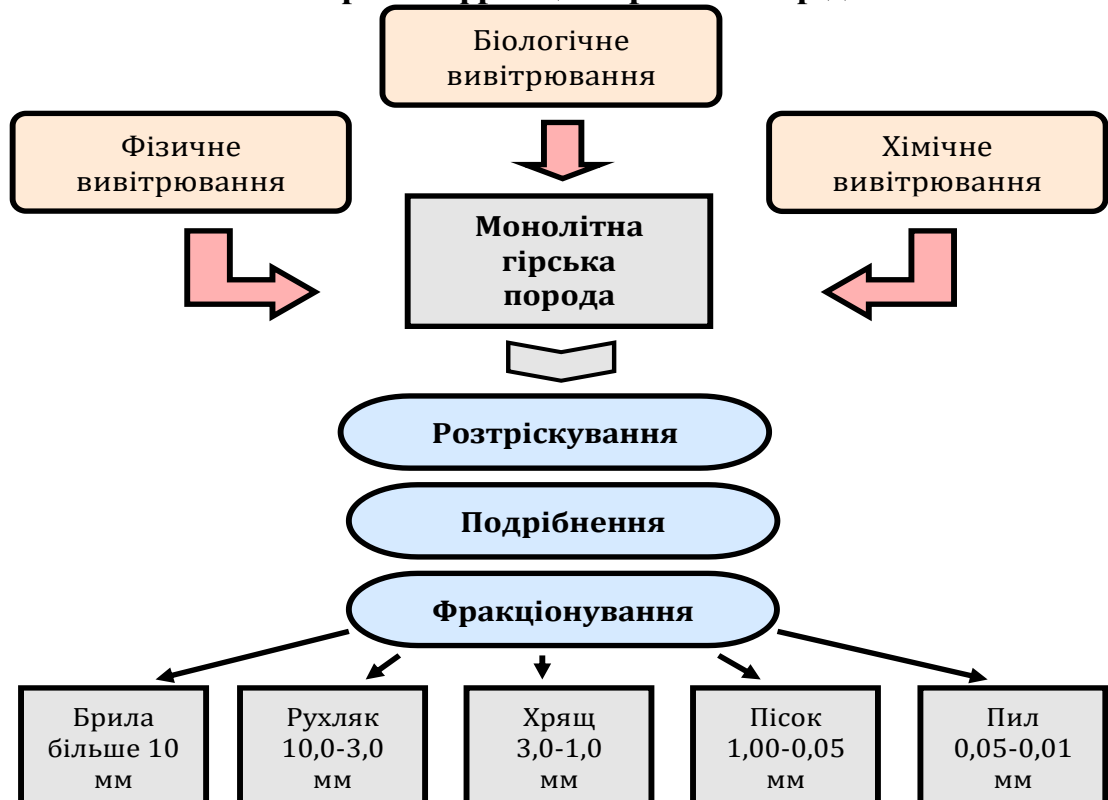
В результаті біологічного вивітрювання дуже змінюється хімічний склад мінералів і руйнується їх кристалічна решітка. Порода збагачується вторинними мінералами і набуває таких властивостей, як в'язкість, пластичність, вологоємність, вбирна здатність та інших. Крім того в нових породах накопичуються біологічно важливі хімічні елементи та органічні сполуки.

Загалом, характер руйнування гірських порід і, як правило, склад продуктів вивітрювання залежать від умов навколишнього середовища та від мінералогічного складу самої породи. Геохімічними дослідженнями доведено, що при вивітрюванні кислих порід формуються піски й супіски, середніх – суглинки, основних – важкі суглинки й глини. Усі названі пухкі відклади мають певні фізичні й фізико-механічні властивості, які дають можливість для перебігу процесів ґрунтоутворення. Цим вони відрізняються від невивітраних скельних порід. Отже, основними ґрунтоутворюючими породами є продукти вивітрювання гірських порід.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

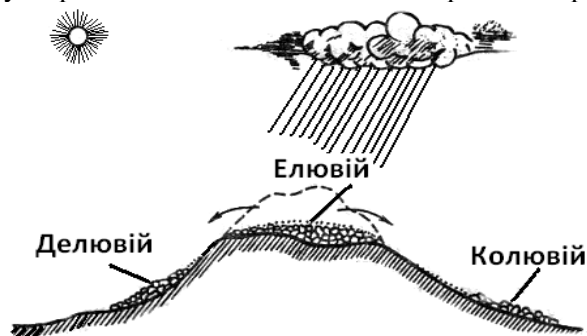
Бокс 4.1.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВІТРЮВАННЯ Утворення фракцій гірських порід



Утворення відкладень гірських порід

Як відомо, всі види вивітрювання здійснюють сукупний вплив на гірські породи. В результаті вони не тільки подрібнюються, руйнуються та трансформуються, але й утворюють особливі відкладення гірських порід (елювій, делювій та колювій).



Елювій – це комплекс пухких відкладів, що формуються при вивітрюванні корінних порід літосфери та залягають безпосередньо на місці утворення або поблизу від них.

Делювій – геологічні відклади, утворені завдяки акумуляції продуктів вивітрювання гірських порід, змитих зі схилів дощовими і талими водами.

Колювій – це уламковий матеріал, який знесений з вододілів на схили під дією сили тяжіння. Іноді не роблять відмінностей між колювієм і делювієм. Колювій, як і делювій, накопичується на гірських схилах і біля підніжжя гір у вигляді шлейфів.

4.2. Фактори ґрунтоутворення

Відповідно до сучасної наукової думки, ґрунти утворюються в результаті взаємодії зовнішніх факторів природного середовища. При цьому, матеріальною основою ґрунтоутворення є гірські породи, повітря, вода і сукупність живих організмів, які знаходяться у ґрунті. Взаємодія цих головних ґрунтоутворювачів в різних умовах клімату і рельєфу протягом певного часу зумовлює формування дуже різноманітних ґрунтів.

Свого часу ще засновник ґрунтознавства *В.В. Докучаєв* виділив такі головні ґрунтоутворювачі (рис 4.3): 1) материнські (ґрунтоутворювальні породи), 2) рослинність, 3) клімат, 4) рельєф, 5) фактор часу (період ґрунтоутворення). До названих п'яти факторів ґрунтоутворення тепер додають також господарську діяльність людини.

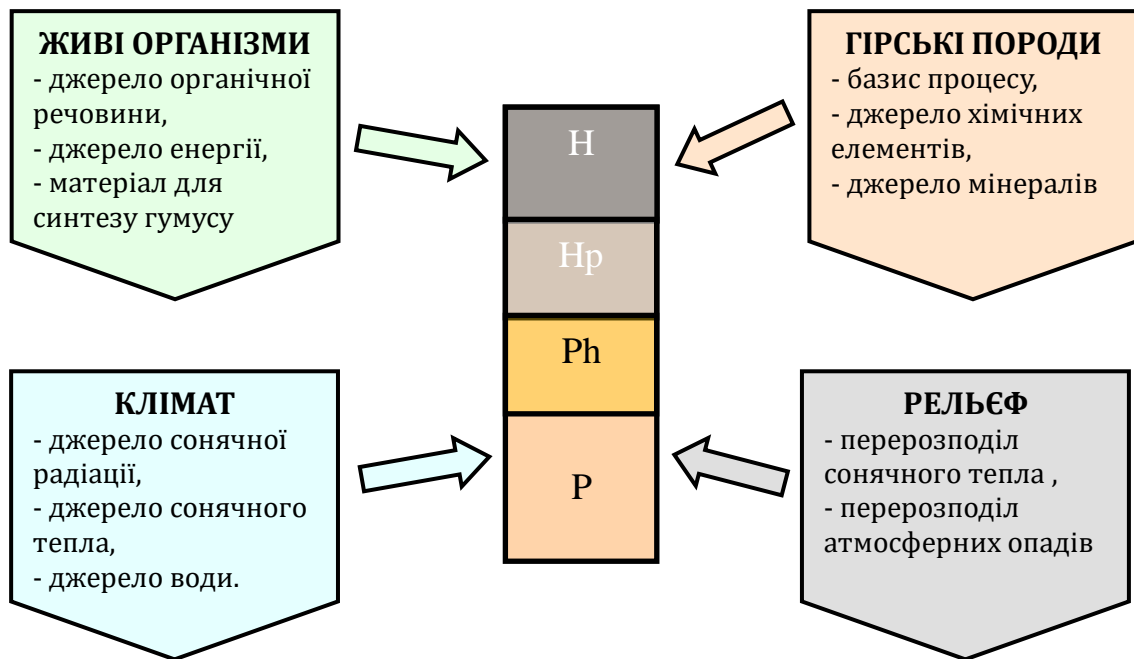


Рис. 4.3. Фактори ґрунтоутворення

Ґрунти є результатом сукупної дії комплексу факторів Природи
Кожен такий фактор має свій «внесок» у формування ґрунту
Кожен фактор ґрунтоутворення – унікальний та незамінний

Загалом, функціональну залежність ґрунту від факторів ґрунтоутворення доцільно позначити формулою:

$$\text{Ґрунт} = f (\text{ГП}, \text{ЖО}, \text{Кл}, \text{Рл}, \text{ДЛ})_t$$

де ГП – гірська порода, ЖО – живі організми, Кл – клімат, Рл – рельєф місцевості, ДЛ – діяльність людини, t – фактор часу.

4.2.1. Гірські породи як фактор ґрунтоутворення

Гірські (ґрунтоутворюючі породи) – це субстрат, на якому формуються та розвиваються ґрунти. Гірські породи складаються з різних мінеральних компонентів, тією чи іншою мірою беруть участь у ґрунтоутворенні. Як відомо, мінеральна речовина ґрунту становить 60-90% від його маси. Ось чому гірські породи є дуже важливим фактором ґрунтоутворення

ґрунти утворюються на верхньому шарі твердої оболонки Землі – літосфері, яка складається з гірських порід різного походження та мінералогічного складу.

Гірська порода – це агрегати більш-менш постійного складу, які утворюють самостійні геологічні тіла, що складають земну кору.

Гірські породи розподіляються на прості та складні. Перші утворюються з накопичення одного мінералу, наприклад, мармур складається з мінералу кальциту. Інші складаються з декількох мінералів. Так, наприклад, граніт складається з кварцу, польового шпату та слюди.

За умовам походження гірські породи поділяються на три групи: магматичні; осадові; метаморфічні.

Магматичні породи утворюються при охолодженні розтопленої рідкої магми. Вона може бути глибинною або інтрузивною, або у вигляді витоків лави на земній поверхні – ефузивною. Магматичні породи мають кристалічну будову та складають $\approx 96\%$ літосфери. Проте, в якості ґрунтоутворних порід зустрічаються досить локально, здебільшого в гірських областях.

Метаморфічні породи утворюються з осадових і магматичних шляхом їх глибокого перетворення під впливом високої температури, гарячих розчинів, що залишаються після викристалізованя магми і газових компонентів. При цьому відбувається складний процес перекристалізації мінералів і гірських порід, заміна одних речовин іншими, руйнування старих структур і утворення нових тощо. До них належать гнейси, різні сланці (глинисті, слюдисті, хлоритові, талькові), мармури (метаморфізація вапняків), кварцити (метаморфізація пісків та піщаників).

Осадові породи утворюються на земній поверхні шляхом гіпергенезу, діагенезу та катагенезу відкладень різного походження.

Осадові породи поділяються на такі групи: *уламкові* (крупноуламкові (валуни, галька, гравій), *середньоуламкові* (піски та пісковики), *дрібноуламкові* (розмір частинок менше за 0,5 мм – леси, лесоподібні суглинки та супіски), *глинисті породи* (розмір частинок менше за 0,005 мм); *хемогенні* (вапняки, ооліти, травертини, доломіти, мергель, яшма); *органогенні* (вапняки, крейда, торф); органо-хемогенні.

За віком усі гірські породи поділяють на дві великі групи: *давні дочетвертинні* та *четвертинні* (плейстоценові) або сучасні пухкі осадові породи континентального й морського походження.

За генезисом ґрунтоутворні породи поділяються на наступні категорії: *елювіальні* (елювій); *делювіальні* (делювій); *пролювіальні* (пролювій); *алювіальні* (алювій); *озерні відклади*; *льодовикові відкладів* (моренні, флювіогляціальні, озерно-льодовикові, покривні суглинки, леси і лесоподібні суглинки); *еолові відклади*; *морські відклади*.

Найбільш поширеними ґрунтоутворними породами в Україні є: *моренні відклади*, *флювіогляціальні відклади*, *покривні суглинки та леси і лесоподібні суглинки*.

Моренні відклади сформовані неоднорідним уламковим матеріалом, який утворився внаслідок формування тіла льодовика та його рухом. Морена здебільшого складена сумішшю глинистих часток, піску, гравію, щебеню й валунів різного розміру.

Флювіогляціальні або водно-льодовикові відклади є продуктом дії потоків талих вод льодовиків. Вони складаються переважно з гальки, піску, а в деяких випадках з дрібних валунів. В Україні ці породи поширені переважно на Поліссі, а ґрунти, які формуються на них, відрізняються низькою родючістю, дуже бідні на гумус, поживні речовини, мають низьку вологоємність.

Покривні суглинки також поширені в зоні льодовикових відкладів і розглядаються як відклади прильодовикових розливів талих вод, їм властиве залягання на морені. Характеризуються жовто-бурим кольором, добре вираженою сортованістю, великим вмістом пилюватої фракції, не містять валунів. Переважно безкарбонатні.

Леси і лесоподібні суглинки мають різний генезис. У межах України Леси та лесоподібні відклади вкривають до 4/5 території, середня товщина їх становить 24-25 м, а в окремих місцях – до 40 м. Леси – це пухка, пориста, без ознак шаруватості, палевого з кольору порода різними відтінками. Леси збагачені на карбонати (5-15% і більше). В глибших горизонтах лес містить часто до 25-30% карбонатів кальцію і магнею. За мінералогічним складом лес є досить складною породою. До складу лесу входять первинні і вторинні мінерали. Серед первинних переважають кварц, польові шпати, рогова обманка, слюди, турмалін та інші, а вторинних – каолініт, гідрослюди, монтморилоніт, бейделіт. Гранулометричний склад лесу залежить від умов і факторів їх відкладання. Характерним для лесів та лесоподібних суглинків є і те, що всі породи, на яких утворюються ґрунти степових районів (чорноземи), набувають деяких ознак лесу: стають дрібнопористими, збагачуються на карбонати. Лесоподібні суглинки залягають на різних елементах рельєфу. Вони, як і леси, мають палевий колір, зрідка горизонтально-шаруваті. За механічним складом це грубо-пилюваті легкі, а на Поліссі – піщані або піскуваті легкі суглинки.

Загалом, від характеру материнських порід залежать фізичні властивості ґрунту – водний і тепловий її режими, швидкість пересування речовин у ґрунті, мінералогічний і хімічний склад, первинний вміст елементів живлення для рослин.

4.2.2. Живі організми як фактор ґрунтоутворення

В утворенні ґрунту беруть участь організми, які формують складні угруповання (біоценози) на Землі. При одночасній дії цих біоценозів відбувається формування ґрунтів та їх властивостей. Кожна група організмів виконує свою роль. Загалом, у ґрунтоутворенні беруть участь три групи організмів – зелені рослини, мікроорганізми та тварини.

За умов спільної дії організмів у процесі їхньої життєдіяльності, а також за рахунок продуктів життєдіяльності здійснюються найважливіші ланки ґрунтоутворення – синтез і руйнування органічної речовини, вибіркова концентрація біологічно важливих елементів, руйнування і новоутворення мінералів, міграція та акумуляція речовин та інші явища, які становлять сутність ґрунтоутворюючого процесу і визначають формування головної властивості ґрунту – родючості. Разом з тим функції кожної з цих груп організмів при утворення ґрунту різні.

4.2.2.1. Рослини та ґрунтоутворення. Органічні сполуки ґрунту формуються в результаті життєдіяльності рослин, тварин і мікроорганізмів. Основна роль при цьому належить рослинності. Зелені рослини є практично єдиними творцями первинних органічних речовин. Поглинаючи з атмосфери вуглекислий газ, із ґрунту - воду й мінеральні речовини, використовуючи енергію сонячного світла, вони створюють складні органічні сполуки, багаті енергією.

У процесі відмирання як цілих рослин, так і окремих їхніх частин органічні речовини надходять у ґрунт (кореневий і наземний опад). Рослинність впливає на структуру й характер органічних речовин ґрунту, її вологість. Ступінь і характер впливу рослинності як ґрунтоутворюючого фактору залежить від видового складу рослин, густоти їх стояння, хімізму й багатьох інших чинників.

Доведено, що рослинні залишки (фітомаса), утворені вищими рослинами, дуже мінливі залежать від типу рослинності та умов її формування. Біомаса деревних рослин змінюється: збільшується від високих широт до більш низьких, а трав'яної рослинності лук і степів знижується від лісостепу до сухих степів. Опад і органічні речовини, утворені рослинами, надходять у ґрунти. Під дією живих організмів вони розкладаються, мінералізуються до вугільної кислоти, води, газів або перетворюються у гумус. У гумусній оболонці землі зосереджено енергії $n \cdot 10^{19}$ - $n \cdot 10^{20}$ кДж; що дорівнює біомасі суші.

4.2.2.2. Тварини та ґрунтоутворення. Основна функція тваринних організмів у ґрунті – перетворення органічних речовин. У ґрунтоутворенні беруть участь як ґрунтові, так і наземні тварини. У ґрунтовім середовищі тварини представлені головним чином безхребетними й найпростішими. Деяке значення мають також хребетні (наприклад, кроти й ін.), що постійно живуть у ґрунті.

Ґрунтові тварини поділяються на дві групи: біофагів, що харчуються живими організмами або тканинами тваринних організмів, і сапрофагів, що використовують у їжу органічну речовину. Основну масу ґрунтових тварин становлять сапрофаги (нематоди, дощові хробаки та ін.). На 1 га ґрунтів спостерігається більше 1 млн. найпростіших, на 1 м² – десятки хробаків, нематод та інших сапрофагів. Величезна маса сапрофагів, поїдаючи мертві рослинні залишки, викидає в ґрунт екскременти. Згідно з підрахунками Ч. Дарвіна, ґрунтова маса протягом декількох років повністю проходить через травний тракт хробаків. Сапрофаги впливають на формування ґрунтового профілю, вміст гумусу, структуру ґрунту. Самими численними представниками наземного тваринного світу, що беруть участь у ґрунтоутворенні, є дрібні гризуни (миші-полівки та ін.).

Рослинні й тваринні залишки, потрапляючи в ґрунт, зазнають складних змін. Певна їх частина розпадається до вуглекислоти, води й простих солей (процес мінералізації). Інші завдяки мікроорганізмам переходять у нові органічні речовини ґрунту – гумусові речовини.

4.2.2.3. Мікроорганізми та ґрунтоутворення. Мікроорганізмам належить основна роль у глибокому і повному руйнуванні органічних речовин, деяких первинних і вторинних мінералів. Кожному типу ґрунту, кожній ґрунтовій відмінності властивий свій специфічний профільний розподіл мікроорганізмів. При цьому чисельність мікроорганізмів, їх видовий склад відображають важливі властивості ґрунту. Основна маса мікроорганізмів зосереджена у межах верхніх 20 см товщі ґрунту. Біомаса грибів і бактерій в орному шарі ґрунту складає до 5 т/га.

Мікроорганізми беруть активну участь у процесі гумусоутворення, який за своєю природою є біохімічним. Великий вплив мають мікроорганізми на склад ґрунтового повітря, на цикли перетворення азотовмісних сполук. Одна з важливих ланок у циклах перетворення азоту – фіксація його ґрунтовими мікроорганізмами. Загальна планетарна продуктивність мікробної фіксації азоту складає від 270 до 330 млн. т/рік, із яких 160-170 млн. т/рік генерує суходіл, 70-160 млн. т/рік – океан. Бобові культури за допомогою бульбочкових бактерій фіксують і накопичують у ґрунтах від 60 до 300 кг азоту на гектар у рік.

Ґрунт є не лише місцем життя величезної кількості найрізноманітніших мікроорганізмів, а й продуктом їхньої життєдіяльності, у ґрунті мікроби знаходять всі умови для розвитку: вологу, поживні речовини, захист від згубної дії прямої сонячної радіації тощо. Ґрунт – основне джерело, звідки мікроорганізми надходять у зовнішнє середовище – повітря й воду.

Загалом, мікроорганізми беруть участь у біотичному колообігу речовин, розкладають складні органічні й мінеральні речовини на більш прості. Останні утилізуються як самими мікроорганізмами, так і вищими рослинами. Органічна речовина ґрунту, що утворювалася в ньому при різному ступені розкладання рослинних і тваринних залишків, отримало назву гумус або перегній.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 4.2.

«РУШІЙНА СИЛА» ГРУНТОУТВОРЕННЯ за Л.Е. Родин та Н.І. Базилевіч (1965)

Біологічна продуктивність основних типів рослинності, кг/м²

№	Тип рослинності	Біомаса		Приріст за рік	Опад за рік	Лісова підстилка/ степова повсть
		Загальна	Корені			
1	Арктична тундра	0,50	0,35	0,10	0,10	0,35
2	Ялиники тайги	26,00	5,98	0,70	0,50	4,50
3	Дубрави	40,00	9,60	0,90	0,65	1,50
4	Степи лучні	2,50	1,70	1,37	1,37	1,20
5	Степи сухі	1,00	0,85	0,42	0,42	0,15
6	Пустелі	0,43	0,37	0,13	0,12	0,00
7	Субтропічні ліси	41,00	8,20	2,45	2,10	1,00
8	Тропічні ліси	50,00	9,00	3,25	2,50	0,20

Інтенсивність розкладання фітомаси (ІРФМ)



Тип рослинності дивись в таблицях
ІРФМ = Підстилка (Повсть) / Опад

Накопичення та динаміка азоту і зольних елементів в основних типах рослинності, г/м²

№	Тип рослинності	Вміст в біомасі		Споживання приростом		Повернення з опадам	
		Азот	Зольні елементи	Азот	Зольні елементи	Азот	Зольні елементи
1	Арктична тундра	8,1	7,8	2,1	1,7	2,0	1,7
2	Ялиники тайги	135,0	200,0	6,3	11,4	5,1	9,4
3	Дубрави	115,0	465,0	9,5	23,5	5,7	19,8
4	Степи лучні	27,4	90,9	16,1	52,1	16,1	52,1
5	Степи сухі	10,3	24,2	4,5	11,6	4,5	11,6
6	Пустелі	6,1	12,4	1,8	4,1	1,8	4,1
7	Субтропічні ліси	135,9	392,4	27,7	71,6	22,6	56,9
8	Тропічні ліси	294,0	814,1	42,7	160,2	26,1	127,9

4.2.3. Клімат як фактор ґрунтоутворення

Клімат – це середній стан атмосфери тієї чи іншої території, що характеризується середніми показниками метеорологічних елементів (температура, опади, вологість повітря) і їх крайніми показниками.

Кліматичні показники відіграють важливу роль у формуванні характеру ґрунтових процесів, тому що з ними тісно пов'язаний водно-повітряний і тепловий режими ґрунту, а відповідно – спрямування біологічних процесів.

Головним джерелом енергії ґрунтових процесів служить сонячна радіація, води – атмосферні опади. Характеристики клімату за температурним режимом і режимом зволоження мають важливе значення для розуміння особливостей гідротермічного режиму ґрунтів. Термічні групи кліматів виділяються за рядом температурних показників (табл. 4.1), вони розташовуються на планеті у вигляді широтних смуг, закономірно характеризуються певними типами рослинності та ґрунтів, тому ці пояси (смуги) отримали назву ґрунтово-біокліматичних поясів.

Таблиця 4.1.

Планетарні термічні (ґрунтово-біокліматичні) пояси

№	Група кліматів	Сума середньодобових активних температур (більших 10°C) за вегетаційний період, °C
1	Холодні (полярні)	Менше 600
2	Холодно-помірні (бореальні)	600-2000
3	Тепло-помірні (суббореальні)	2000-3800
4	Теплі (субтропічні)	3800-8000
5	Жаркі (тропічні)	більше 8000

У термічних поясах додатково виділяють **зони зволоження** (групи кліматів) за коефіцієнтом зволоження. Спосіб характеристики клімату як фактора водного режиму ґрунтів був застосований у ґрунтознавстві Г.М. Висоцьким у вигляді коефіцієнту зволоження (K_3) території:

$$K_3 = \frac{\sum P}{\sum E}$$

де P – кількість опадів за рік, мм;

E – річне випаровування з вільної поверхні, мм.

Важливість виділення груп клімату за режимом зволоження обґрунтовується тим, що вода є неодмінною умовою формування усіх природних процесів життя. Надходження атмосферних опадів наростає від полюса до екватора. У середині континентів спостерігається відхилення від цієї загальної закономірності. Воно залежить від розмірів материка, відстані від моря, наявності холодних і теплих течій, висоти гірських систем.

За характером зволоження прийнято виділяти такі групи кліматів (за значеннями коефіцієнтів зволоження K_z):

- ◇ дуже вологі (екстрагумідні) – $>1,33$;
- ◇ вологі (гумідні) – $1,33-1,00$;
- ◇ напіввологі (семигумідні) – $1,00-0,55$;
- ◇ напівсухі (семиаридні) – $0,55-0,33$;
- ◇ сухі (аридні) – $0,33-0,12$;
- ◇ дуже сухі (екстрааридні) – $<0,12$.

Клімат має прямий і опосередкований вплив на ґрунтоутворення. Прямий вплив – це безпосередня дія на ґрунт атмосферних факторів: зволоження, промочування, висихання, нагрівання, охолодження тощо. Опосередкована роль клімату як фактора ґрунтоутворення полягає в наступному: 1) клімат – важливий фактор розвитку біологічних і біохімічних процесів. Він зумовлює тип рослинності, темпи утворення або руйнування органічної речовини, склад та інтенсивність ґрунтової мікрофлори, фауни; 2) атмосферний клімат істотно впливає на водно-повітряний, температурний і окисно-відновний режими ґрунтів; 3) з кліматичними умовами міцно пов'язані процеси перетворення мінеральних сполук у ґрунті (напрямок і темпи вивітрювання, акумуляція продуктів ґрунтоутворення); 4) клімат багато в чому визначає процеси вітрової та водної ерозії ґрунтів.

4.2.4. Рельєф як фактор ґрунтоутворення

Рельєф – це сукупність нерівностей поверхні суходолу, дна океанів та морів, різноманітних за обрисами, розмірами, походженням, будовою, віком та історією розвитку.

Рельєф місцевості дуже впливає на генезис ґрунтів, структуру ґрунтового покриву, його просторову неоднорідність. Рельєф виступає як головний чинник перерозподілу сонячної радіації та опадів в залежності від експозиції та крутизни схилів і впливає на водний, тепловий, поживний, окисно-відновний та сольовий режими.

В.В. Докучаєв за рельєфом поділяв ґрунти на нормальні, перехідні і аномальні. Перші знаходяться на вододілах, другі – ґрунти депресій і понижень, які відчувають вплив ґрунтових вод; треті – не зовсім розвинуті.

С.О. Захаров розробив положення про прямий і опосередкований вплив рельєфу на процеси ґрунтоутворення. Пряме значення рельєфу полягає у розвитку ерозійних процесів, непряме виявляється через перерозподіл тепла, світла і води.

С.С. Неуструєв запропонував поняття про ґрунти автоморфні, сформовані в умовах вододілу і гідроморфні, які залягають у пониженнях і зазнають впливу ґрунтових вод. Автоморфні ґрунти формуються на рівних формах рельєфу, за умови що ґрунтові води залягають на глибині більше 6 м. Напівгідроморфні та поверхнево-глеюваті ґрунти утворюються в умовах тимчасового затримання поверхневих вод або при заляганні ґрунтових вод на глибині менше 3 – 6 м (глеюваті ґрунти). Гідроморфні ґрунти формуються в умовах довготривалого перезволоження поверхневими водами або залягання ґрунтових вод на глибині менше 3 м.

Дія рельєфу як фактору ґрунтоутворення залежить від типів рельєфу: макрорельєфу, мезорельєфу та мікро(нано)рельєфу

Макрорельєф, тобто рельєф крупних територій, що займає площі тисячі, десятки тисяч квадратних кілометрів, формує особливості ґрунтового покриву цих територій завдяки перерозподілу атмосферної вологи, температури. На рівнинах спостерігається поступова зміна гідротермічних показників залежно від змін клімату, тому тут найбільш чітко формуються широтні ґрунтові пояси (проявляється горизонтальна зональність ґрунтів). В горах змінюється розподіл гідротермічних показників, що в свою чергу змінює загальний обрис широтних зон, але натомість виникає вертикальна зональність ґрунтів.

Мезорельєф –рельєф обмежених за площею територій, з перепадом висот ± 100 м, впливає, переважно, на топографію ґрунтів у межах цих ареалів. Поверхні різного похилу та експозиції формують неоднаковий гідротермічний режим. Поверхні різних схилів та експозиції отримують неоднакову кількість сонячної радіації, що відбивається в певних умовах температурного та водного режимів. Відмінності в зволоженні викликають зміни поживного, окислювально-відновлювального і сольового режимів.

Мікро- і нанорельєф – рельєф із перепадами висот відповідно ± 1 і $0,3$ м, що впливає на формування плямистості, комплексності ґрунтового покриву.

Загалом, рельєф – один із факторів перерозподілу по земній поверхні тепла й води. Зі зміною висоти місцевості змінюються водний і тепловий режими ґрунту. Рельєфом обумовлена поясність ґрунтового покриву в горах. З особливостями рельєфу пов'язаний характер впливу на ґрунт ґрунтових, талих і дощових вод, міграція водорозчинних речовин. Оцінити роль рельєфу у ґрунтоутворенні можна враховуючи сумісну дію всіх факторів ґрунтоутворення в межах конкретної місцевості. Наприклад, в гумідних і субгумідних регіонах при переважанні зволоження над випаровуванням, в понижених ділянках рельєфу формуються болотні, лучно-болотні, дерново-глейові, болотно-підзолисті ґрунти.

4.2.5. Час як фактор ґрунтоутворення

За сучасними уявленнями, до факторів ґрунтоутворення відноситься час – необхідна умова для будь-якого процесу в природі. Процес ґрунтоутворення протікає в часі. Кожен новий цикл ґрунтоутворення (сезонний, річний, багаторічний) вносить певні зміни до перетворення органічних і мінеральних речовин у ґрунтовому профілі. Тому чинник часу має величезне значення у формуванні та розвитку ґрунтів.

В сучасному ґрунтознавстві розрізняють такі поняття:

Абсолютний вік ґрунтів – період, що минув з початку формування ґрунту до теперішнього часу. Він коливається від декількох років до мільйонів років. Найбільший вік мають ґрунти тропічних територій, які не зазнали різного роду порушень (водна ерозія, дефляція).

Відносний вік ґрунтів – характеризує швидкість ґрунтоутворного процесу, тобто швидкість зміни однієї стадії розвитку ґрунту на іншу. Він пов'язаний з впливом складу та властивостей порід, умов рельєфу на швидкість і напрям ґрунтоутворного процесу.

На території України, за дослідженнями *В.Р. Вільямса*, процес ґрунтоутворення почався з відступом льодовика. На півдні країни льодовик відступив раніше, тому і ґрунтоутворення тут почалося раніше, в той час як на півночі цей процес був загальмований пізнішим відходом льодовика. Отже, за віком ґрунти нашої держави переважно більш старі, ніж ґрунти північних країн, де поверхня території звільнилась від льодовика пізніше.

Фактори ґрунтоутворення специфічно впливають на формування ґрунту і не можуть бути замінені один одним. Кожен з них відіграє свою роль в процесі обміну речовини та енергії між ґрунтом і доквіллям. Всі фактори ґрунтоутворення взаємопов'язані і віддати перевагу якомусь одному можна лише на певному етапі.

Разом з тим всю складну сукупність процесів, які характеризують ґрунтоутворний процес як наслідок взаємодії чинників ґрунтоутворення, можна об'єднати в три групи за даними *О.А. Роде*: ті, що протікають в результаті діяльності живих організмів; ті, що розвиваються за рахунок продукції життєдіяльності живих організмів і явища абіотичного характеру, які не пов'язані безпосередньо з першими двома.

Фактори ґрунтоутворення в природі в той же час тісно пов'язані, вони поєднуються в природі в екологічні комплекси, зумовлені сумісним розвитком їх компонентів.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

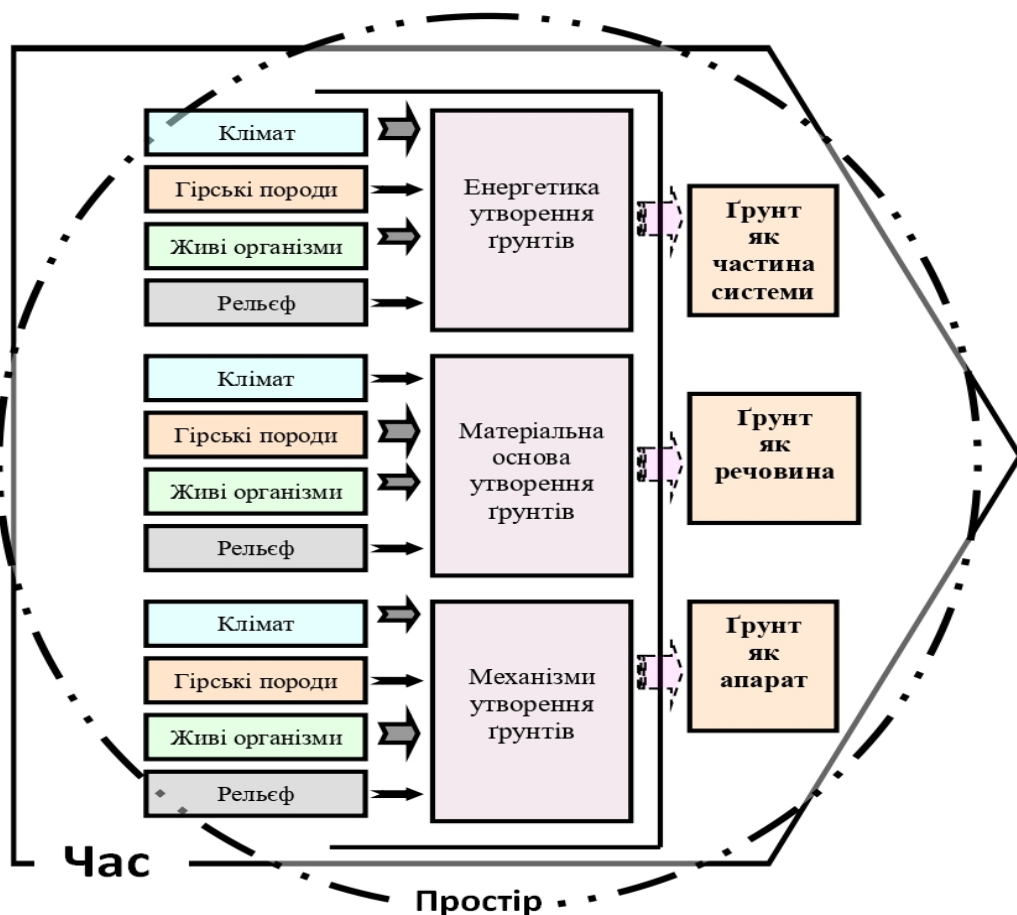
Бокс 4.3.

ЧАС, ПРОСТІР ТА ҐРУНТОУТВОРЕННЯ за А.Н. Генадієвим (1990)

Простір та час є особливими категоріями філософії Природи, які визначають взаємне розташування об'єктів і подій як у просторовому сенсі, так і в хронологічному. Формування ґрунтів також відбувається в певному просторі та в певному часі (рисунок).

На думку автора найбільш повно процес ґрунтоутворення доцільно охарактеризувати чотирма універсальними для матеріальних процесів складовими: а) джерела та форми енергії, що забезпечують цей процес, б) речовини, що приймають участь у процесі, в) механізми процесу, г) результат процесу (тобто ґрунт).

Графічна модель при цьому демонструє: а) відносну оцінку внесків різних факторів для окремих компонентів ґрунтоутворення, б) три основні риси ґрунту (система, речовина, апарат) та їх тяжіння до енергетичного, субстантивного та функціонального аспектів формування ґрунтів, в) значення часу в загальній системі факторів та феноменів ґрунтоутворного процесу.



4.3. Загальна схема та стадії ґрунтоутворення

Розуміння ґрунтоутворення є надважливим компонентом всього ґрунтознавства. Ось чому цьому процесу приділялася значна увага, починаючи з класичних робіт В.В. Докучаєва. Проте, незважаючи на численні спроби з'ясувати його сутність, залишається чимало незрозумілого. Спробуємо і ми зануритися у сучасні уявлення про ґрунтоутворення та окреслити основні досягнення наукової думки з цього приводу.

4.3.1. Загальна схема ґрунтоутворювального процесу

ґрунтоутворювальним процесом називається сукупність явищ перетворення й міграції речовин і енергії, що протікають у ґрунтовій товщі.

ґрунтоутворення – це дуже складний процес утворення ґрунтів із гірських порід, що складають земну поверхню, їх розвитку, функціонування і еволюції. ґрунтоутворення відбувається під впливом комплексу факторів.

Загальний процес ґрунтоутворення являє собою сукупність процесів і явищ перетворення речовин та енергії у верхньому шарі земної кори під впливом комплексу природних факторів. Структурно він складається з комплексу біохімічних, хімічних, фізичних і фізико-хімічних процесів.

У загальному вигляді ґрунтоутворення – це формування в межах товщі денних гірських порід специфічної ґрунтової структури. При цьому, має місце набуття ґрунтом особливих властивостей, функцій. Крім цього, відбувається їх постійне та динамічне відтворення.

Агентами ґрунтоутворення є живі організми й продукти їх життєдіяльності, вода, кисень повітря й вуглекислота. ґрунтоутворювальний процес належить до категорії біофізико-хімічних процесів. ґрунтоутворення починається з моменту поселення живих організмів на скельних породах або на продуктах їх вивітрювання й перевідкладання.

Найбільш важливі додатки ґрунтоутворювального процесу: 1) перетворення (трансформація) мінералів гірської породи, з якої утворюється ґрунт (а надалі й самого ґрунту); 2) нагромадження в ній органічних залишків і їх поступова трансформація; 3) взаємодія мінеральних і органічних речовин з утворенням складної системи органо-мінеральних з'єднань; 4) нагромадження (акумуляція) у верхній частині ґрунту ряду біофільних елементів, і насамперед елементів живлення; 5) пересування продуктів ґрунтоутворення зі струмом вологи в профілі ґрунту, що формується (рис. 4.4).



Рис. 4.4. Загальна схема ґрунтоутворювального процесу
 Ґрунтоутворення дуже складний, багатостадійний процес.
 Ґрунтоутворення починається з умовного «нуль» моменту
 Ґрунтоутворення завершується формуванням ґрунтового профілю.
 «Ядром» процесу ґрунтоутворення є поява органо-мінеральних сполук

4.3.2. Стадії ґрунтоутворення

В своєму розвитку ґрунт проходить ряд стадій ґрунтоутворення, характер і швидкість проходження яких зумовлені комплексом факторів, своєрідних для різних природно-кліматичних зон Землі (рис. 4.5).

4.3.2.1. *Стадія початкового ґрунтоутворення* часто збігається з процесом вивітрювання скельних гірських порід і розпочинається в момент поселення живих організмів (тобто, по суті, тотожна біологічному вивітрюванню). Триває ця стадія довго, оскільки ґрунтоутворення охоплює незначний шар субстрату. Профіль малопотужний і слабо диференційований на генетичні горизонти. Вже на початковій стадії складається біологічний кругообіг з характерними для нього повторюваними процесами продукування біомаси, її відмирання з частковим надходженням органічних залишків у поверхневий шар материнської породи. Однак на даній стадії ґрунтоутворення характерною рисою біологічного кругообігу є його незначний обсяг.

Сукупність всіх процесів, які проходять на первинній стадії формування ґрунту, зумовлює істотне перетворення фізичного стану, будови ґрунту. В ґрунті з'являються певні агрегати твердої фази. Ця перша попередня стадія розвитку ґрунту переходить в нові дві стадії, які є більш складними. На цих стадіях відбувається процес опідзолення, гумусоутворення, лессиваж, торфоутворення, агрегатоутворення. Тобто формується специфічний речовинний склад ґрунту та його фізичні властивості.

4.3.2.2. *Стадія розвитку ґрунту* відбувається на пухких відкладах великої потужності. По мірі того, як збільшується потужність відкладів – розвивається і ґрунтовий профіль. Відбувається інтенсивно і завершується диференціацією профілю на генетичні горизонти. Між морфологічними ознаками і властивостями ґрунту, з одного боку, і факторами ґрунтоутворення, з іншого, встановлюється динамічна рівновага, отже ґрунт переходить на наступну стадію існування.

На даній стадії ґрунтоутворення формується окремий фонд рухомих поживних речовин – резервний фонд. В ньому вміст доступних для організмів елементів у кілька разів перевищує можливий одноразовий вміст цих елементів у біоті – обмінний фонд. Для різних біогеоценозів/екосистем та їх і ґрунтів характерні свої співвідношення між такими фондами.

В результаті трансформації ґрунтових мінералів і залучення в біологічний кругообіг катіонів різних металів, а також азоту в ґрунтах формується склад обмін-но-сорбованих катіонів, що включає калій, кальцій, амоній, магній, марганець та інші необхідні для рослин макро- і мікроелементи.

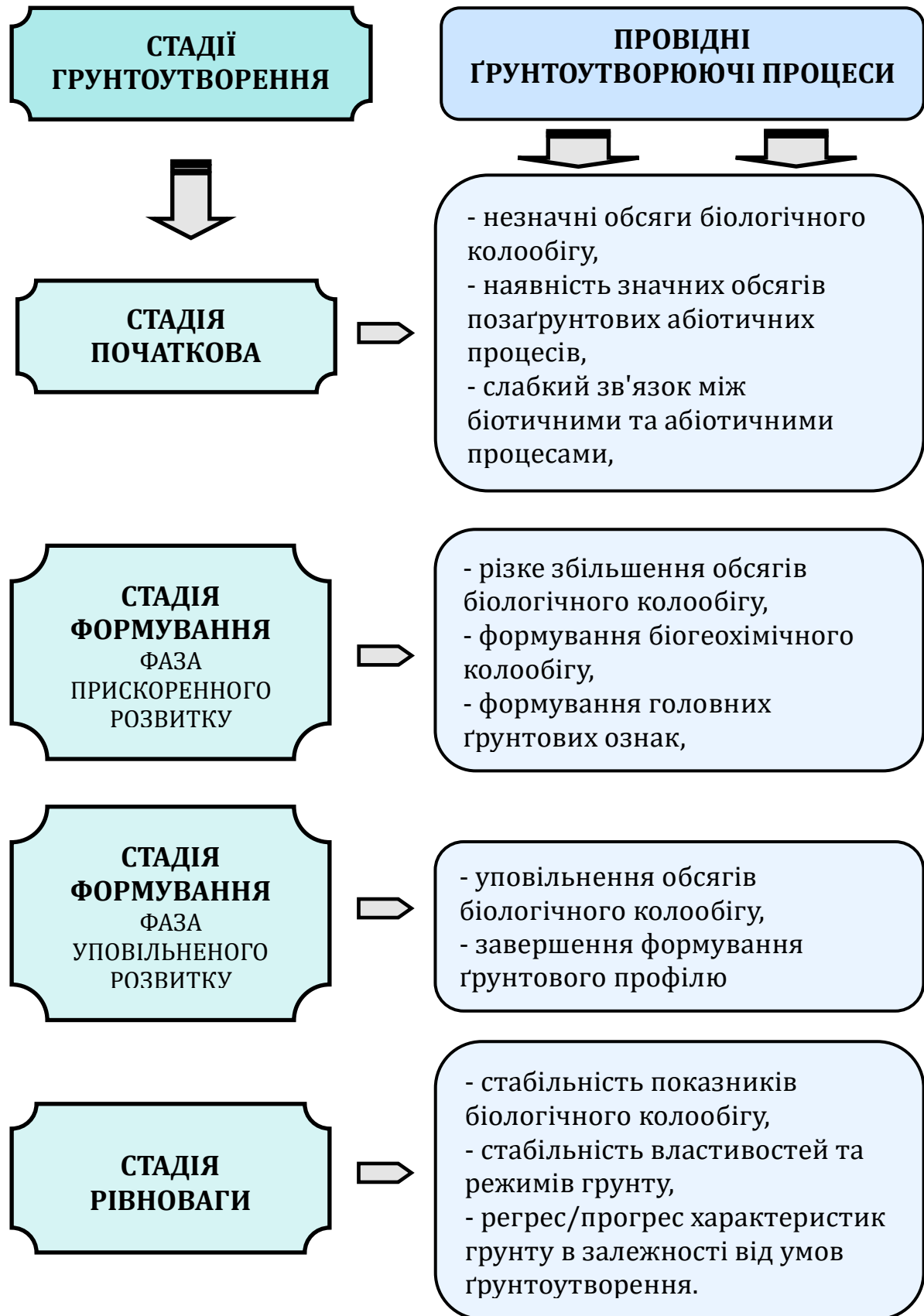


Рис. 4.5. Стадії ґрунтоутворювального процесу

Процес формування ґрунтів для зручності упорядкований у три основні стадії.

Кожна стадія має свої ознаки та свої характеристики.

Завершення ґрунтоутворення неможливо, тому що змінюються їх фактори.

4.3.2.3. *Стадія рівноваги* триває невизначено довго. До певного часу між ґрунтом і комплексом факторів ґрунтоутворення підтримується динамічна рівновага. Але з часом, в процесі еволюції екологічної системи, фактори ґрунтоутворення можуть зазнати певних змін (зміна клімату, рослинності, порушення екосистеми людиною тощо), що в свою чергу призведе до змін в процесі ґрунтоутворення.

Настає стадія еволюції ґрунту, яка зумовлює перехід його до нової стадії рівноваги нового ґрунту з новим профілем (заболочування автоморфних ґрунтів, перехід солончака в солонець, формування чорнозему з лучного ґрунту при зниженні рівня ґрунтових вод тощо). На одному й тому самому субстраті такі еволюційні цикли можуть відбуватися кілька разів (рис. 4.5).

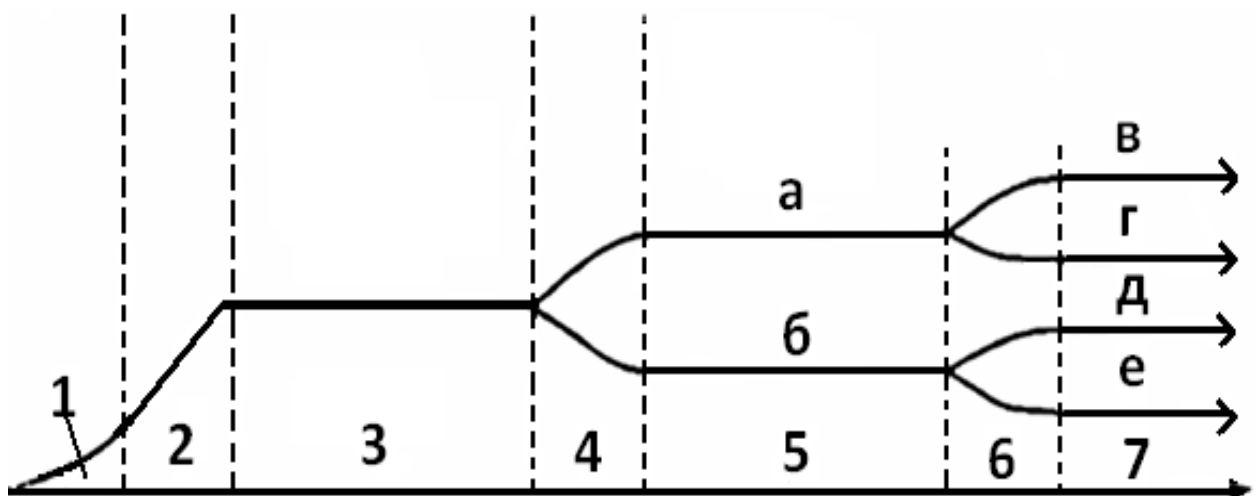


Рис. 4.6. Інтенсивність ґрунтоутворення у часі

1 - стадія початкового ґрунтоутворення, 2 – стадія розвитку ґрунту
3 – стадія рівноваги, 4, 5, 6, 7 – варіанти еволюції ґрунту,
а, б, в, г, д, е – філи еволюції ґрунту

Загалом, довготривалі й складні стадії розвитку ґрунту протікають нескінченно і можуть перерватись лише з припиненням життя на Землі. Однак, в умовах довготривалої стабілізації зовнішніх умов, ґрунти можуть досягти стану, близького до рівноваги з навколишнім середовищем та його факторами, що зумовить стабілізацію його властивостей і процесів. У такому випадку можна вважати, що ґрунт перейшов у наступну фазу життя – функціонування в зрілому стані.

Природному біоценозу / екосистемі («Цеглинки Природи») характерний біологічний колообіг хімічних речовин, кожен цикл якого повторює попередній. На цій стадії включення елементів з мінералів материнської породи відбувається, але дуже в обмеженій кількості.

Зазвичай під час нераціонального використання ґрунтів ця рівновага зміщується, що спричиняє зміну властивостей ґрунту. Розумне використання ґрунтів з врахуванням законів ґрунтоутворення, застосування спеціальних заходів зберігає ґрунти у стабільному стані.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 4.4.

ДОЩОВІ ЧЕРВ'ЯКИ – АРХІТЕКТОРИ РОДЮЧИХ ҐРУНТІВ

за матеріалами Швейцарсько-українського проекту
«Розвиток органічного ринку в Україні» (2012-2016)

www.ukraine.fibl.org

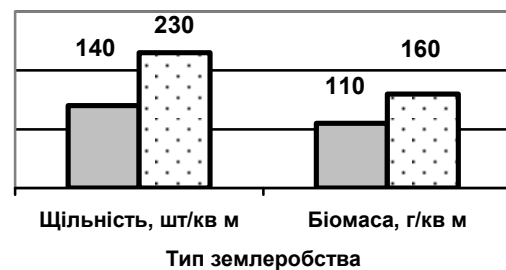
Дощових черв'яків можна знайти в більшості ґрунтів, за винятком полярних регіонів та пустель.

У той час, як більш ніж 3000 видів дощових черв'яків є відомими у світі, лише 400 видів знайдено в Європі та 40 видів – в Центральній Європі. Зазвичай в орній землі зустрічається лише від 4 до 11 видів.

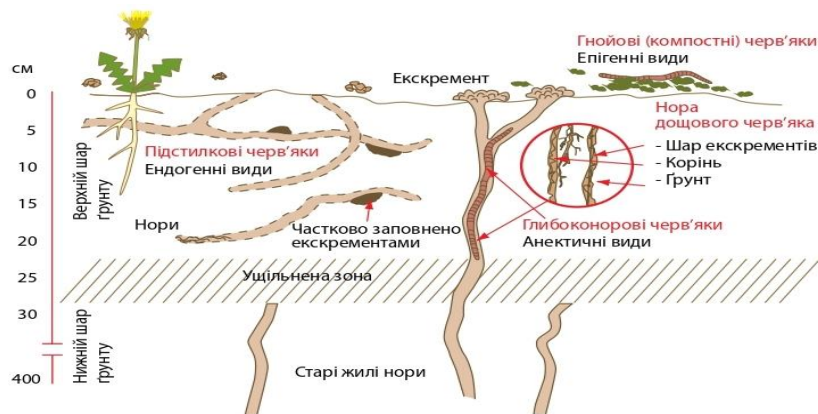
Дощові черв'яки – гермафродити та розвиваються повільно. За рік з'являється лише одне нове покоління із максимумом від 8 до 12 коконів (яєць).

Дощові черв'яки живуть від 2 до 8 років.

Поширення дощових черв'яків у ґрунті



■ Інтенсивне ■ Органічне



Три екофізіологічні категорії дощових черв'яків мають різні яскраво виражені особливості харчування та способу життя.

Як дощові черв'яки покращують ґрунт?

Дощові черв'яки щороку залишають на 1 м² до 10 кг свого цінного посліду у ґрунті та на його поверхні. Крім цього, дощові черв'яки ще впливають позитивно на ґрунт у різний спосіб.

Дощові черв'яки:

- провітрюють ґрунт
- покращують інфільтрацію води у ґрунт та зменшують поверхневий стік
- сприяють розкладанню відмерлих решток рослин
- накопичують поживні речовини для рослин
- діють як розповсюджувачі біоконтролю
- сприяють росту коренів
- сприяють формуванню структури та стійкості ґрунту

4.4. Елементарні ґрунтотворні процеси

Спираючись на формулу, що ґрунт є функція певних факторів, цілком логічно припустити можливість вільної їх комбінації. Наприклад, формування ґрунту під тропічною рослинністю за умов посушливого пустельного клімату. Така комбінація факторів утворення ґрунту в Природі неможлива. У зв'язку з цим, виникає необхідність певним чином упорядкувати можливі природні комбінації дії факторів ґрунтоутворення. Також актуальним стає упорядкувати результати дії таких можливих комбінацій факторів ґрунтоутворення. Для розв'язання цієї наукової потреби, а також для кращого розуміння та прогнозування інтегральних результатів ґрунтоутворення, і була свого часу запропонована концепція «*елементарних ґрунтоутворювальних процесів*»

4.4.1. Поняття елементарних ґрунтотворних процесів

Нам вже відомо, що ґрунт є відокремленим і особливим природним тілом. Тому всі процеси, що в ньому відбуваються, треба розглядати як складові та результати ґрунтотворного процесу. При цьому, фактори й умови ґрунтоутворення визначають характер взаємодії між органічними й мінеральними компонентами, ступінь рухомості або стійкості органічних сполук та орґано-мінеральних похідних, співвідношення виносу та нагромадження елементів і загальну спрямованість ґрунтотворного процесу.

Однак, ґрунтотворний процес на земній поверхні проходить під впливом великої різноманітності факторів ґрунтоутворення, що приводить до різноманітності результатів. Одночасно в різних ґрунтах повторюються одні і ті ж процеси, що призводять до подібного результату, проте вони відрізняються деталями свого прояву. Наприклад, гумусонакопичення – це єдиний процес, який відбувається у різних ґрунтах, але він може кількісно відрізнятися (наприклад, накопичення 0,5 чи 500 т/га гумусу), а також бути якісно різним (утворення гуматного або фульватного гумусу). У зв'язку з чим, доцільно поділяти загальний процес ґрунтоутворення на окремі складові компоненти, що дає змогу краще зрозуміти сам педогенез.

Так, ще у 1928 р. *С.С. Неуструєв* зазначав, що «В різних умовах ґрунтотворний процес не тільки неоднорідний, але й сам являє собою складне явище, котре складається з елементарних процесів, окремих фізико-хімічних явищ».

З часом, *О.А. Роде* усі ґрунтоутворюючі процеси поділив на 3 групи: мікро-, мезо і макро.

Мікропроцеси. Під їх впливом відбуваються елементарні перетворення та перенос речовин (зволоження – висихання, нагрівання – охолодження, сорбція - десорбція, окислення органічної речовини тощо) Вони не формують специфічних ознак ґрунту і відбуваються в межах ізольованих ділянок ґрунтового профілю.

Мезопроцеси. Це комплекси елементарних мікропроцесів біотичного та небіотичного походження, які призводять до формування окремих генетичних горизонтів та специфічних властивостей та ознак ґрунтів у профілі, але не типів ґрунтів.

Макропроцес охоплює весь профіль ґрунту в цілому, це сукупність мезопроцесів, які формують певний тип ґрунту. Наприклад, для формування дерново-підзолистих ґрунтів необхідна наявність дернового та підзолистого процесів, в їх утворенні також приймає участь процес лесіважу, а в умовах сильного перезволоження – ще й оглеєння. У профілю ознаки протікання цих процесів виражені морфологічно.

Макропроцеси, які є специфічними для ґрунтоутворення *І.П. Герасимов* назвав **елементарними ґрунтоутворюючими процесами**. За певних поєднань один з одним вони визначають властивості ґрунту на рівні генетичних типів (тобто будову профілю). Кожен генетичний тип ґрунту характеризується власним тільки йому властивим поєднанням елементарних процесів.

Елементарні ґрунтоутворюючі процеси – це особливі прояви загальних ґрунтових процесів, залежно від специфіки факторів і умов ґрунтоутворення.

Назва ця умовна, бо вказані процеси досить складні за своєю природою. За *І.П. Герасимовим*, елементарні ґрунтоутворюючі процеси складають у своїй сукупності явище ґрунтоутворення. Це явище характерне тільки для ґрунтів, визначає властивості ґрунтів на рівні генетичних типів, тобто, насамперед, будову профілю або склад і співвідношення системи генетичних ґрунтових горизонтів. Відповідно до цього розуміння, кожний генетичний тип ґрунту характеризується визначеним, тільки йому одному властивим поєднанням елементарних ґрунтоутворюючих процесів. Проте, окремі елементарні ґрунтоутворюючі процеси можуть зустрічатися (в різних поєднаннях) у формуванні різних ґрунтових профілів.

Загалом, до елементарних ґрунтових процесів належать ті природні й антропогенні ґрунтові процеси, які: а) специфічні тільки для ґрунтів і не характерні для інших природних явищ; б) у своїй сукупності складають явище ґрунтоутворення; в) визначають утворення в профілі специфічних ґрунтових горизонтів; г) визначають будову профілю ґрунтів, тобто склад і співвідношення системи генетичних ґрунтових горизонтів; д) мають місце в декількох типах ґрунтів у різних поєднаннях.

За *Б.Г. Розановим (1983)* виділяють сім груп елементарних ґрунтових процесів: біогенно-аккумулятивні, гідрогенно-аккумулятивні, метаморфічні, елювіальні, ілювіально-аккумулятивні, педотурбаційні і деструктивні.

4.4.2. Біогенно-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси

Біогенно-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів, що протікають у ґрунті під безпосереднім впливом живих організмів, за участю продуктів їх життєдіяльності і післясмертних решток, супроводжуються утворенням у профілі біогенних органогенно-акумулятивних поверхневих горизонтів.

Підстилкоутворення – формування на поверхні ґрунту органічного (в нижній частині - органо-мінерального) шару лісової підстилки або степової повсті, які знаходяться по вертикальних шарах і в часі (по сезонах року) на різних стадіях розкладення рослинних решток. Підстилка суцільним шаром легко відділяється від нижньої мінеральної частини ґрунту і складається з видимих оком рослинних залишків. Процес характерний у сучасних умовах тільки для ґрунтів, що не розорюються.

Торфоутворення – процес перетворення і консервування органічних решток при їх незначній гуміфікації, розкладенні й мінералізації, що призводить до утворення поверхневих горизонтів торфу різного ступеню розкладання (Т). Причиною процесу найчастіше є перезволоження ґрунту (анаеробні умови) або низька середньорічна температура («сухий» торф). Найяскравіше проявляється в болотних (торф'яних) ґрунтах, в меншій мірі – в інших гігморфних ґрунтах, в тому числі й в тундрово-глейових.

Гумусоутворення – процес перетворення органічних решток у ґрунтовий гумус і його взаємодія з мінеральною частиною ґрунту. Гумусоутворення ділиться: а) за механізмом гумусоутворення – інсїтне (від лат. *in situ* – на місці утворення), просочувальне і потічне; б) за типом гуміфікації – гуматне, гуматно-фульватне, фульватне і гумінне; в) за реакцією середовища утворення – кисле, нейтральне, лужне; г) за характером зв'язку з мінеральною частиною і ступенем гуміфікації: мюлеутворення, модероутворення, мороутворення. Наприклад, для чорнозему характерне інсїтне гуматне нейтральне мюлеве гумусоутворення, а для підзолистого ґрунту – просочувальне фульватне кисле модер гумусоутворення. Морфологічно цей процес характеризується утворенням поверхневого темного гумусового горизонту найчастіше грудкуватої або зернистої структури (Н).

Дерновий процес – інтенсивне гумусоутворення, гумусонакопичення і акумуляція біофільних елементів під дією трав'яної рослинності і, особливо, кореневої маси з утворенням ізогумусового профілю з поверхневим темним грудкуватим або зернистим дерновим (перегнійним) горизонтом, який по об'єму на половину складається з корневих систем рослин (Нд).

4.4.3. Гідрогенно-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси

Гідрогенно-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів, пов'язаних із сучасним або минулим впливом ґрунтових вод на ґрунтоутворення, належать до геохімічних міграційних процесів у земній корі. І тільки в тій частині, у якій ці процеси охоплюють акумуляцію речовин у ґрунтовому профілі, вони можуть бути віднесені до ґрунтових процесів.

Засолення – процес накопичення водорозчинних солей у ґрунтовому профілі при випітному (десуктивному) водному режимі в умовах неглибокого залягання мінералізованих ґрунтових вод. Солі підіймаються по капілярах ґрунту разом з водою і при її випаровуванні накопичуються в верхній частині профілю. Характерно найбільше для солончаків, відбувався цей процес при утворенні солонців і солодей, а також різних типів солончакуватих ґрунтів – каштанових солончакуватих, чорноземів солончакуватих, пустельних і напівпустельних.

Загіпсовування – процес вторинної акумуляції гіпсу в ґрунтовій товщі відкладенням його із мінералізованих ґрунтових вод при досягненні ними насичення щодо сульфату кальцію або при взаємодії шару, який містить вапно, з сульфатно-натрієвими водами. Характерне для багатьох ґрунтів напівсухих і сухих зон.

Карбонатизація – процес вторинної акумуляції карбонату кальцію у ґрунтовій товщі відкладенням його із мінералізованих ґрунтових вод при досягненні ними насичення карбонатом чи гідрокарбонатом кальцію або при обробці гіпсовмісного шару лужними содовими водами. Часто спостерігається в алювіальних, лугових ґрунтах, що формуються на безкарбонатних материнських породах.

Кольматаж – гідрогенний процес накопичення скаламученого у воді матеріалу, який накриває поверхню ґрунту і пори верхніх шарів: природний кольматаж має місце при підводному і алювіальному гідроакумулятивному ґрунтоутворенні, при намиві ґрунтів під схилами; деякі ґрунти кольматуються штучно з метою підняття їх родючості; постійно йде кольматаж на зрошуваних ґрунтах, особливо при поливах напуском.

Олуговіння – акумулятивний процес, який пов'язаний із дією різних ґрунтових вод на нижню частину профілю при доброму загальному дренажі, що веде до підвищення зволоження ґрунту без його заболочення, росту гумусованості ґрунту і забезпеченості елементами живлення рослин; це дерновий процес у поєднанні з ґрунтовим зволоженням при доброму дренажі. Характерний для багатьох типів ґрунтів, у тому числі для лугово-чорноземних, лугово-каштанових, лугових тощо.

Також зустрічаються процеси: орудніння, окремніння, латеритизації та інші.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 4.5.

ШВИДКІСТЬ ФОРМУВАННЯ РЕЦЕНТНИХ ҐРУНТІВ за О.І. Єргіна та С.Г. Чорний (2011)

Активна діяльність людини спричинила утворення територій, де повністю або частково відсутній ґрунтовий покрив. На таких теренах відбувається процес поступової саморегенерації, відновлення ґрунтів без антропогенного впливу. При цьому буде відбуватися утворення нових ґрунтів, які будуть докорінно відрізнятися від зональних. У зв'язку з чим, терміни «регенерація» («саморегенерація»), «відновлення» ґрунтів не коректні. Тому краще використовувати термін *сучасне або рецентне* (від лат. *recenter* – недавно, тільки що) ґрунтоутворення.

Модель швидкості утворення гумусового шару ґрунтів має вигляд оберненої експоненти:

$$G = G_0 * e^{(-k*H_g)} \quad (1)$$

де G – швидкість утворення гумусового шару ґрунтів (мм/рік), G_0 – максимальна стартова швидкість утворення гумусового шару, мм/рік, k – емпірична константа, H_g – потужність гумусового шару.

Величина швидкості ґрунтоутворення коливається від *0,08 до 2,0 мм/рік* для ґрунтів Каліфорнії і від *0,05 до 0,14 мм/рік* для ґрунтів південного сходу Австралії.

Швидкість утворення рецентних ґрунтів Кримського п-ва була наступною.

У разі утворення рецентних ґрунтів на пухких породах (на лесах і лесоподібних суглинках, червоно-бурих і жовто-бурих глинах) модель формування гумусових горизонтів має наступний вигляд.

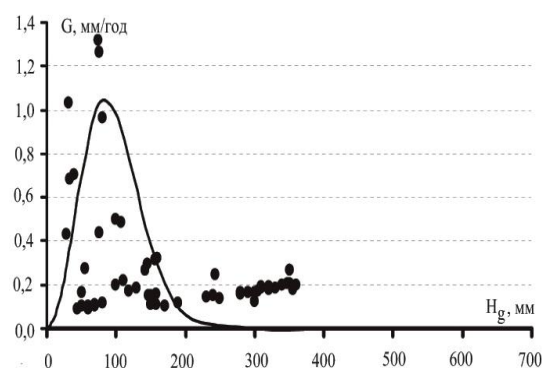
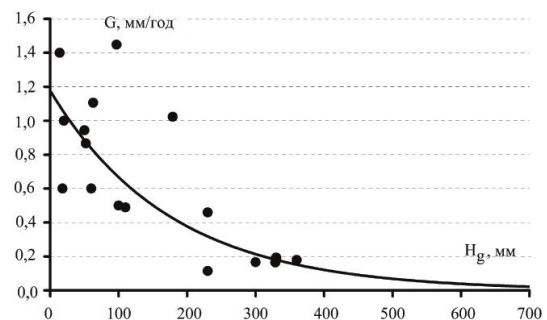
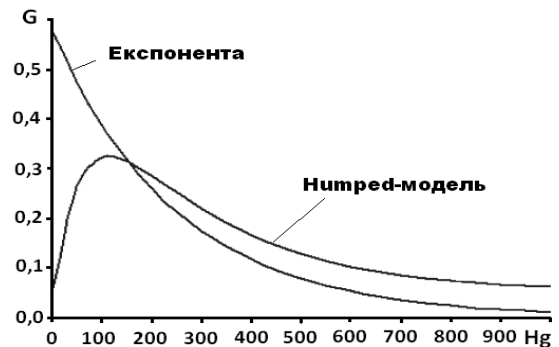
$$G = 1,2436 * e^{(-0,0055*H_g)} \quad (2)$$

Впродовж голоцену на таких субстратах утворилися південні чорноземи та темно-каштанові ґрунти.

У разі утворення рецентних ґрунтів на щільних карбонатних породах, пісковиках і глинистих сланцях модель формування гумусових горизонтів має наступний вигляд.

$$G = 0,0004 * e^{(-0,00014*H_g^2)*H_g^2} \quad (3)$$

Впродовж голоцену на таких субстратах утворилися коричневі ґрунти Південного берега Криму, бурі лісові та дерново-карбонатні ґрунти райських районів.



4.4.4. **Метаморфічні елементарні ґрунтоутворні процеси**

Метаморфічні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів трансформації породоутворюючих мінералів на місці (*in situ*) без перерозподілу компонентів у ґрунтовому профілі.

Слід зазначити, що для даної групи процесів вводиться поняття внутрішньоґрунтового вивітрювання. До ґрунтових процесів вони відносяться тільки в межах ґрунтового профілю.

Оглеєння – процес метаморфічного перетворення мінеральної ґрунтової маси внаслідок постійного або подовженого періодичного перезволоження ґрунту, що призводить до інтенсивного розвитку відновних процесів при обов'язковій участі анаеробних мікроорганізмів та наявності органічної речовини. Характеризується відновленням елементів зі змінною валентністю, руйнуванням первинних мінералів, синтезом вторинних мінералів типу алюмоферресилікатів, де залізо знаходиться в закисній формі. Останні надають ґрунту сизого, блакитного, зеленкуватого забарвлення. Характерне для болотних, інших гідроморфних ґрунтів, менш інтенсивно проявляється в напівгідроморфних різновидах зональних ґрунтів (дернові глейові, дерново-підзолисті глейові, лугово-чорноземні тощо).

Злитизація – процес зворотної цементації монтморилонітово-глинистих ґрунтів в умовах періодичного чергування інтенсивного зволоження і висихання, який супроводжується зміною набрякання і просідання з утворенням інтенсивної вертикальної тріщинуватості. Характерний для багатьох злитих ґрунтів, чорноземів злитих тощо.

Оструктурювання – процес розділення ґрунтової маси на агрегати різного розміру та форми з наступним зміцненням їх і формуванням внутрішньої будови структурних відокремлень.

Сіалітизація – процес внутрішньоґрунтового вивітрювання первинних мінералів з утворенням і відносним накопиченням *in situ* вторинної глини сіалітного складу ($\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 > 2,5$). Характерний для більшості ґрунтів бореального та суббореального вологих поясів.

Монтморилонізація – процес внутрішньоґрунтового вивітрювання первинних мінералів з утворенням і відносним накопиченням вторинної глини монтморилонітового складу. Характерний для багатьох ґрунтів тропічного і субтропічного поясів.

Фералітизація – процес внутрішньоґрунтового вивітрювання первинних мінералів з утворенням і накопиченням *in situ* вторинної глини фералітного складу ($\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 < 2,5$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 < \text{Al}_2\text{O}_3$). Спостерігається у цілому ряду тропічних і субтропічних ґрунтів.

Також зустрічаються процеси: ферсіалітизації, ферітизації (рубєфікація), озалізнєння та інші.

4.4.5. Елювіальні елементарні ґрунтоутворні процеси

Елювіальні елементарні ґрунтоутворні процеси - це група процесів, пов'язаних з руйнуванням або перетворенням ґрунтового матеріалу у специфічному елювіальному горизонті з виносом із нього продуктів руйнування або трансформації низхідними водами або латеральними (боковими) токами води, внаслідок чого елювіальний горизонт робиться збідненим на ті чи інші сполуки і відносно збагаченим залишеними на місці іншими сполуками або мінералами.

Вилугування – процес збіднення того чи іншого горизонту ґрунту або профілю в цілому основами (лугами і лужноземельними елементами) внаслідок виходу їх із кристалічної решітки мінералів або органічних сполук, розчинення і виносу водою, що просочується. Вилугувані з верхніх горизонтів основи можуть бути винесені за межі ґрунтового профілю або акумульовані в розміщеному нижче ілювіальному горизонті. Часткові прояви цього процесу - декарбонізація (сірі лісові ґрунти, чорноземи вилугувані) та розсолення (солонці, солоді).

Опідзолення – кислотний гідроліз мінералів під впливом кислих органічних речовин, що утворюються під лісовою рослинністю, виніс продуктів гідролізу вниз по профілю в умовах гумідного клімату і промивного водного режиму із залишковою акумуляцією в опідзоленому (підзолистому) горизонті кремнезему і збідненням його на мул, алюміній, залізо й основи. Горизонт набуває легкого гранулометричного складу та білястого забарвлення. Характерне для підзолистих, дерново-підзолистих, сірих лісових ґрунтів, чорноземів, опідзолених ґрунтів.

Відмулювання (лесиваж, обезмулювання, ілімеризація) – процес пептизації, відмивання мулистих і тонкопилуватих частинок з поверхні зерен грубозернистого матеріалу або з мікроагрегатів і виніс їх у незруйнованому стані із елювіального горизонту. Характерне для сірих лісових, бурих лісових ґрунтів, йде паралельно з опідзоленням у багатьох типах опідзолених ґрунтів.

Псевдоопідзолення – процес утворення освітленого елювіального горизонту внаслідок сумісної дії лесиважу і поверхневого оглеєння.

Псевдооглеєння (глеє-елювіювання) – процес внутрішньоґрунтового руйнування мінералів під впливом поверхневого або підповерхневого оглеєння під дією періодичного перезволоження верховодкою при її сезонному утворенні на водоупорному ілювіальному горизонті або первинному більш важкому нижньому шарі двочленної ґрунтоутворюючої породи. З поверхневого глеє-елювіального горизонту виносяться продукти руйнування при опусканні рівня ґрунтових вод.

Осолодіння – процес руйнування мінеральної частини ґрунту під дією лужних розчинів (солей натрію) з накопиченням решток аморфного кремнезему і виносом із елювіального (осолоділого) горизонту аморфних продуктів руйнування. Характерне в першу чергу для солодей і різних типів осолоділих ґрунтів.

4.4.6. Ілювіально-аккумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси

Ілювіально-аккумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів аккумуляції речовин у середній частині профілю елювіально-диференційованих ґрунтів, трансформація і закріплення винесених із елювіального горизонту сполук.

Глинисто-ілювіальний процес – процес ілювіального накопичення мулистих частинок, які винесені в процесі лесиважу.

Гумусово-ілювіальний процес – процес ілювіального накопичення гумусу, винесеного із підстилки або з елювіального горизонту.

Залізисто-ілювіальний процес – процес ілювіального накопичення сполук (оксидів) заліза, винесених із елювіального горизонту в іонній, колоїдній або зв'язаній з органічною речовиною формах.

Алюмо-гумусо-ілювіальний процес – процес ілювіального накопичення аморфних оксидів алюмінію разом з гумусом, винесеним із елювіального горизонту.

Залізисто-гумусо-ілювіальний процес – процес ілювіального накопичення аморфних оксидів заліза разом з гумусом, винесених вниз із елювіального горизонту, характерний для піщаних підзолів.

Al-Fe-гумусо-ілювіальний процес – процес ілювіального накопичення аморфних оксидів алюмінію і заліза разом з гумусом, винесених вниз із підстилки або елювіального горизонту, характерний для підзолів.

Карбонатно-ілювіальний процес – процес накопичення CaCO_3 в середній або нижній частині профілю, що потім мігрує під впливом вилуговування. Характерний для сірих лісових, чорноземів та багатьох інших типів ґрунтів.

4.4.7. Педотурбаційні елементарні ґрунтоутворні процеси

Педотурбаційні елементарні ґрунтоутворні процеси – це змішана група процесів механічного перемішування ґрунтової маси під впливом різних факторів і сил як природних, так і антропогенних.

Самомульчування – процес утворення малопотужного поверхневого пухкого дрібнобрилистого (горіхуватого) горизонту при інтенсивному просиханні злитих ґрунтів, який чітко відокремлений від розміщеної нижче зливої ґрунтової маси; самомульчований шар існує лише у сухому стані, повністю зливаючись при зволоженні з ґрунтом, що залягає нижче.

Розтріскування – процес інтенсивного стискання ґрунтової маси при її висушуванні з утворенням вертикальних тріщин на ту або іншу глибину, який веде до перемішування ґрунту і його гомогенізації на глибину розтріскування у одних ґрунтах, або навпаки – до утворення гетерогенних профілів з різним складом і будовою.

Кріотурбація – процес морозного механічного переміщення одних ґрунтових мас відносно інших у межах якогось горизонту або профілю в цілому з утворенням специфічної кріотурбаційної будови.

Пучення – виливання на поверхню тиксотропної ґрунтової маси в умовах кріогенезу (вічної мерзлоти).

Біотурбація – перемішування ґрунту тваринами-землерийками, які живуть у ньому.

Вітровальна недотурбація – процес перемішування маси різних ґрунтових горизонтів при вітровальних лісових вивалах, які призводять до суттєвої гетерогенності ґрунтового профілю.

Агротурбація – різного типу механічне перемішування, розпушування або, навпаки, ущільнення ґрунту сільськогосподарськими знаряддями і машинами в практиці землеробства.

4.4.8. Деструктивні елементарні ґрунтотворні процеси

Деструктивні елементарні ґрунтотворні процеси – це група процесів, що ведуть до руйнування ґрунту як природного тіла і до знищення його.

Ерозія – процес механічного руйнування ґрунту під дією поверхневого стоку атмосферних опадів, яка поділяється на: а) площинну ерозію, або ерозію змиву; б) лінійну ерозію, або ерозію розмиву; в) іригаційну ерозію при необережному зрошенні ґрунтів на схилах.

Дефляція – процес механічного руйнування ґрунту під дією вітру, який особливо інтенсивно проявляється на легких ґрунтах, інколи на суглинках і глинах, особливо при їх пилюватому складі (пилові бурі).

Стягнення - антропогенний процес зняття ґрунту у верхніх частинах схилу з поступовим переміщенням його у нижні при машинному обробітку ґрунту вздовж схилу.

Захоронення – засипка ґрунту якимось матеріалом, принесеним зі сторони, до такої міри, що в ньому зупиняється ґрунтоутворюючий процес, а нове ґрунтоутворення починається вже з поверхні наносу. Захоронений ґрунт є при цьому реліктом.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 4.6.

ФОРМУЛИ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ за J. Gerrard (2000)

Першу формулу ґрунтоутворення було запропоновано засновником сучасного ґрунтознавства *V.V. Докучаєвим* (1846-1903):

$$S = f(cl, o, p)t^0$$

де: S – ґрунт, cl – клімат, o – біота, p – материнська гірська порода, t – відносний час, f – математичний символ функції.

У 1930 р. ґрунтознавець *S.F. Shaw* (1881-1939) модифікував формулу Докучаєва:

$$S = M(C + V)^t + D$$

де: S – ґрунт, M – материнський матеріал (материнська гірська порода), C – кліматичний фактор, V – рослинність (vegetation), t – час, D – надходження на поверхню ґрунту внаслідок ерозії та наносів /відкладень (deposition).

У 1941 р. швейцарський дослідник *H. Jenny* (1899-1992) розширив перелік факторів ґрунтоутворення та додав рельєф:

$$S = f(cl, o, r, p, t...)$$

де: S – ґрунт, cl – клімат, o – біота, r – рельєф, p – материнська гірська порода, t – час, f – математичний символ функції.

У 1946 р. вчений *S.A. Wilde* (1898-1981) зазначав, що утворення ґрунтів – це динамічний процес:

$$S = f(G, E, B)dt$$

де: S – ґрунт, G – материнська гірська порода, E – фактор довкілля (environmental factors), B – біологічна активність, t – час, f – математичний символ функції, d – математичний символ диференціювання.

У 1959 р. ґрунтознавець *R.W. Simonson* (1908-2008) кардинально змінив формулу ґрунтоутворення:

$$S = f(A, R, T_1, T_2)$$

де: S – ґрунт, A – надходження речовини, R – видалення речовини, T₁ – трансформація речовини, T₂ – транслокація речовини, f – математичний символ функції.

У 1973 р. дослідник *E.C.A. Runge* (1933-) запропонував енергетичну модель ґрунтоутворення, де вода та організми визначали вектор розвитку ґрунтів:

$$S = f(W, O, t)$$

де: S – ґрунт, W – вода, O – органічної речовини продукування та цикл нутрієнтів, t – час, f – математичний символ функції.

У 1995 р. ґрунтознавець *R.G. Huggett* (1938-) застосував більш глобальні / генеральні підходи до формули ґрунтоутворення

$$\frac{ds}{dt} = f(b, r, a, s, h) + z$$

де: S – ґрунт, b – біосфера, r – топ сфера (рельєф), a – атмосфера, s – педосфера (ґрунти), h – гідросфера, z – випадкові змінні, d – математичний символ диференціювання

4.5. Тип ґрунтоутворення

4.5.1. *Поняття типу ґрунтоутворення*

В процесі ґрунтоутворення всі без винятку фактори діють одночасно, але не однозначно: всі разом вони формують середовище ґрунтоутворення, в якому прояв кожного фактору співвідноситься з дією інших. Саме за умов такої сумісної дії чинників і відбуваються процеси ґрунтоутворення та формуються ґрунти, встановлюються особливості їх розподілу тощо. Зазначене положення формує розуміння напрямку розвитку процесу ґрунтоутворення притаманного конкретній території, що, в свою чергу, визначає поняття типу ґрунтоутворення.

Поняття про тип ґрунтоутворення було введено в науковий обіг ще на початку ХХ ст. Але підходи до його розуміння були різні.

Відповідно до першого підходу (*В.В. Докучаєв, М.М. Сибірцев, В.Р. Вільямс, Л.І. Прасолов*) вважалося, що тип ґрунту повністю відповідає певному характеру ґрунтоутворення (наборам елементарних ґрунтоутворних процесів). Цей напрямок базується на розробці систематики та встановленні дійсно існуючих генетичних ґрунтових типів, пов'язаних із сукупністю умов та способів ґрунтоутворення. Так, *Л.І. Прасолов* зазначав, що для ґрунтоутворних типів характерна єдність походження, міграції та акумуляції речовин.

Прихильники іншого підходу (*П.С. Косович, К.К. Гедройц, К.Д. Глинка, С.С. Неуструєв, В.Л. Кубієна, М.М. Розов, І.П. Герасимов*) стверджували, що типів ґрунтоутворення значно менше, ніж наявних на Землі типів ґрунтів, багато з яких мають перехідний характер. Цей напрямок базується на виявленні генетичної суті (характеру процесів) виділених генетичних ґрунтових типів та співставленні їх на основі генетичних рис схожості та відмін. Так, *С.С. Неуструєв* виділив лише п'ять типів ґрунтоутворення (латеритний, підзолистий, степовий, болотний, солонцевий). *В.Л. Кубієна* розрізняв дев'ять типів ґрунтоутворення, при цьому маючи на увазі, що типи ґрунтоутворення проявляються в різних типах ґрунтів в різних сполученнях і з різною інтенсивністю (сполучення підзолистого та степового ґрунтоутворення формує тип сірих лісових ґрунтів).

Якщо прийняти до уваги, що загальний (генеральний) напрямок ґрунтоутворення (який призводить до формування ґрунтів певних типів) визначається, в кожному окремому випадку, жорстко обмеженим комплектом (набором) елементарних ґрунтоутворних процесів.

Тому вважається, що кожному генетичному типу ґрунту відповідає свій комплект елементарних ґрунтоутворних процесів, це дозволяє зробити висновок: кожному генетичному типу ґрунту відповідає свій тип ґрунтоутворення. Загалом, відповідно до цього підходу тип ґрунту та тип ґрунтоутворення – поняття одного рівня, які не мають протиставлятися один одному. При цьому, в процесі визначення типу ґрунтоутворення, виділяють домінуючий тобто профілеформуєчий елементарний ґрунтоутвірний процес. Це може бути спільним для декількох типів ґрунтів, але проявлятися з різною інтенсивністю.

Отже,

Тип ґрунтоутворення – це переважуючий розвиток того чи іншого профілеформуєчого елементарного ґрунтоутворного процесу, внаслідок чого ґрунти різних генетичних типів набувають своїх характерних ознак та властивостей, а саме фазовий склад, морфологічні ознаки, хімічні та фізичні властивості та ін.

Тип ґрунтоутворення – це умовна сукупність елементарних ґрунтоутворювальних процесів, які зумовлюють формування специфічного ґрунтового профілю.

Поняття типу ґрунтоутворення покладене в основу існуючої систематики ґрунтів та їхнього класифікаційного групування. Формування ґрунту того чи іншого типу – це завжди результат дії багатьох, часто протилежно спрямованих, різноякісних ґрунтових процесів, що відбуваються під дією факторів ґрунтоутворення в різних їх комбінаціях.

4.5.2. Основні типи ґрунтоутворення

Залежно від природних умов розрізняють такі основні типи ґрунтоутворних процесів: підзолистий, дерновий, буроземний, чорноземний, болотний, солончаковий, солонцевий та ін.

4.5.2.1. *Підзолистий тип ґрунтоутворення* розвивається під покривом зімкнутого хвойного лісу, в якому світло розсіяного сонячного проміння настільки повно поглинається деревами, що не задовольняє вимог навіть невибагливих рослин. Тому трав'яниста рослинність у такому лісі майже відсутня, а поверхня ґрунту покрита мертвим опадом або лісовою підстилкою. Основним чинником цього процесу є фульвокислоти, які утворюються під час розкладання лісової підстилки (хвої) грибами.

Підзолистий процес відбувається у декілька стадій. Протягом першої стадії фульвокислоти реагують з обмінними основами ґрунту і вільними формами півтораоксидів, утворюючи фульвати кальцію, магнію, заліза й алюмінію. Під впливом низхідних течій вологи фульвати вимиваються вниз, одночасно насичуючись основами та півтораоксидами і випадають в осад у середній або нижній частині профілю.

Завдяки витісненню увібраних основ вбирний комплекс ґрунту насичується воднем і стає нестійким. Під час другої стадії вільні фульвокислоти руйнують глинисті мінерали нестійкого вбирного комплексу ґрунту. При цьому знову ж таки утворюються різноманітні фульвокислоти, які вимиваються вниз, а SiO_2 як нерозчинна сполука залишається у верхній частині профілю, формуючи вимивний або так званий підзолистий горизонт. Фульвати півтораоксидів та основ, осідаючи у середній частині профілю, формують вмивний або так званий ілювіальний горизонт.

В результаті такого поєднання процесів руйнування й виносу формуються підзолисті ґрунти, які мають відповідну будову і характеризуються певними фізико-хімічними та іншими властивостями.

Як стверджує *Д.І. Тихоненко* (2000), починаючи з 50-х рр. ХХ ст. підзолоутворення пов'язують з лесиважем, суть якого зводиться до відмивання мулуватих і дрібнопилуватих мінеральних часток ґрунту й виносу їх із верхніх горизонтів без хімічного руйнування. Процес лесиважу тісно пов'язаний із псевдоглеєм і псевдо-підзолом. Псевдоглей - це глей, утворений під впливом поверхневих вод внаслідок їх застою над ілювіальним горизонтом, який сформувався за типом лесиважу. Псевдопідзол – це ґрунт, який сформувався внаслідок диференціації профілю за типом лесиважу і псевдоглею.

Підзолистий процес розвивається переважно на добре дренованих піщаних і супіщаних відкладах, позбавлених карбонатів і вкритих сосновими лісами. На лесах і лесоподібних суглинках він значно пригнічується завдяки порівняно слабкій водопроникності цих порід, насиченню їх основами, наявності карбонатів кальцію і магнію та високій зольності листового опаду. Тому в таких умовах суцільний підзолистий горизонт, як правило, не формується, а опідзолення проявляється в утворенні кремнієвої присипки на гранях структурних окремоостей, де фільтрація розчину проявляється сильніше, і у формуванні ілювіального горизонту.

Незалежно від характеру рослинності та материнських порід підзолоутворення зменшується з півночі на південь і на межі чорноземно-степової зони практично зникає. У випадку сповільнення підзолистого процесу стимулюється дерновий процес. Найсильніше дерновий процес проявляється на ділянках, під степовою трав'янистою рослинністю, що сприяє утворенню опідзолених, вилугованих і типових чорноземів.

4.5.2.2. Дерновий тип ґрунтоутворення відбувається під покривом трав'янистої рослинності. На відміну від підзолистого процесу, під час нього припиняється розклад мінералів і їх вимивання. Суть дернового процесу зводиться до того, що трав'яниста рослинність, на відміну від деревної, має добре розгалужену кореневу систему, яка густо переплітає верхню частину профілю ґрунту, розчленовуючи ґрунтову масу на окремі грудочки (агрегати).

Частина коренів у пошуках елементів живлення заглиблюється у ґрунт. В процесі росту і розвитку рослини засвоюють коренями поживні речовини, які переміщуються у зону максимального залягання коренів і в надземну масу.

Після відмирання рослини розкладаються мікроорганізмами. Гумусові речовини, які утворюються при цьому, просочують агрегати ґрунту, а частина їх переходить у форму лужноземельних іонів (Ca, Mg) і гуматів півтораоксидів та цементують грудочки ґрунту. При цьому відбувається накопичення гумусу й утворення структури ґрунту. Проте ця структура не є водотривкою і швидко руйнується під час розорювання. Після мінералізації органічних залишків поживні елементи частково закріплюються і нагромаджуються у ґрунті.

На орних землях дерновий процес відбувається під впливом кореневої системи однорічних і багаторічних сільськогосподарських культур, різко посилюється під час внесення органічних і мінеральних добрив та вапнування кислих ґрунтів.

У лісостеповій зоні, так само як і в лісолучній, відбуваються підзолистий і дерновий процеси, але кількісно вони проявляються інакше, оскільки умови ґрунтоутворення лісостепової зони дещо відрізняються від умов ґрунтоутворення лісолучної зони.

4.5.2.3. *Буроземний тип ґрунтоутворення* розвивається в умовах вологого клімату Карпат під деревною рослинністю на добре дренованих щебенюватих породах – елювію та делювію карпатського флішу, метаморфічних і магматичних породах.

За таких умов рослинні залишки мінералізуються досить швидко, що є причиною незначного нагромадження органічних кислот, а отже, і слабого розвитку підзолистого процесу ґрунтоутворення. На думку Г.О. Андрущенка (1970), у процесі розкладання лісової підстилки мікроорганізмами органічні кислоти нейтралізуються основами кальцію, заліза й алюмінію, через що в умовах добре вираженого промивного водного режиму такі розчини не викликають перерозподілу колоїдів у профілі, як це відбувається під час опідзолення ґрунту. Перегнійні кислоти, особливо ульмінова й апокренова, поєднуючись із залізом та алюмінієм, акумулюються у верхніх шарах материнської породи і надають ґрунтам бурого кольору. Таке біологічне накопичення заліза й алюмінію вважається одним із складових процесів генезису бурих лісових ґрунтів.

4.5.2.4. *Чорноземний тип ґрунтоутворення* відбувається під добре розвиненою лучно-степовою трав'янистою рослинністю, яка щорічно залишає після себе велику кількість органічних решток.

В умовах нестійкого водного режиму чорноземний процес ґрунтоутворення має свої особливості. Коренева система лучно-степової трав'янистої рослинності у пошуках води і поживи проникає на значну глибину, тому під час розкладання корневих решток гуміфікується значна частина товщі материнської породи та створюється потужний гумусовий горизонт. Сам процес гуміфікації відбувається з утворенням великої кількості гумінових кислот і незначним виходом малокоонденсованих форм гумусових речовин. Гумусові кислоти закріплюються основами в зоні утворення, завдяки чому відбувається нагромадження гумусу.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

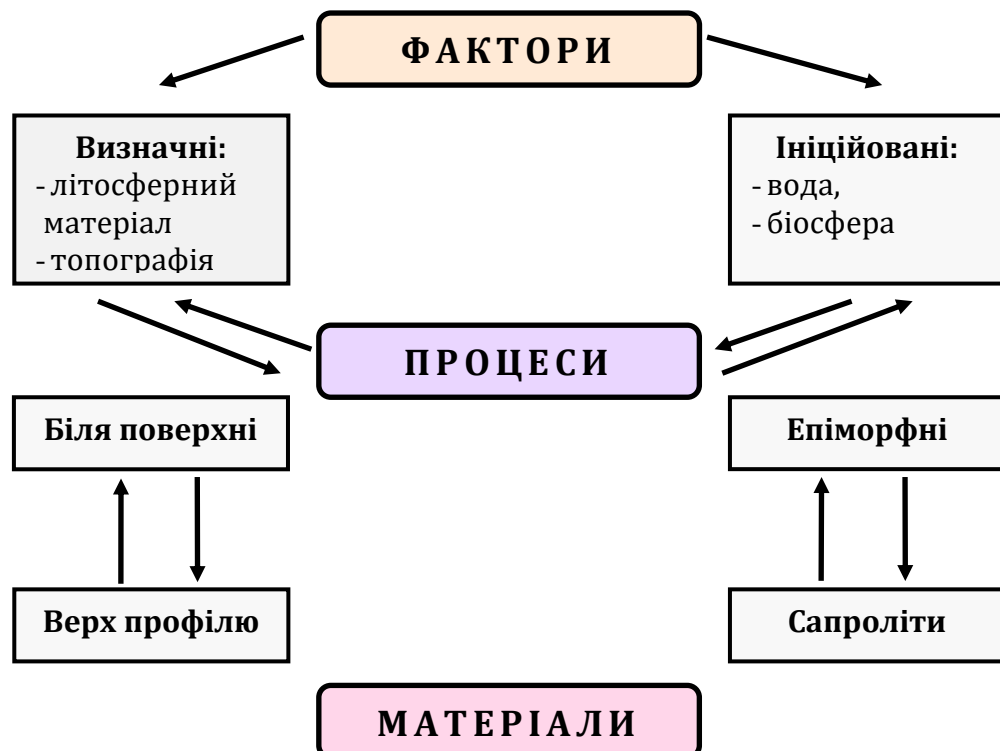
Бокс 4.7.

ПЕДАЛОГІЧНА ІЄРАРХІЯ ГРУНТОВИХ ФАКТОРІВ, ПРОЦЕСІВ ТА МАТЕРІАЛІВ за T.R. Paton et al (1995)

T.R. Paton et al. (1995) стверджували, що в структурі моделі ґрунтоутворення материнські гірські породи є основними факторами впливу на доґрунтові процеси. Вони також стверджували, що поверхневі процеси ерозії та седиментації здійснюють критичний контроль за природою гірських порід. Автори також вважали, що клімат є дуже нечітким фактором для реального використання а має бути замінений на показник доступної вологи. Інші фактори (топографія, біосфера та час) не потребують додаткового перегляду.

З точки зору пояснення різноманіття ґрунтів впродовж часу їх утворення літосферні матеріали та топографія є незмінними у значному розмірі, тому вони розглядаються авторами як визначні фактори в утворенні ґрунтів. Такі визначні фактори мають великий внесок в те як вони зумовлюють утворення ґрунтів.

Доступність вологи та природа біосфери зазнають значних змін впродовж еквівалентного проміжку часу. Ці фактори керують реалізацією процесів (включають/виключають педогенез) і тому розглядаються як ініційовані фактори.



У випадку чорноземного процесу ґрунтоутворення, одночасно із синтезом гумусу відбувається і його мінералізація. Проте, аеробні процеси періодично змінюються анаеробними, а періоди насичення ґрунту вологою – періодами його висушування. Тому процеси мінералізації гумусу не переважають над синтезом, і в цілому кількість гумусу залишається досить високою і постійною. При цьому, фульвокислоти утворюються у незначній кількості, до того ж вони швидко конденсуються і переходять у кислоти.

Переміщення малоконденсованих форм гумусових речовин у профілі під час цього процесу обмежене, оскільки в таких умовах відсутній промивний тип водного режиму ґрунту. У зв'язку з цим алюмосилікатна частина ґрунту не руйнується, а елювіальні процеси не виражені. Вимиваються вниз лише водорозчинні солі, гіпс і карбонати кальцію та магнію.

Основними рисами чорноземного процесу ґрунтоутворення є нагромадження гумусу у значній товщі профілю, вимивання карбонатів і відсутність процесів руйнування та виносу алюмосилікатної частини.

В умовах сухих степів, де формуються каштанові ґрунти, дуже слабо виражені процеси утворення гумусу і перерозподіл у профілі ґрунту мінеральних водорозчинних сполук. Здебільшого це пов'язане з тим, що у посушливий літній період мікробіологічна діяльність значно затухає, і гуміфікація рослинних решток призупиняється. У період зволоження ґрунту гумус активно мінералізується мікроорганізмами. Водночас відбуваються і процеси перетворення органічних залишків, які в аеробних умовах розкладаються до утворення кінцевих продуктів мінералізації. Саме тому великої кількості гумусу в каштанових ґрунтах не нагромаджується. Під час зволоження ґрунтового профілю атмосферними опадами відбувається вилуговування легкорозчинних солей до глибини промочування і нагромадження їх на тій чи іншій глибині. Одночасно формується гіпсоносний горизонт. Його утворення відбувається як за рахунок вилуговування гіпсу зверху, так і в результаті взаємодії Na_2SO_4 з різними формами кальцію.

4.5.2.5. *Болотний тип ґрунтоутворення* відбувається в умовах надмірного зволоження і характеризується двома ознаками: торфоутворенням; оглеєнням.

Торфоутворення переважно відбувається в анаеробних умовах за рахунок перегнивання відмерлої рослинності за участі мікроорганізмів (бактерій, грибів) і водоростей. У випадку нестачі кисню органічна речовина мінералізується не повністю, з утворенням органічних кислот (масляної, оцтової, молочної та ін.), які сповільнюють процес розкладання. Неповне розкладання органічної речовини неминує супроводжується утворенням торфу, який прогресивно нагромаджується на поверхні болотного ґрунту. Торфоутворювачами переважно є трави (осока, очерет, рогіз та ін.), чагарники (вереск, верба та ін.), деревні види (вільха, береза, сосна та ін.).

Огlesenня – біохімічний процес відновлення окисних сполук у закисні, який відбувається в анаеробних умовах за вмісту у ґрунті органічної речовини й участі мікрофлори, особливо маслянокислих бактерій. Найчастіше таке відновлення проходять елементи з перемінною валентністю (Fe, Mg, S, M). При цьому, наприклад, сполуки тривалентного заліза (Fe_2O_3) бактерії переводять у двовалентне (FeO). Ступінь огlesenня і заболочення розпізнають за інтенсивністю глеєутворення й забарвлення звичайно зелено-голубих та сіро-голубих плям, прошарків, смуг, суцільних глейових горизонтів і всього профілю ґрунту.

У періоди пересихання заболочених ґрунтів на місцях відмерлих коренів рослин, тріщин, ходів черв'яків і великих шпар сполуки відновленого заліза окислюються з утворенням яскраво забарвлених іржавих, вохристих, залізистих прожилок, коробочок, трубочок, нальотів, плям, а іноді залізистих і залізо - марганцевих конкрецій. Такі новоутворення свідчать про переривчастий розвиток процесу заболочення. Окислення закисного заліза може бути пов'язане із життєдіяльністю залізобактерій, причому утворюється бурій залізняк ($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) у вигляді значних скупчень конкрецій болотної руди. У процесі огlesenня виникають такі малостійкі мінерали, як сидерит і вівіваніт, які забарвлені у синюватий або білуватий колір.

4.5.2.6. *Солончаковий тип ґрунтоутворення* забезпечує утворення солончаків за рахунок нагромадження у ґрунтовому профілі значної кількості легкорозчинних солей. Основним джерелом цих солей є засолені материнські породи та ґрунтові води. Додатковим джерелом можуть бути соляноква рослинність, яка «перепомповує» своєю кореневою системою солі із глибоких шарів у верхні горизонти, а також солі, які потрапляють з атмосфери разом з пилом та атмосферними опадами.

Нагромадження солей у ґрунтах відбувається переважно в умовах жаркого посушливого клімату з різко вираженим випаровуванням вологи над опадами і за близького залягання ґрунтових вод.

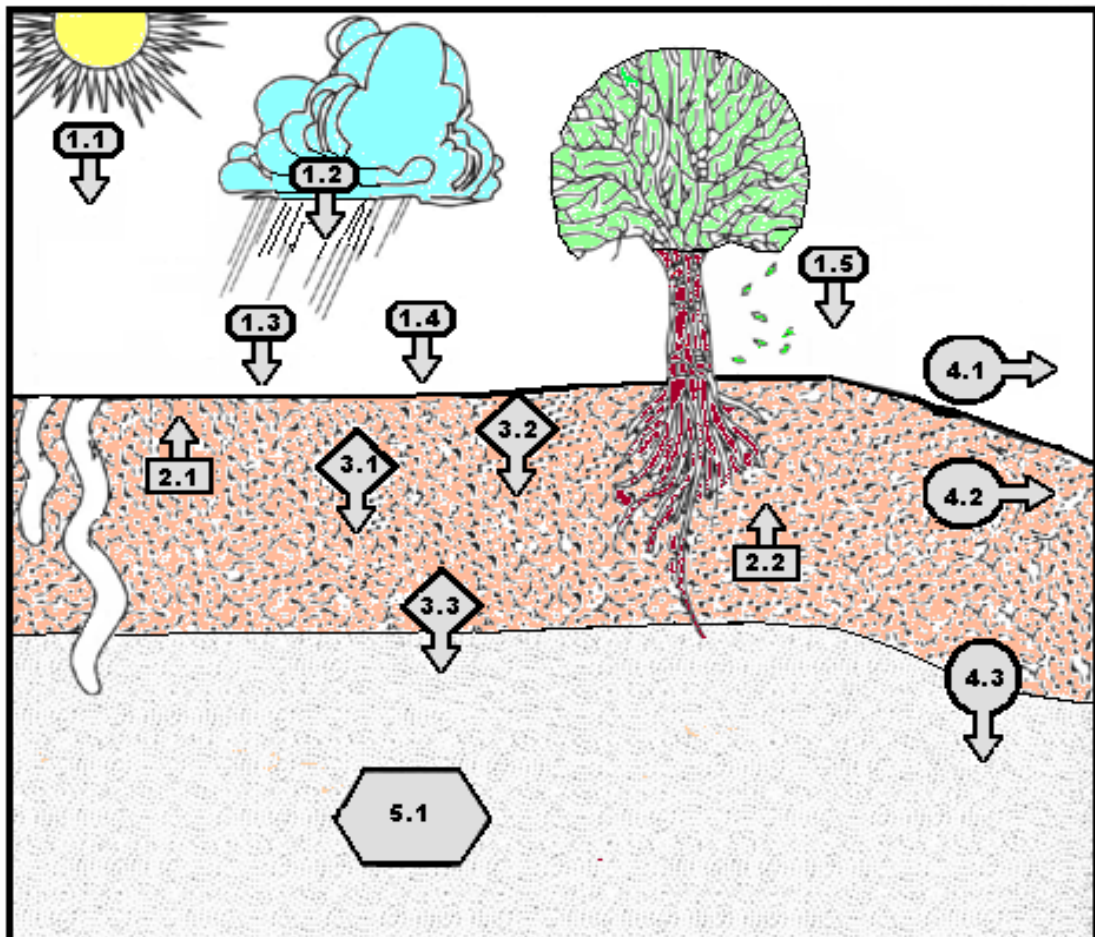
Солонцевий процес ґрунтоутворення відбувається за умов пониження ґрунтових вод і промивання профілю солончаку. Суть процесу осолонцювання солончаків було розроблено *К.К. Гедройцем*. За його теорією, на початку процесу легкорозчинні солі під впливом періодичних атмосферних опадів із верхніх частин профілю вилугуюються вниз. Одночасно з цим відбувається заміна поглинутих кальцію і магнію на натрій у формі соди.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 4.8.

ГРУНТОУТВОРЕННЯ ЯК ПЕРЕРОЗПОДІЛ РЕЧОВИНИ за J. Gerrard (2000)

На думку автора (дивись малюнок) процеси, які відбуваються в ґрунті, доцільно упорядкувати в такі категорії, що відображають: додавання (надходження в ґрунт) та втрати (міграція за межі ґрунту). Крім того, при формуванні ґрунтів важливими є ще такі категорії, що зумовлюють трансформацію та трансфер (внутрішні зміни та реорганізація) речовин. Також слід наголосити, що процеси в межах цих категорій ще остаточно не з'ясовані.



1. Надходження: 1.1 – тепло, 1.2 – вода, 1.3 – опади, 1.4 – еоловий попiл, 1.5 – органічні залишки. **2. Висхідний трансфер:** 2.1 педотурбація, 2.2 – ресайклінг нутрієнтів (циклічне використання поживних речовин). **3. Низхідний трансфер:** 3.1 – силікатні глини, 3.2 – полуторні оксиди, 3.3 – органіка, **4. Втрата:** 4.1 – ерозія, 4.2 – інфільтрація, 4.3 – вилугування. **5. Трансформація:** 5.1 – руйнація органічних речовин.

УЗАГАЛЬНЕННЯ:

Вивітрювання / гіпергенез (процес механічного руйнування та хімічної зміни гірських порід) є передумовою та важливим чинником ґрунтоутворення, що зумовлює формування сприятливих властивостей гірських порід та поширення на їх теренах живих організмів;

Фактори ґрунтоутворення (гірські породи, живі організми, клімат, рельєф, час) діють сукупно, інтегрально та незамінно;

Ґрунтоутворення має стадійний (стадії: початкова, розвитку та рівноваги) та незмінний характер (у майбутньому можливі як прогрес так і регрес цього процесу);

Елементарні ґрунтоутворні процеси (особливі прояви загальних ґрунтових процесів) вважаються «цеглинками ґрунтоутворення» та упорядковуються в певні різновиди (біогенно-акумулятивні, гідрогенно-акумулятивні, метаморфічні, елювіальні, ілювіально-акумулятивні, педотурбаційні, деструктивні);

Тип ґрунтоутворення (сукупність елементарних ґрунтоутворювальних процесів, які обумовлюють формування певного профілю) вважається основним «блоком ґрунтоутворення» та має певні різновиди (*підзолистий, дерновий, буроземний, чорноземний, болотний, солончаковий*).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Проаналізуйте вплив на ґрунтоутворення основних різновидів гіпергенезу.
2. Доведіть твердження, що гірські породи та рослинність є провідними факторами ґрунтоутворення.
3. Наведіть основні ознаки початку та завершення стадій ґрунтоутворення.
4. Доведіть твердження, що елементарні ґрунтоутворні процеси – це «цеглинки ґрунтоутворення».
5. Доведіть твердження, що тип ґрунтоутворення вважається основним «блоком ґрунтоутворення».
6. Яке має значення розуміння процесів ґрунтоутворення для обґрунтування найбільш оптимальних технологій використання та збереження ґрунтів?
7. Чи відрізняються гіпергенез та педогенез?

5. СТРАТЕГІЇ ҐРУНТОУТВОРЕННЯ

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 5.1. Ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю
- 5.2. Ґрунтоутворення під деревною рослинністю
- 5.3. Ґрунтоутворення під трав'яною рослинністю

Коло проблеми:

поняття та поширення петрофільної рослинності, ботаніко-екологічні особливості петрофільної рослинності, ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю, арктичні ґрунти, пустельні арктичні ґрунти, типові гумусові арктичні ґрунти, тундрові ґрунти, арктично-тундрові ґрунти, перегнійні ґрунти, поняття деревної рослинності, поширення деревної рослинності, ботаніко-екологічні особливості деревної рослинності, поняття та особливості лісу, основні різновиди лісу, ґрунтоутворення під деревною рослинністю, підзолисті ґрунти, дерново-підзолисті ґрунти, бурі лісові ґрунти, сірі лісові ґрунти, поняття трав'яної рослинності, поширення трав'яної рослинності, ботаніко-екологічні особливості трав'яної рослинності, лучні, болотні, заплавні, степові, пустельні, болотні ґрунти, торф'яні ґрунти, дернові ґрунти, чорноземні ґрунти, опідзолені чорноземи, вилугувані чорноземи, звичайні чорноземи, південні чорноземи, алювіальні ґрунти, заплава, алювіальні дернові ґрунти, алювіальні лугові ґрунти, алювіальні болотні ґрунти

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. С. 243-436.
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги XXI, 2008. С. 206-279.
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Дмитрук Ю. М., Смага І. С., Нікорич В. А. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. Чернівці, Книги XXI, 2006. С. 303-400.
- Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. С. 138-278.
- Польовий А.М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. С. 259-458

Додаткова

- Гелевера О.Ф., Топольний Ф.П. Про походження опідзолених і неопідзолених кислих ґрунтів. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8 (1). С. 516–526.
- Заїменко Н.В., Бедернічек Т.Ю., Лоя В.В., Михальська Л.М., Швартау В.В. Особливості формування органічної речовини в ініціальних ґрунтах прибережної Антарктики. *Фізіологія рослин та генетика*. 2018. Том 50. № 6. С. 533-539.
- Матвіїшина Ж.М., Мацібора О.В. Ритміка заплавного ґрунтоутворення в пізньому голоцені як індикатор змін фізико-географічних умов. *Український географічний журнал*. 2015. № 2. С. 24-32.
- Позняк С. Актуальні проблеми географії ґрунтів. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 3–7.
- Семашук Р. Особливості формування морфогенетичних властивостей ініціальних рендзинних ґрунтів. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 324–332.
- Цвик Т. І. Особливості формування ґрунтів з диференційованим профілем в Карпатській гірсько-лісовій провінції. *Біологічні системи*. 2012. Том. 4. Вип. 1. 2012. С.108-111.

5.1. Ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю

Всі фактори ґрунтоутворення (гірські породи, живі організми, клімат, рельєф, час) є фактично незамінними та мають однакове значення у загальному результаті ґрунтоутворення. Проте, визначальним / провідним фактором формування ґрунтів є зелені рослини. Вони, як нам вже відомо, єдине джерело надходження органічної речовини у ґрунти, що є основою для утворення гумусу. Також слід зазначити, що рослини є індикатором наявності та прояву інших факторів ґрунтоутворення. Тому відокремивши основні різновиди рослинності, можна спрогнозувати і основний напрямок процесів ґрунтоутворення і їх результат. Тому, на нашу думку, доцільно поглянути на основні стратегії ґрунтоутворення через «призму» провідних рослинних угруповань.

5.1.1. *Поняття, поширення та ботаніко-екологічні особливості петрофільної рослинності*

Рослинність – це сукупність рослинних угруповань (фітоценозів) на певній території.

Петрофільна рослинність – різновид рослинності, яка природно поширена на кам'янистих відслоненнях гірських порід.

Прикладами петрофільних рослин є: мохи, лишайники, а також окремі судинні рослини. Разом вони і утворюють природні петрофільні угруповання, котрі максимально пристосовані до умов життя на кам'янистих відслоненнях.

Петрофільна рослинність має певні закономірності природного поширення. Так, у світі ця рослинність поширена в антарктичних/арктичних областях, в тундрі та на високогір'ї. В таких склад екологічних умовах виживають лише окремі види рослин. В Україні ареалами поширення петрофільної рослинності є гірські території (Крим та Карпати), а також численні відслонення кристалічних гірських порід (кам'яністі відслонення). На Криворіжжі петрофільна рослинність зустрічається на природних кам'янистих відслоненнях (Скелі МОДРу, Балка Північна Червона тощо) та на кам'янистих відслоненнях девастованих земель (відвалів, кар'єрів, промислових майданчиках тощо).

Петрофільна рослина – це особлива рослинна з унікальними ботаніко-екологічними характеристиками. В першу чергу слід зазначити, що ця рослина має незначну фітомасу, яка після відмирання потрапляє виключно на поверхню ґрунту. Крім того, окремі петрофільні рослини (мохи) мають високу вологоємність. Все це дуже сприяє перезволоженню, консервації рослинних залишків, утворенню торфу.

5.1.2. Особливості ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю

Спочатку згадаємо, що процес ґрунтоутворення доцільно відобразити формулою:

$$\text{Ґрунт} = f (\text{ГП, ЖО, Кл, Рл, ДЛ})_t$$

де ГП – гірська порода, ЖО – живі організми, Кл – клімат, Рл – рельєф місцевості, ДЛ – діяльність людини, t – фактор часу.

Спираючись на цю формулу, послідовно проаналізуємо особливості впливу окремих чинників на ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю.

Гірські породи в межах поширення петрофільної рослинності в більшості випадків являють собою уламки гірських порід.

Вони характеризуються

- незначним проявом процесів вивітрювання (гіпергенезу),
- переважанням у складі гірських порід уламків великих розмірів (понад 10 см),
- в більшості випадків кислим середовищем.

Петрофільна рослинність характеризується

- невисоким рівнем біологічного різноманіття та проєктивного покриття,
- низьким рівнем біологічної продуктивності (табл. 5.1),
- несприятливими для мікроорганізмів властивостями (мала інтенсивність розкладання)

Клімат територій поширення петрофільної рослинності має наступні відмінності:

- незначну кількість річних опадів (50-250 мм за рік),
- прохолодну температуру атмосфери (від -10°C до $+12^{\circ}\text{C}$),
- наявність вічної мерзлоти.

Загалом, на теренах поширення петрофільної рослинності ґрунтоутворення відбувається в дуже складних умовах.

Таблиця 5.1.

Біологічна продуктивність основних типів рослинності, кг/м²*рік⁻¹

Тип рослинності	Біомаса		Приріст	Опад	Лісова підстилка або степова повсть
	загальна	коренів			
Петрофільна рослинність					
Арктична тундра	0,50	0,35	0,10	0,10	0,35
Чагарникова тундра	2,80	2,31	0,25	0,24	8,35
Дерев'яниста рослинність					
Ялинники північної тайги	10,00	2,20	0,45	0,35	3,00
Ялинники середньої тайги	26,00	5,98	0,70	0,50	4,50
Ялинники південної тайги	33,00	7,35	0,85	0,55	3,50
Діброви	40,00	9,60	0,90	0,65	1,50
Субтропічні листяні ліси	41,00	8,20	2,45	2,10	1,00
Вологі тропічні ліси	50,00	9,00	3,25	2,50	0,20
Трав'яниста рослинність					
Степи лучні	2,50	2,05	1,37	1,37	1,20
Степи сухі	1,00	0,42	0,42	0,42	0,15
Пустелі напівчагарникові	0,43	0,38	0,12	0,12	0,00
Савани	6,86	0,39	1,20	1,14	0,13

5.1.3. Загальна характеристика ґрунтів, утворених під петрофільною рослинністю

5.1.3.1 Арктичні ґрунти розповсюджені на островах: Земля Франца-Йосифа, Нова Земля, Північна Земля, Північно-Канадський архіпелаг, в північній частині півострова Таймир.

Клімат поширення цих ґрунтів – полярний, сухий, дуже суворий, середньорічна температура складає -10 – +14°C, сума опадів – 50-200 мм на рік, в основному – у твердому вигляді. Рослинність зони поширення цих ґрунтів – сильно розріджена, переважають водорості, мохи, лишайники, фрагментарно – злаки. Річний приріст біомаси складає одиниці центнерів сухої речовини на 1 га. Корені рослин поширені неглибоко, переважно паралельно поверхні. Ґрунтоутворні породи на теренах цих ґрунтів – в основному четвертинні льодовикові, водно-льодовикові, морські. Всі вони переважно легкого гранулометричного складу.

Рельєф: панують льодовикові абразивні та акумулятивні форми, морські тераси (котловини, цирки, горбисто-моренні утворення тощо). Мікрорельєф полігональний.

В зоні поширення арктичних ґрунтів в процесі педогенезу домінує кріогенез – ґрунтоутворення під впливом вічної мерзлоти (переважно фізичне вивітрювання мінералів, неосинтез глин відсутній, накопичення водорозчинних сполук). Спостерігається озалізнення – накопичення заліза, пов'язане з його кріогенним підтягуванням в умовах сезонної зміни окисно відновлювального потенціалу.

Потужність профілю арктичних ґрунтів визначається глибиною сезонного розмерзання й складає в середньому 40 см. Ґрунти зустрічаються фрагментарно.

Профіль Арктичних ґрунтів слабо диференційований, має таку будову :

- **Но** – мохова або лишайникова підстилка;
- **Н** – гумусовий, коричнево-бурий, зернистий, тріщинуватий, потужністю 4-10 см;
- **НР** – бурий, брилистий, тріщинуватий, грудкувато-горіхуватий, потужністю 35-45 см, часто – тиксотропний;
- **Р** – материнська порода, уламки буруватого кольору.

Арктичні ґрунти містять 1-4% гумусу, що має рівномірний профільний перерозподіл, Сгк/Сфк = 0,4-0,5; рН = 6,4-6,8. ЄП = 12-15 мг-екв, СНО = 96-99% У верхній частині спостерігається накопичення Fe₂O₃ Мало мулу, переважають піщані фракції.

Виділяють два підтипи арктичних ґрунтів: пустельні й типові гумусові.

Пустельні арктичні ґрунти розповсюджені в північній частині зони, під дуже розрідженою рослинністю, часто мають сольову й водоростеву кірку, нейтральну або слабо лужну реакцію середовища, гумусовий горизонт дискретний, потужністю близько 4 см.

Типові гумусові арктичні ґрунти відрізняються значно потужнішим гумусовим горизонтом, більшим вмістом гумусу, відсутністю сольових акумуляцій, слабо кислою реакцією середовища. Ґрунти скелетні, оглеєння відсутнє у зв'язку з малою кількістю опадів і легкою материнською породою, тріщинуватістю й щебенюватістю.

Арктичні ґрунти в сільському господарстві не використовуються, але на них можна організувати мисливські угіддя й заповідники.

5.1.3.2. Тундрові ґрунти є типовими для тундрової (субарктичної) зони, що являє собою смугу різної ширини по північній околиці Євразії та Північної Америки.

Клімат зони поширення тундрових ґрунтів – субарктичний, середньорічна температура знаходиться в межах -2 – +12°C, опадів випадає 100-250 мм на рік. Рослинність переважає мохова, лишайникова, чагарникова, найхарактерніша ознака – відсутність лісу. Слово "тундра" у перекладі з карельської означає «безлісся». Тундра за характером рослинності ділиться на такі підзони: арктичну, лишайниково-мохову, чагарникову та лісотундру. Найбільш типовою є лишайниково-мохова.

Грунтотворні породи являють собою різні типи льодовикових, морських, озерно-алювіальних відкладень різноманітного гранулометричного складу. Вічна мерзлота знаходиться на глибині від 0,2 до 1,6м. Рельєф переважно рівнинний, мікрорельєф – пагорбковий. Велика кількість озер, боліт, верхових торф'яників. Переважаючі процеси, що призводять до утворення тундрових ґрунтів, такі: інтенсивне фізичне й слабе хімічне вивітрювання, слабкий неосинтез глин, кріогенний вологообмін і масообмін речовин, оглеєння, що спостерігається дуже часто у зв'язку з застоєм води на вічній мерзлоті, інколи – накопичення солей і карбонатів. Несприятливі умови для розкладу, мінералізації та гуміфікації органічної речовини призводять до формування торфу, оторфованої маси та фульвокислот. Можливе також надмерзлотне горизонтальне елювіювання.

У загальному вигляді профіль тундрового ґрунту має таку будову:

- **Но** – підстилка напіврозкладена мохово-лишайникова, потужністю 3-5см;
- **Н (НТ/Т)** – грубогумусовий, торф'яний або перегнійний, різної потужності (5-30см), темно-бурий чи сірий, суглинковий, багато коренів;
- **НРГ₁** – глейовий, плямистий, вологий, іноді тиксотропний, сизий із іржавими чи бурими плямами;
- **Р** – материнська порода.

Структура всіх горизонтів – кріогенна, зерниста або грудкувата, але абсолютно неводостійка. Гумусу – до 10%, в Т чи НТ – до 40%, в його складі переважають фульвокислоти (Сгк/Сфк = 0,1-0,8), рухомий, багато неспецифічних органічних сполук, може накопичуватись у надмерзлотному шарі. Реакція середовища – від кислої до слаболужної, ЄП невелика (10-20 мг-екв / 100 г ґрунту), СНО = 45-100%, великий вміст Fe. Висока щільність, низька пористість.

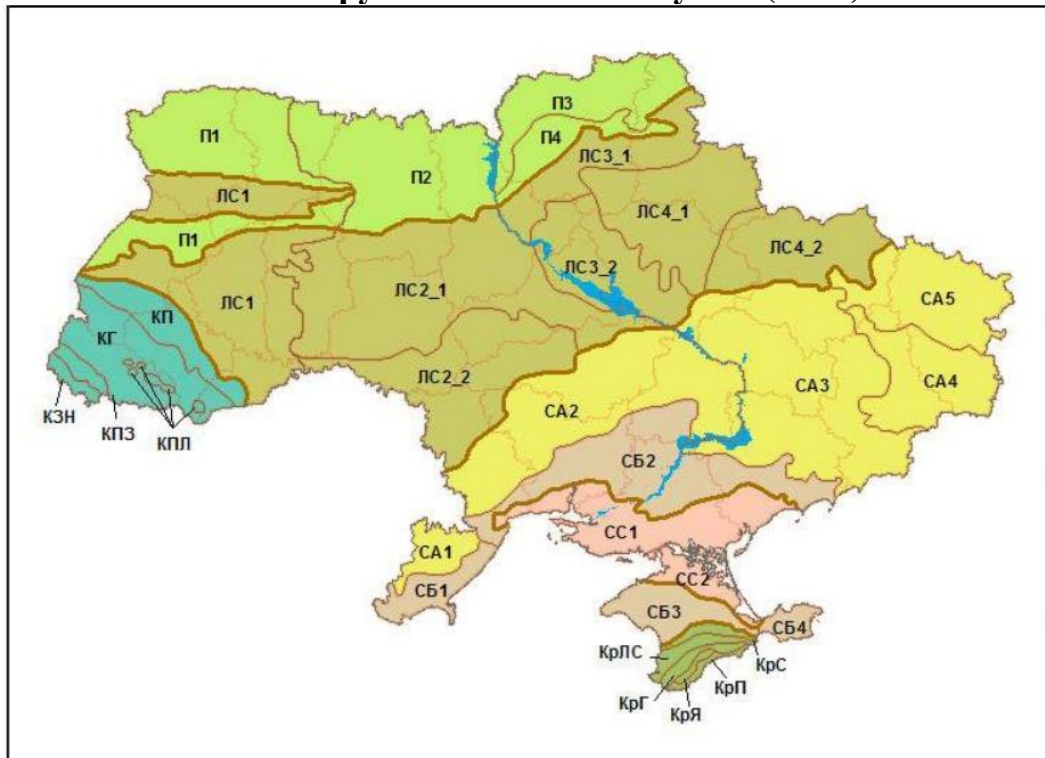
Арктично-тундрові ґрунти розташовуються в північній частині тундри під осоково-різнотравною рослинністю, мають дуже малопотужний тріщинуватий профіль: Но+НТ+НРГ₁+Р. Гумусні тундрово-глейові ґрунти характеризуються гумусовим профілем потужністю 40-60см: То+Н+НРГ₁+Р, більше дреновані, ніж попередні, рН біля 7. Торф'яні тундрово-глейові ґрунти погано дреновані: То+Т+НРГ₁+РГ₁, потужністю 60-100 см, зольність торфу досягає 30%, кислі та сильно кислі (рН = 3,7-5,3).

Перегнійні ґрунти: То+НТ+НРГ₁+РГ₁, слабокислі, СНО = 50-70%. Дернові тундрово-глейові ґрунти утворюються під злаково-різнотравною рослинністю: То+Нд+Н+НРГ₁+РГ₁, містять 3-7% гумусу. Опідзолений підтип знаходиться в лісотундрі: Но+Н(НТ)+НЕ+ІГ₁+РГ₁. Ілювіально-гумусовий ґрунт утворюється в південній частині тундри й лісотундрі на легких породах, які мають добрий дренаж, неоглеєні: Но+НТ(Т)+І_hFe+Р. Своєрідний ілювіально-гумусово-залізистий горизонт – бурий, червонувато-бурий, піщаний. Часто профілі субарктичних ґрунтів деформовані, Н- або Т-горизонти відсутні, мінеральні горизонти вигнуті, розірвані, поховані.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 5.1.

КАРТА-СХЕМА АГРОГРУНТОВОГО РАЙОНУВАННЯ УКРАЇНИ за Н.К Крупкий та Н.И. Полупан (1979)



П – зона мішаних лісів дерново-підзолистих типових і оглеєних ґрунтів Українського Полісся (П1 – західна провінція, П2 – центральна правобережна провінція, П3 – лівобережна висока провінція, П4 – лівобережна низинна провінція).
ЛС – лісостепова зона чорноземів типових і сірих опідзолених ґрунтів (ЛС1 – західна провінція, ЛС2 – правобережна центральна висока провінція, ЛС3 – лівобережна низинна провінція, ЛС4 – лівобережна висока провінція).

С – степова зона чорноземів звичайних та південних (СА – підзона чорноземів звичайних північного Степу, СБ – підзона чорноземів південних).

СС – Сухостепова зона темно-каштанових та каштанових ґрунтів (СС1 – Причорноморська провінція СС2 – Північно-Кримська провінція).

К – зона буроземних ґрунтів Українських Карпат.

КП – зона бурувато-підзолистих оглеєних ґрунтів передгір'їв Карпат (300–500 м а. в.).

КПЗ – зона буроземів опідзолених оглеєних Закарпатського передгір'я (до 400 м а. в.).

КПЛ – зона гірсько-лучних буроземів полонин Карпат (з 1200–1500 м а. в.).

КГ – зона гірсько-лісових буроземів Карпат (до 500–1500 м а. в.).

Кр – ґрунтові зони Гірського Криму (КрС – зона чорноземів передгірного Степу,

КрЛС – зона ґрунтів передгірного Лісостепу, КрЯ – зона гірсько-лучних ґрунтів яйл,

КрП – зона коричневих ґрунтів південного схилу головного гірського хребта).

5.2. Грунтоутворення під деревною рослинністю

5.2.1. Поняття, поширення та ботаніко-екологічні особливості деревної рослинності

Деревні (дерев'янисті) рослини – це багаторічні рослини, стовбур і гілки яких утворюють деревину.

В першу чергу слід наголосити, що на відміну від трав'янистих рослин, у деревних рослин надземні вегетативні органи в несприятливих умовах (наприклад зимою) не відмирають повністю. Надземні вегетаційні органи деревних рослин здатні витримувати такі несприятливі умови. При настанні сприятливого періоду ці рослини відновлюють свій ріст з утворенням нових листків, квіток і плодів. Завдяки цьому деревні рослини здатні розростатися, утворюючи великі та потужні стовбури і гілки. Вони можуть рости багато років і досягати вражаючих й величезних розмірів. У товщі деревини цих рослин формується періодична шарувата структура річних кілець

Деревні рослини, залежно від умов зовнішнього середовища, набувають різноманітних життєвих форм: дерев, чагарників, напівчагарників, ліан, стелюхів. Такі рослини здебільшого представлені насінневими рослинами: голонасінними та покритонасінними. Проте також і серед папоротей зустрічаються окремі деревоподібні види.

Також важливо зазначити, що деревні рослини є головним компонентом/елементом лісу, лісового ландшафту та лісових екосистем. Відповідно до сучасних уявлень, ліс – це сукупність землі, рослинності (в якій переважають дерева та чагарники), тварини, мікроорганізми та інші природні складові, що в своєму розвитку біологічно взаємопов'язані, впливають одна на одну і на довкілля. Тобто ліс – це дуже складне природне утворення, основу якого створюють деревні рослини.

На нашій планеті, ліси на різних широтах і висотах утворюють виразно різні біоми / екозони. Так, тайгові ліси поширені навколо полюсів, в той час як тропічні ліси зосереджені поблизу екватора. Помірні ліси природно розташовані у середніх широтах.

Загалом, у Світі ліси поширені на всіх континентах (звісно за виключенням Антарктиди). В Україні природні ліси переважають на Поліссі та в Карпатах і в Криму. На Криворіжжі природні ліси були зосереджені в заплавах наших річок – Інгульця та Саксагані, а також в байраках (найглибших, нижніх, вологих частинах балок). В наш час природні ліси в нашому регіоні повністю знищені.

Основною особливістю лісу є те, що він складається з великої сукупності деревних рослин, які досить щільно розташовані по площі і тісно взаємодіють між собою, в результаті чого і проявляються суттєві відмінності лісових дерев від ростучих на відкритому просторі.

Деревна рослинність лісу істотно впливає на навколишнє середовище: ґрунтові умови, світловий і тепловий режим, вологість повітря, циркуляцію повітряних мас. Суттєвою є роль лісу в акумуляції живої речовини на планеті, регулюванні газового складу атмосфери. Важко переоцінити кліматорегулююче, ґрунтозахисне та водорегулююче значення лісів. Для лісу притаманний особливий тип рослинності у порівнянні з іншими біоценозами, специфічна фауна і та ін.

Ліс – явище динамічне, тому його необхідно розглядати у розвитку, вивчати на різних етапах життя. У лісі чітко виражені боротьба за існування та природний добір, спостерігається значна диференціація дерев, безперервно відбуваються процеси обміну речовин та енергії. Важливою властивістю лісу є його здатність до самовідновлення.

Деревина лісів містить лігнін, котрий є речовиною, що розкладається відносно повільно у порівнянні з іншими органічними матеріалами. Наприклад, такими як целюлоза та крохмаль. Цим зумовлений відносно повільний (у порівнянні з іншими рослинними угрупованнями) кругообіг органічних речовин в лісі.

5.2.2. Особливості ґрунтоутворення під деревною рослинністю

Ще раз згадаємо, що процес ґрунтоутворення доцільно відобразити формулою:

$$\text{Ґрунт} = f (\text{ГП}, \text{ЖО}, \text{Кл}, \text{Рл}, \text{ДЛ})_t$$

де ГП – гірська порода, ЖО – живі організми, Кл – клімат, Рл – рельєф місцевості, ДЛ – діяльність людини, t – фактор часу.

Спираючись на цю формулу, послідовно проаналізуємо особливості впливу окремих чинників на ґрунтоутворення під деревною рослинністю за межами екваторіальної зони.

Гірські породи на територіях поширення природних лісів дуже різноманітні. В більшості випадків це льодовикові відклади: моренні, флювіогляціальні, озерно-льодовикові, покривні суглинки. Вони характеризуються різноманітним гранулометричним складом (від пісків до важких глин) та кислим характером (рН менше 5,0).

Деревна рослинність характеризується:

- високими показниками біологічного різноманіття,
- значною кількістю накопичення фітомаси (від 30-50 кг/м² до 150 кг/м²),
- фіксацією фітомаси у часі (від 100 років до 500-1000 років)
- потужним потоком надходження відмерлої фітомаси у ґрунти (від 400-500 г/м²*рік⁻¹ до 900-1000 г/м²*рік⁻¹)
- кислий та консервуючий характер фітомаси (тому вона поступово накопичується та повільно повертається до ґрунту).

Клімат територій поширення деревної рослинності характеризується:

- значною кількістю атмосферних опадів (від 500-600 мм*рік⁻¹ до 1500-1700 мм*рік⁻¹)
- прохолодною та дуже прохолодною температурою атмосферного повітря,
- вологими та дуже вологими умовами (Кз більше 1,00),
- промивним водним режимом (атмосферні опади регулярно сягають ґрунтових вод).

Загалом, умови ґрунтоутворення на теренах поширення деревної рослинності значно краще у порівнянні з петрофільною. Проте консервуючий характер рослинного опаду, переважання кислого середовища, надлишок вологи при нестачі тепла стримують формування надродючих ґрунтів.

5.2.3. Загальна характеристика ґрунтів, утворених під деревної рослинністю

ґрунти, що утворилися під деревною рослинністю дуже різноманітні за будовою профілю та властивостями. Проте, їх характеристики чітко пов'язані з переважаючими видами деревних рослин. Так, за умов домінування в деревній рослинності хвойних/шпилькових видів (тайгові ліси) утворюються переважно підзолисті ґрунти. При одночасному домінуванні хвойних/шпилькових видів та м'яколистяних видів (змішані ліси) формуються в більшості випадків – дерново-підзолисті ґрунти. За умов домінування твердолистяних видів дерев (твердодеревинні ліси з дубів та буків) утворюються переважно бурі лісові та сірі лісові ґрунти.

5.2.3.1. Підзолисті ґрунти належать до групи кислих сіалітних елювіально-ілювіально-диференційованих ґрунтів з характерним типом профілю: Но+Е+І+Р. Розташовуються вони великими масивами на Західно-Сибірській низовині, в Скандинавії, північній і середній частинах Європи, Великобританії, півдні Південної Америки (Вогняній Землі), Північній Америці (центрі і сході Канади, північному заході США), Австралії (південному сході), Новій Зеландії. В Україні підзоли не виявлені.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 5.2.

ГРУНТИ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

за Р.М. Панас (2005), Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. (2008)

Загальна характеристика. Полісся – велика низовина, яка охоплює басейн р. Прип'яті, середнього Дніпра і середньої течії р. Десни. Загальна площа Українського Полісся 11768 тис. га., що становить 19,5% території нашої держави. У межах цієї зони знаходяться майже вся Волинська, Рівненська, Житомирська, Чернігівська, північні райони Львівської, Тернопільської, Київської та Сумської областей. Південна межа зони проходить на правобережжі Дніпра по уступах Волино–Подільської і Придніпровської височини, на лівобережжі по лінії Київ – Ніжин – Батурин – Кролевець – Глухів.

Особливості ґрунтоутворення. Материнські породи – основними ґрунтоутворюючими породами в межах Українського Полісся є льодовикові, водольодовикові та алювіальні відклади, рідше зустрічаються леси. Рослинність – в зоні поширені три типи природної рослинності: ліси, болота і луки. Лісова рослинність значною мірою знищена. Більшою мірою зберігся трав'яний покрив, хоча й він дуже змінений. Серед лісової рослинності 57% припадає на соснові ліси, 21 % – дубові, 10 % – березові, 6 % – вільхові. Клімат – помірно континентальний з теплим вологим літом і м'якою зимою. Континентальність клімату збільшується в напрямку із заходу на схід. Середньорічна температура – 5-7°C. Зволоження надмірне. Річна кількість опадів становить 550–650 мм, більшість яких (400–450 мм) випадає в теплий період року. Коефіцієнт зволоження – 1,1–1,3. Для зони характерний високий рівень підґрунтових вод. Рельєф – слабодренована рівнина з дуже розвиненим мезорельєфом у вигляді моренних горбів, гряд, піщаних дюн і валів. У західній частині рельєф характеризується нерівністю поверхні крейдових відкладень, які утворюють великі горби. В пониженнях між ними рельєф зандровий, слабо хвилястий.

Характеристика ґрунтів. В зоні Українського Полісся сформувалися : дерново-підзолисті, підзолисто-дернові, дернові, лучні, болотні ґрунти. Значно в меншій мірі поширені чорноземи опідзолені і вилуговані, чорноземно- лучні та сірі лісові ґрунти.

Площа провідних ґрунтів сільськогосподарських угідь Українського Полісся

Ґрунти	Сільськогосподарські угіддя		Рілля	
	Площа, тис. га	%	Площа, тис. га	%
Дерново-підзолисті	2068,4	48,0	1707,9	59,5
Дернові глейові	624,3	14,6	246,3	8,7
Світло-сірі та сірі лісові	404,4	9,4	375,9	13,2
Торфово-болотні	260,3	6,0	35,8	1,4
Темно-сірі опідзолені	193,7	4,5	184,3	6,5
Лучно-болотні	171,3	4,0	25,1	0,9
Дерново-карбонатні	146,9	3,4	137,8	4,8
Лучні	130,1	3,0	66,4	2,3
Алювіальні торфово-болотні	84,6	2,0	15,6	0,5
Алювіальні лучно-болотні	73,1	1,7	9,1	0,3
Лучно-чорноземні	18,2	0,4	16,9	0,6

Генезис підзолистих ґрунтів включає Е-І диференціацію профілю – опідзолення, лесиваж, відбілювання.

Профіль підзолистого ґрунту має таку будову:

- **Нл** – слаборозкладена лісова підстилка, 5-10 см;
- **НлН** – перехідний, потужністю 2-3 см, сильно збагачений органічними залишками;
- **Е** – підзолистий, потужністю 2-15 см, білястий чи білясто-сірий, плитчастий, шарувато-плитчастий, лускуватий або безструктурний, пухкий;
- **І** – ілювіальний, яскраво забарвлений у вохристо-бурі, бурі тони, дуже щільний, горіхуватий або призматичний, коричневі глянцево-натічні плівки, потужний. Якщо ґрунт піщаний, то Е – білий, мучнистий, безструктурний; І – менш розтягнутий, часто щільно зцементований $\text{Fe}(\text{OH})_3$;
- **Р** – материнська порода.

За гранулометричним складом підзолисті ґрунти, особливо супіщані і суглинкові, різко диференційовані: мінімум мулу – в горизонті Е, максимум – в горизонті І. На піщаних породах диференціація непомітна або відсутня. Хімічний склад характеризується збідненням Е-горизонту R_2O_3 і збагаченням його SiO_2 (це важлива діагностична ознака підзолистого процесу), горизонт І має зворотні характеристики. Ґрунти бідні на азот і фосфор. Вміст гумусу малий (1-4%), він зосереджений в НдН-горизонті, різко падає з глибиною, $\text{C}_{\text{гк}}:\text{C}_{\text{фк}}=0,4-0,5$. Фізико-хімічні властивості ґрунтів наступні: ЄП – від 2 до 15 мг./екв, реакція середовища кисла ($\text{pH} = 3-4$), СНО менший 50%, мінімальна ЄП – в елювіальному горизонті (Е), максимальна – в ілювіальному (І). Висока величина обмінної кислотності. Фізичні й водно-фізичні властивості залежать від гранулометричного складу материнської породи і вираження підзолистого процесу: ґрунти безструктурні, максимальна щільність в І-горизонті, в Е може бути верховодка.

5.2.3.2. Дерново-підзолисті ґрунти – це елювіально-ілювіально (Е-І) диференційовані кислі ґрунти, що сформувалися під впливом дернового та підзолистого типів ґрунтоутворення з профілем **Нл+Н+Е+І+Р**.

Будова дерново-підзолистого ґрунту є такою:

- **Нд** – лісова підстилка потужністю 3-5 см;
- **Не** – гумусово-елювіюваний, світло-сірий або білястий, потужністю 5-30см, дрібногрудкуватий з горизонтальною подільністю;
- **Е** – підзолистий, у вигляді плям або суцільний, потужністю до 30 см, білястий або зовсім білий, плитчастий, пластинчастий або лускуватий, часто зустрічаються конкреції $\text{R}(\text{OH})_3$ із домішками гумусу й глинистих часток;
- **І** – ілювіальний, темно-бурій (у легких – червонувато-бурій), щільний, грудкувато-призматичний або горіхуватий, потужністю 20-120 см, затікання органо-мінеральних колоїдів;
- **Р** – материнська порода.

В наш час, найбільш розповсюджена теорія утворення дерново-підзолистих ґрунтів полягає в твердженні, що дерново-підзолисті ґрунти утворились під дією підзолистого та дернового процесів. Ця дія може бути як сумісною, так і почерговою при зміні типу рослинності;

Дерново-підзолисті ґрунти є зональними для південної частини тайгово-лісової зони. Великі масиви даних ґрунтів є в Канаді (центральної і східній частині), США (північному сході), середній та східній Європі, Японії, Далекому Сході Євразії. В Україні дерново-підзолисті ґрунти є зональними для Полісся, інколи зустрічаються на борових терасах і стародавніх прируслових валах рік лісостепу й Карпатської гірської області.

Гранулометричний та хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів змінюються по профілю аналогічно вище описаним підзолистим ґрунтам. Гумусу мало (2-3% в Н_e), гумусовий профіль регресивно-акумулятивний, тип гумусу гуматно-фульватний (С_{гк}:С_{фк} = 0,7-0,9). Фізико-хімічні властивості залежать від гранулометричного складу, породи, ступеня розвитку підзолистого процесу.

В дерново-підзолистих ґрунтах ємність поглинання низька (5-15 мг-екв/100 г ґрунту), ґрунти кислі (рН=3,5-5,5), СНО < 75%, типовий склад обмінних катіонів: Са, Mg, Н. Бідні на азот і фосфор. Фізичні й водно-фізичні властивості різко змінюються за профілем: щільність, максимальна гігроскопічність найбільші в ілювіальному горизонті I, а пористість та аерація тут мінімальні, структура ґрунту нестійка.

5.2.3.3. Бурі лісові ґрунти – це ґрунти, що утворилися під широколистяними, мішаними, інколи хвойними лісами з розвинутим трав'янистим покривом в умовах помірно теплого вологого клімату на різних за генезисом і гранулометричним складом ґрунтоутворюючих породах.

Процес утворення бурих лісових ґрунтів називається буроземоутворенням. Він складається з цілого ряду елементарних ґрунтових процесів: оглинення (метаморфізація) товщі, гумусоакумулятивного процесу, вилуговування катіонів, лесиважу, опідзолення та оглеєння. Загалом, в українській школі превалує розуміння буроземів як типу профільно недиференційованих оглинених ґрунтів, властивих широколистяним та змішаним лісам помірного поясу з промивним типом водного живлення завдяки «ідеальному» дренажу.

Профіль типового бурого лісового ґрунту недиференційований:

- **Но** – лісова підстилка невеликої потужності;
- **Н** – гумусово-акумулятивний, потужністю 5-30 см, темно-бурий або сірувато-бурий, грудкувато-горіхуватий або зернисто-горіхуватий, пухкий,
- **НРm** – перехідний оглинений (метаморфізований), рівномірно бурий або коричнево-бурий, світліший від попереднього, грудкувато-горіхуватий, ущільнений;
- **Р** – материнська порода, можуть бути уламки корінних порід, якщо ґрунт гірський.

Бурі лісові ґрунти є найбільш розповсюдженими: західна і середня Європа, Далекий Схід Євразії, північний схід США, Нової Зеландії тощо. Вони також утворюють вертикальний пояс у всіх гірських системах світу. В Україні буроземи зустрічаються в гірсько-лісових вертикальних зонах Карпат та Криму, Передкарпатті та Закарпатті.

Бурі лісові ґрунти за гранулометричним складом суглинкові, з явно вираженим накопиченням мулу в НРm, що є діагностичною ознакою оглинення. Перерозподіл SiO_2 в профілі відсутній, зате R_2O_3 мало накопичується в оглиненому горизонті. Характерною рисою валового хімічного складу даного типу ґрунту є звужене відношення $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 = 2,2-1,8$, тоді як в інших сіалітних ґрунтах воно значно перевищує 3-4,5. Вміст гумусу у верхньому горизонті складає 3-10%, гумусовий профіль регресивно-аккумулятивний (вміст гумусу поступово, але швидко падає з глибиною), $\text{Сгк}:\text{Сфк} \sim 0,5$. Гумусові кислоти зв'язані з Fe, Al, Ca, глинистими мінералами. Фізико-хімічні властивості бурих лісових ґрунтів досить специфічні й є одними з найважливіших діагностичних ознак: ЄП складає 20-25 мг-екв, серед ввібраних катіонів переважає Ca, але також дуже багато Al – до 10 і більше мг-екв (діагностична ознака буроземоутворення), підвищений вміст Fe – як обмінного, так і рухомого. Як правило, ґрунти кислі, особливо карпатські (рН = 4-5, СНО < 75%), але бувають і близькі до нейтральних (Крим, Західна Європа), в яких СНО > 75%. Водно-фізичні властивості ґрунтів непогані, але різко погіршуються в опідзолених і оглеєних різновидах.

5.2.3.4. Сірі лісові ґрунти – це ґрунти, що утворилися головним чином під лісами (переважно твердолистяними) з трав'янистим покривом в умовах континентального, помірно вологого клімату, на лесоподібних покривних суглинках, карбонатних моренах і інших материнських породах, зазвичай багатих кальцієм, в умовах промивного водного режиму.

Профіль сірого лісового ґрунту має таку будову:

- **Нд** – лісова підстилка потужністю 2-3 см;
- **HE (He)** – гумусово-ілювіальний, бурувато-сірий, пухкий, горіхувато-грудкуватий, присипка SiO_2 ;
- **[Eh]** – підзолистий, слабкогумусований, білястий, плитчастий, пухкий, присутній тільки у світло-сірих лісових ґрунтах;
- **Ie (IH в темно-сірих)** – ілювіований, перехідний, багато присипки SiO_2 , горіхуватий;
- **I (Ih в темно-сірих)** – ілювіальний, темно-бурій, дуже щільний, призмоподібний, органо-мінеральне лакування, вміта присипка SiO_2 ;
- **Рк** – материнська порода, найчастіше – лесоподібний суглинок, бурно кипить, безформенно-грудкувата, пухка, трубочки CaCO_3 .

Сірі лісові ґрунти зональні для суббореальних Лісостепів, як виняток зустрічаються в Поліссі України (на лесових островах), в північних районах степу, у Євразії утворюють вузьку перервану смугу, яка включає північну Молдову, Україну, Росію, Казахстан, Східний Сибір і тягнеться аж до Байкалу; невеликі масиви є в інших країнах східної Європи, в Канаді, США.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 5.3.

ГРУНТИ УКРАЇНСЬКОГО ЛІСОСТЕПУ

за Р.М. Панас (2005), Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. (2008)

Загальна характеристика. Український Лісостеп простягається суцільною смугою від передгір'я Карпат на заході до кордонів з Росією на 500 км. Його ширина з півночі на південь коливається в межах 150-330 км. На території Українського Лісостепу майже повністю розміщуються Львівська, Хмельницька, Вінницька, Черкаська, Полтавська області. До нього також належать центральні та східні райони Рівненської, Волинської, Житомирської та Чернігівської областей, та райони Івано-Франківської, Чернівецької, Одеської, Кіровоградської та Харківської областей.

Особливості ґрунтоутворення. Материнські породи – за винятком заплавних, піщаних терасових і сильно еродованих ґрунтів, що залягають на елювії корінних порід, основні ґрунти в Українському Лісостепу сформувались на лесах середньо суглинкових. **Рослинність** – для цієї зони характерне чергування лісових і степових рослинних угруповань. Лісова рослинність зосереджена на високих ділянках місцевості і представлена дубовими, дубово-грабовими і дубово-кленовими-липовими лісами. Лучно-степова рослинність приурочена до понижень і слабо дренажованих вододілів. Свого часу тут були поширені різнотравно-ковилкові, різнотравно-типчачово-ковилкові, типчачово-тонконогові угруповання. У заплавах річок поширені заплавні луки. **Клімат** – помірно-континентальний, теплий, з достатнім зволоженням. Середньорічна температура 8-10⁰С. Кількість атмосферних опадів 550-700 мм і більше на рік і 400-500 мм за теплий період. Коефіцієнт зволоження від 1,0 до 2,0. **Рельєф** – підвищена рівнина з розвиненим водно-ерозійним рельєфом. На вододільних плато розвинений мікрорельєф у формі улоговин і западин. Також поширений водно-аккумулятивний тип рельєфу, який властивий річковим терасам, що вкриті лесоподібними суглинками.

Характеристика ґрунтів. В зоні Українського Лісостепу сформувалися: *чорноземи типові, темно-сірі опідзолені та лучні ґрунти.* Значно в меншій мірі поширені *ясно-сірі та сірі лісові, лучно-чорноземні та дерново-підзолисті ґрунти.*

Площа провідних ґрунтів сільськогосподарських угідь Українського Лісостепу

Ґрунти	Сільськогосподарські угіддя		Рілля	
	Площа, тис. га	%	Площа, тис. га	%
Чорноземи типові	7464,2	47,1	6963,3	52,2
Темно-сірі опідзолені	4026,4	25,4	3065,0	27,5
Лучні	714,3	4,5	249,5	1,8
Ясно-сірі та сірі лісові	1677,4	2,8	1514,5	20,8
Лучно-чорноземні	368,9	2,3	317,1	2,4
Дерново-підзолисті	255,9	1,6	200,0	1,5
Алювіальні лучні	234,0	1,5	52,2	0,4
Лучно-болотні	231,2	1,5	26,9	0,2
Дернові-оглеєні	172,8	1,1	66,2	0,5

5.3. Грунтоутворення під трав'яною рослинністю

5.3.1. Поняття, поширення та ботаніко-екологічні особливості трав'яної рослинності

Трав'янисті рослини - життєва форма рослин, що не утворює дерев'янистого стебла.

Доведено, що висота трав'янистих рослин може коливатись від 1-2 см до 6-7 метрів, саме таких розмірів досягають бамбук та банан за сприятливих умов. Наземні трави поділяються на 1) полікарпічні трави (багаторічні трави, що квітнуть багато разів) та 2) монокарпічні трави (живуть кілька років, квітнуть один раз і відмирають).

Трав'янисті рослини умовно поділяються на:

1) лучні – переважно багаторічні рослини, в основному злаки та осоки, що зростають в умовах достатнього та надмірного зволоження (за рахунок атмосферних опадів) та мають один період спокою (зимовий),

2) болотні – вологолюбні рослини, що зростають на ділянках надмірного зволоження (болотах),

3) заплавні – багаторічні рослини, що зростають в умовах достатнього та надмірного зволоження (за рахунок ґрунтових вод, повеней і паводків) та мають один період спокою (зимовий),

4) степові – посухостійкі рослини, переважно кореневищні злаки, що зростають в умовах недостатнього зволоження та мають два періоди спокою (літній та зимовий)

5) пустельні – дуже посухостійкі рослини, переважно ефемери та ефемероїди, що зростають в умовах критично-неостаточного зволоження.

У Світі угруповання трав'янистої рослинності поширені на всіх континентах (також за виключенням Антарктиди). При цьому на кожному континенті трав'яниста рослинність має свою назву: в Європі та Азії – це степ, В північній Америці – це прерії, В південній Америці – це пампаси, в Африці – це савана, в Австралії – це буш. В Україні заплавна рослинність поширена на всій території, болотна – на півночі, в Поліссі, лучна – на півночі та в центрі, степова – в центрі та на півдні. На Криворіжжі природна трав'яниста рослинність була представлена заплавними луками (окремі ділянки біля річок) та степами (майже на всій території). В наш час природні степ та луки в нашому регіоні повністю знищені.

Слід зазначити, що тривалість життя трав'яної рослинності коливається від декількох тижнів до 1–2 років та 3–5 років у бобових. Коріння живе 7–15 років і навіть більше.

5.3.2. Особливості ґрунтоутворення під трав'яною рослинністю

Нагадаємо ще раз, що процес ґрунтоутворення доцільно відобразити формулою:

$$\text{Ґрунт} = f (\text{ГП, ЖО, Кл, Рл, ДЛ})_t$$

де ГП – гірська порода, ЖО – живі організми, Кл – клімат, Рл – рельєф місцевості, ДЛ – діяльність людини, t – фактор часу.

Спираючись на цю формулу, послідовно проаналізуємо особливості впливу окремих чинників на ґрунтоутворення під деревною рослинністю за межами екваторіальної зони.

Гірські породи на територіях поширення трав'янистої рослинності характеризується:

- дуже різноманітним складом за походженням,
- переважанням лесів та лесоподібних суглинків,
- сприятливим гранулометричним складом (середній та легкий суглинок),
- вмістом значної кількості кальцію («вартового родючості»),
- нейтральною та дещо лужною реакцією середовища.

Трав'яниста рослинність характеризується:

- значним рівнем біорізноманіття,
- невисокими показниками накопичення фітомаси – до $3\text{-}5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{рік}^{-1}$,
- інтенсивним надходженням фітомаси у ґрунти до $1,5 \text{ кг}\cdot\text{м}^2\cdot\text{рік}^{-1}$,
- 70-85 % фітомаси надходить безпосередньо в ґрунти з корінням,
- фітомаса «пухка» та «лагідна» для зоо- та мікро- організмів.

Клімат на теренах поширення трав'янистої рослинності характеризується:

- незначною кількістю атмосферних опадів від 350 до 550 мм на рік,
- середньорічна температура повітря: $+8^{\circ}\text{C}+10^{\circ}\text{C}$,
- коефіцієнт зволоження: 0,6-1,1,
- тип водного режиму: періодично промивний, непромивний (переважає) та випітний.

Загалом, умови ґрунтоутворення на теренах поширення трав'янистої рослинності дуже сприятливі. Так, ґрунтоутворення відбувається на «пухких», збагачених кальцієм гірських породах. Фітомаса трав'янистої рослинності надходить безпосередньо у ґрунт (до 85 %). Посушливий клімат дуже сприяє поступовому перетворенню рослинних решток у гумус.

5.3.3. Загальна характеристика ґрунтів утворених під трав'яною рослинністю

Трав'яниста рослинність зумовлює формування самих родючих ґрунтів. Так, під лучною трав'янистою рослинністю відбувається лучний дерновий процес, який зумовлює формування родючих дерново-лучних і чорноземних ґрунтів. Степова трав'яниста рослинність формує різні чорноземні степові ґрунти. Під пустельною рослинністю інколи утворюються дерново-степові, а часто майже неродючі пустельні ґрунти.

5.3.3.1. *Болотні ґрунти* широко розповсюджені на земній кулі в різних природно-кліматичних зонах, але головні їх площі знаходяться в тундрі, бореальних і тропічних лісах на великих водно-акумулятивних рівнинах. В Україні найбільші площі боліт знаходяться в Поліссі, Лісостепу, Карпатському регіоні.

Опис типового торф'яного середньоглибокого ґрунту:

- **T₁** (0-20 см) – верхній темно-бурий, добре розкладений, переплетений дрібними коренями, зернистий, перехід ясний;
- **T₂** (21-55 см) – середньорозкладений торф, плитчастий, збагачений раковинами, рідко зустрічається віваніт, Fe-Mn-стягнення, перехід поступовий;
- **T₃** (55-160 см) – слабо розкладений осоково-очеретяний торф, раковини, плитчастий, перехід різкий;
- **PGI** (глибше 161 см) – білясто-сизий луговий мергель.

Властивості торф'яних ґрунтів значною мірою залежать від зольності й ступеня розкладення торфу. Тому типи торф'яних ґрунтів мають досить суттєві відмінності. Зольність торфу низинних боліт – до 25%, верхових – ледве досягає 5%. Кислотність пов'язана з вмістом зольних елементів: верховий торф має високу кислотність, а реакція низинного торфу слабокисла або нейтральна й навіть слаболужна при зволоженні жорсткими водами. Торф відрізняється високою ЄП, але СВО варіює в широкому діапазоні: від 15-20% у верховому до 70-80% і більше у низинному. Вологоємність низинних торф'яників значно нижча у зв'язку з більшим ступенем розкладу та зольністю, за цією ж причиною виникає різниця у показниках щільності та щільності твердої фази (верхові – значно менше одиниці, низинні – дещо більше одиниці).

Торф'яні ґрунти в природних умовах малопродуктивні. Завдяки меліорації й правильному використанню вони перетворюються в родючі ґрунти. Загалом, існує два шляхи використання торф'яних ґрунтів: 1) торф використовують як добриво, 2) болотний торф'яний ґрунт використовують як земельний фонд. Торф'яні ґрунти потребують забезпечення двостороннього регулювання водного режиму при їх меліорації для того, щоб попередити надмірне розкладання, мінералізацію та гідрофобізацію торфу, а також вітрову ерозію.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 5.4.

ГРУНТИ УКРАЇНСЬКОГО СУХОГО СТЕПУ

за Р.М. Панас (2005), Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. (2008)

Загальна характеристика. Український Сухий Степ займає смугу шириною від 5 до 150 км. Він поширений в центральній найнижчій частині Причорноморської низовини, Присивашся, а також в північній низовинній області рівнинного Криму. Територіально – це середня частина Одеської, південна Миколаївської і Херсонської областей, та північна частина Автономної Республіки Крим. Загальна площа зони становить 4711 тис га.

Особливості ґрунтоутворення. Материнські породи – переважно важкі лесовидні суглинки, рідше леси. Невеликими масивами зустрічаються алювіальні відкладення та глини. Менш поширений елювій-делювій (пісковики, глинисті сланці, вапняки, крейда, мергель). У заплавах річок поширені алювіальні відкладення, які складені оглеєними лесами. Рослинність – природна рослинність представлена низкорослими зрідженими типчакowo-ковиловими трав'янистими угрупованнями. У складі яких значне місце припадає на ефемери та ефемероїди. Клімат відрізняється найбільшими тепловими ресурсами і посушливістю. Середньорічна температура 8-10 °С. Річна сума опадів становить 300-350 мм, а в посушливі роки не перевищує 250 мм. Коефіцієнт зволоження: 0,3-0,6. Рельєф – рівнина, що похилена з півночі на південь та з півдня на північ до озера Сиваш, берегів Азовського та Чорного морів. Поверхня лесових терас плоскорівнинна та вкрита численними подами і западинами, піщаним терасам властивий кучугурний рельєф. Найбільш рівна і слабодренована кримська частина зони – ця місцевість являє собою плоску рівнину.

Характеристика ґрунтів. В зоні Українського Сухого Степу переважно сформувалися: *темно-каштанові солонцюваті ґрунти*, а також *лучно-каштанові солонцюваті ґрунти*. Зустрічаються *солончаки, солонці та солоді*. Досить багато еродованих, навіяних, вторинно-олучнілих і засолених ґрунтів.

Площа провідних ґрунтів сільськогосподарських угідь Українського Сухого Степу

Ґрунти	Площа, тис. га		Питома маса від загальної площі, %
	всього	у тому числі рілля	
Темно-каштанові солонцюваті	1238,5	1151,6	70,2
Каштанові солонцюваті	10,9	79,8	5,8
Лучні та алювіально-лучні	99,2	73,2	5,6
Чорноземи на пісках	64,6	44,7	3,7
Лучно-каштанові солонцюваті	61,9	49,1	3,5
Солонці лучні	44,7	12,6	2,5
Солонці лучно-степові	26,7	15,0	1,5
Лучно-чорноземні	19,2	15,3	1,2
Лучно-чорноземні поверхнево-оглеєні осолоділі	13,1	6,3	0,7

5.3.3.2. *Дернові ґрунти* – результат прояву дернового процесу ґрунтоутворення. До дернових відносяться автоморфні ґрунти з профілем типу Н+Р, потужним гумусованим горизонтом (>10 см), виключаючи такі ґрунти на сучасних алювіальних, вулканічних і криогенних породах та злиті.

Дернові ґрунти є зональними для південної частини тайгово-лісової зони (наприклад, Полісся України), але можуть зустрічатись у лісостепу та степу. У тайгово-лісовій зоні вони розташовуються серед дерново-підзолистих і підзолистих ґрунтів. Багато цих ґрунтів у Країнах Балтії Прибалтиці, Польщі, Німеччині, Нечорнозем'ї Росії, Східному Сибіру тощо.

Типова будова профілю така:

- **Но** – підстилка або дернина;
- **Н** – гумусовий, сірий чи темно-сірий, грудкувато-зернистий, пухкий;
- **НР** – перехідний, світліший за попередній;
- **Р** – материнська порода різного генезису.

5.3.3.3 *Чорноземні ґрунти* – багаті темнозбарвлені гуматним гумусом ґрунти, насичені основами, із зернистою або грудкуватою структурою, що не мають ознак сучасного перезволоження і сформувались під багаторічною трав'янистою рослинністю.

Чорноземи розповсюджені на материках північної півкулі. В Україні вони утворюють широку чорноземну смугу в межах лісостепової та степової зон, яка тягнеться із заходу на схід через усю територію країни, займаючи площу 27,8 млн. га.

На території Євразії чорноземи утворюють смугу, що починається в Молдові, а потім прямує через Україну, південну Росію (Воронезька, Курська області, Ставропольський та Краснодарський краї), північний Казахстан до Алтаю. Зона поширення чорноземів – центральна Європа (Німеччина, Польща, Румунія, Угорщина, Чехія, Словаччина, схід Австрії), центральна частина Північної Америки (південь Канади – провінція Манітоба, північні регіони центральних штатів США – Міннесоти, Міссурі, Дакоти, Арканзасу, в межах Великих рівнин).

Будова профілю чорнозему в найтипівішому вигляді така:

- **Не** – степова повсть;
- **Н** – гумусовий, темно-сірий горизонт, зернистий, пухкий, перехід поступовий;
- **Нр** – верхній перехідний, темно-сірий, дещо світліший за попередній, з плямами, кротовинами, грудкувато-зернистий, перехід поступовий;
- **Р_{нк}** – нижній перехідний, сірувато-бурий до палевого, язика і затікання гумусу, кротовини, грудкуватий, переважно карбонатний, перехід поступовий;
- **Рк** – материнська порода, переважно палевий пухкий карбонатний лес.

Зазвичай виділяють такі: чорноземи: опідзолені, вилугувані, типові, звичайні, південні.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 5.5.

ГРУНТИ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТСЬКИХ ГІР

за Р.М. Панас (2005), Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. (2008)

Загальна характеристика. Українські Карпати розташовані у південно-західній частині країни, мають протяжність понад 200 км, ширину близько 100 км і займають площу понад 30 тис. км². На їх території розміщуються Закарпатська, Львівська, Івано-Франківська та Чернівецька області.

Особливості ґрунтоутворення. Материнські породи – продукти вивітрювання твердих осадових, магматичних і метаморфічних порід. Найбільше поширені пісковики і глинисті сланці – так званий карпатський фліш. У південній частині ґрунтоутворення відбувається на андезитах, туфах та інших породах вулканічного походження. У Передкарпатті серед ґрунтоутворних порід переважають делювіальні безкарбонатні лесоподібні суглинки. У Закарпатті ґрунтоутворення відбувається на делювіально-елювіальних важкосуглинкових наносах. **Рослинність** – свого часу панувала дерев'яниста лісова рослинність (бук, дуб, в'яз, вільха, сосна, ялина, ялиця), на вершинах – трав'яниста рослинність (полонини – субальпійське та альпійське різнотрав'я). **Клімат** характеризується надлишковим зволоженням і добре вираженою залежністю від абсолютної висоти і напрямків гірських хребтів. Середньорічна температура 4-8 °С. Кількість атмосферних опадів – 1500-1700 мм на рік. Коефіцієнт зволоження – від 1,0 до 3,0. **Рельєф** дуже різноманітний. На території Українських Карпат виділяють такі геоморфологічні райони: 1. Передкарпатське передгір'я; 2. Карпати, які у свою чергу поділяються на: 2.1 зовнішні Карпати, 2.2 Верховинське плоскогір'я, 2.3 Полонинсько-Чорногірська область, 2.4 Західний Ужгород-Хустський вулканічний хребет; 3. Закарпатське передгір'я. 4. Закарпатська низовина.

Характеристика ґрунтів. В межах Українських Карпат сформувалися: бурі лісові ґрунти (буроземи), дернові оглеєні та буровато-підзолісті ґрунти. Значно в меншій мірі поширені дерново-підзолісті, опідзолені, сірі лісові та лучні ґрунти.

Площа провідних ґрунтів сільськогосподарських угідь Українських Карпат

Ґрунти	Сільськогосподарські угіддя		Рілля	
	Площа, тис. га	%	Площа, тис. га	%
Буроземи і дерново-буроземні кислі	314,0	27,8	62,5	10,0
Дернові оглеєні	244,6	21,8	164,9	28,7
Буровато-підзолісті поверхнево оглеєні	193,7	17,2	147,8	25,7
Лучно-буроземні кислі оглеєні	101,7	9,1	39,3	7,0
Підзолисто-буроземні кислі оглеєні	90,6	8,0	40,0	7,0
Дерново-підзолісті	48,3	4,3	33,8	5,8
Опідзолені	39,9	3,5	34,1	6,0
Сірі лісові	24,6	2,3	17,8	3,0
Лучні	21,2	1,6	17,0	3,0

Опідзолені чорноземи особливо часто зустрічаються в західному лісостепу на високих, добре дренованих вододілах. Головна морфологічна ознака – наявність білястої присипки в нижній частині Н, де виділяється самостійний опідзолений горизонт Н(е), під яким залягає буруватий Нр(і) із зачатками горіхуватої структури, незначним лакуванням граней структурних відмін, гумусовими примазками, присипкою SiO_2 . Карбонати вимиті аж у материнську породу, де знаходяться у вигляді журавчиків, часто ґрунт взагалі не закипає у зв'язку з сильною вилугуваністю.

Вилугувані чорноземи також лісостепові ґрунти. За морфологічними ознаками займають проміжне положення між опідзоленими й типовими. Відсутня елювіально-ілювіальна (Е-І) диференціація профілю, тобто не спостерігається присипки та ознаки ілювіюваності, але карбонати вимиті глибоко (глибше 60 см), найчастіше – в нижній перехідний горизонт.

Типові чорноземи. Зустрічаються в південній частині лісостепу. Мають найхарактерніші морфологічні ознаки чорноземів: потужний гумусований профіль (>80 см), неглибоке залягання карбонатів (у верхньому перехідному горизонті або в його нижній частині), Е-І перерозподіл відсутній, CaCO_3 у вигляді псевдоміцелію або трубочок.

Звичайні чорноземи зустрічаються в північному степу. За ознаками близькі до типових, але у зв'язку з дещо ослабленим процесом гумусоакумуляції потужність гумусованого горизонту менша. Карбонати залягають, починаючи з нижньої частини Н у вигляді білочок, псевдоміцелію. Іноді в материнській породі зустрічається гіпс.

Південні чорноземи сформувались у південній частині степу, межують з каштановими ґрунтами. Карбонати починаються з Н-горизонту, неглибоко залягає гіпс, профіль малопотужний, часто – слабо диференційований через незначну солонцюватість, яка проявляється в ущільненні перехідного горизонту. Характеристика родів та видів аналогічна чорноземам лісостепу.

Хімічний склад чорноземів характеризується рівномірним розподілом SiO_2 та R_2O_3 за профілем, за винятком опідзолених. У Н-горизонті акумулюються N, P, S та інші біофільні елементи, більшістю ґрунти вилугувані від водорозчинних сполук. Гумусу в чорноземах багато, до 12%, гумусовий профіль прогресивно-акумулятивний, склад гумусу гуматний, гумусові кислоти високо конденсовані, переважають їх фракції, пов'язані з Ca, майже цілком відсутні вільні фульвокислоти. Максимальний вміст гумусу в чорноземах типових, на північ та на південь від зони їх розповсюдження кількість гумусу зменшується.

Фізико-хімічні властивості чорноземів відмінні. Ці ґрунти мають потужний ґрунтово-поглинальний комплекс з великою ЄП (30-70 мг-екв), СНО коливається від 93 до 100%, ГПК майже повністю насичений Ca та Mg, реакція середовища близька до нейтральної, нейтральна або слаболужна, висока буферність. Фізичні та водно-фізичні властивості чорноземів добрі, консистенція нещільна, висока вологоємність, добра водопроникність. Чорноземи мають оптимальний тепловий режим: добре поглинають енергію сонця, довго зберігають тепло.

У західних провінціях вони практично не промерзають, дуже теплі, на північ і на схід тривалість промерзання збільшується, зате зменшується довжина теплового періоду. Водний режим чорноземів сприятливий для процесу гумусоаккумуляції, але з точки зору їх сільськогосподарського використання є основним лімітуючим фактором родючості. Чорноземна зона характеризується нестабільним або недостатнім зволоженням.

5.3.3.4. Алювіальні ґрунти – це ті, які утворюються в заплавах рік, озер, у приморських дельтах рік тощо.

Заплава – частина річкової долини, яка періодично затоплюється повеневими або паводковими водами. Заплаву мають практично всі ріки: чим ріка крупніша, тим ширша заплава, хоча бувають і винятки.

Алювіальні дернові ґрунти формуються під луговою, чагарниковою та ліськовою рослинністю в прирусловій заплаві. Ґрунтові води, хоча й не знаходяться дуже глибоко, більшу частину року не впливають на ґрунтовий профіль, тому ці ґрунти сухі. Ознаки оглеєння слабкі або відсутні. Ґрунти слабо гумусовані (1-3%), більшістю сильно шаруваті, що за старою номенклатурою дозволило їх називати «заплавними шаруватими»; переважно малопотужні з невеликою ЄП (10-15 мг-екв на 100 г ґрунту).

Профіль типового алювіального дернового ґрунту:

- **Нд** – дернина, сіра або бурувато-сіра, потужністю 5-7 см;
- **Н** – потужністю 3-20 см, гумусовий, сірий, шаруватий, найчастіше – піщаний ;
- **НР** – перехідний, шаруватий;
- **Р** – алювій різного гранскладу, шаруватий.

Алювіальні лугові ґрунти утворились під трав'янистою луговою рослинністю в центральній заплаві.

Будова профілю алювіальних лугових ґрунтів:

- **Нд** – дернина, потужністю 3-5 см, щільна, багато коренів;
- **Н** – гумусовий, потужністю 30-50 см, темно-сірий, зернистий;
- **НРgl** – перехідний, бурий, з плямами оглеєння;
- **РGl** – шаруватий алювій, оглеєний, часто безструктурний, іноді з шарами торфу.

Коренева система лугової рослинності інтенсивно оструктурує ґрунтову масу, тому стара назва цих ґрунтів «заплавні зернисті». Гумусу в них багато, до 8-10%, ЄП – до 20-30 мг-екв/100 г ґрунту.

Алювіальні болотні ґрунти утворились у притерасних або станичних зниженнях. Для їх генезису характерна спільна дія болотного й алювіального ґрунтоутворення ґрунтово-біокліматичні. Залежно від їх співвідношення, алювіальні болотні ґрунти діляться на лугово-болотні (сильно глейові, не мають Т) та оторфовані (мають шар Т). Оторфовані поділяються за потужністю та ступенем розкладання торфу. Типовий профіль: Н(Т)+НРGl+РGl. Болота, звичайно, низинного типу, гумусу від 5 до 20%, реакція кисла або слабокисла, ЄП різноманітна, містять мало Р і К, торф сильно замулений, у мінеральній частині профілю – іржаво-вохристі плями.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 5.6.

ҐРУНТИ КРИМСЬКИХ ГІР

за Р.М. Панас (2005), Назаренко І. І., Польшина С. М., Нікорич В. А. (2008)

Загальна характеристика. Кримські гори займають південну частину Кримського півострова та простягаються вздовж Чорного моря від м. Севастополь на заході до м. Феодосія (на сході) на 160 км, а їхня ширина (з півночі на південь) становить 50-60 км.

Особливості ґрунтоутворення. Материнські породи – дуже різноманітні. Великі геологічні структури складені глинистими сланцями і піщаниками. Внутрішня та Зовнішня гряди складені глинистими сланцями і піщаниками тріасу і нижньої юри, що виходять на поверхню в долинах річок і крутих схилів. На цих породах залягають юрські вапняки, крейдові мергелі і глини. **Рослинність** – дуже різноманітна. У передгір'ї типчаково-різнотравні угруповання поєднуються з деревною рослинністю (дубові низькорослі ліси і чагарники). На південних і північних схилах головного пасма переважає дерев'яниста рослинність (дубові ліси, з мішаними лісами). Яйли, вкриті лучно-степовою рослинністю, подекуди з масивами буку кримського, грабу, тощо. **Клімат** – дуже різноманітний, що пов'язано з висотою місцевості над рівнем моря, експозицією і крутістю схилів. Клімат суттєво змінюється залежно від висоти над рівнем моря. Середньорічна температура 6-12 °С. Кількість атмосферних опадів 450-1100 мм. Коефіцієнт зволоження – від 0,5 до 1,5. **Рельєф** – гірська система складена із трьох паралельних гряд, які розділені двома повздовжніми долинами. Абсолютні висоти гір поступово збільшуються з півночі на південь. Плоскогір'я (яйли) характеризується наявністю широких і глибоких балок, ярів, пагорбів, косогорів, зривистих скель.

Характеристика ґрунтів. В умовах Кримських гір сформувалися: *чорноземи звичайні міцелярні, чорноземи звичайні передгірські та коричневі ґрунти*. Значно в меншій мірі поширені *буроземи слабо ненасичені, лучно-чорноземні та лучні ґрунти*.

Площа провідних ґрунтів сільськогосподарських угідь Кримських гір

Ґрунти	Сільськогосподарські угіддя		Рілля	
	Площа, тис. га	%	Площа, тис. га	%
Чорноземи звичайні міцелярні	76,6	34,6	35,4	34,3
Чорноземи звичайні передгірські	48,2	21,8	30,6	29,6
Коричневі	29,1	13,1	7,6	7,4
Буроземи слабо ненасичені	20,8	9,4	10,1	9,8
Лучно-чорноземні	17,8	8,0	5,3	5,1
Лучні	15,1	6,8	5,3	5,1
Чорноземи на щільних породах	9,7	4,4	8,5	8,2
Солонці лучні	1,0	0,4	0,4	0,4
Лучно-болотні і болотні	0,3	0,1	0,1	0,1

УЗАГАЛЬНЕННЯ:

Ґрунтоутворення (у загальному розумінні) визначається ботаніко екологічними характеристиками домінуючих рослинних угруповань: петрофільних, деревних, трав'янистих;

Петрофільна рослинність (рослинність кам'янистих відслонень), зумовлюючі дуже складні умови ґрунтоутворення, «формує» малопотужні, малогумусні та малородючі ґрунти (арктичні, тундрові та зональні коротко профільні ґрунти), які потребують ретельного відношення та особливої турботи;

Деревна рослинність (помірних областей північної півкулі), зумовлюючі малосприятливі та відносно сприятливі умови ґрунтоутворення, «формує» середньопотужні, середньомалогумусні та середньородючі ґрунти (підзолисті, дерново-підзолисті, бурі лісові, сірі лісові ґрунти);

Трав'яниста рослинність (за виключенням болотної та пустельної), зумовлюючі дуже сприятливі умови ґрунтоутворення, «формує» потужні, багатогумусні та надродючі ґрунти (дернові, чорноземні, алювіальні ґрунти).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Охарактеризуйте загальні умови ґрунтоутворення під петрофільною рослинністю.
2. Проаналізуйте взаємозв'язок між умовами ґрунтоутворення та провідними властивостями арктичних ґрунтів.
3. Охарактеризуйте загальні умови ґрунтоутворення під деревною рослинністю.
4. Проаналізуйте взаємозв'язок між умовами ґрунтоутворення та провідними властивостями дерново-підзолистих ґрунтів.
5. Проаналізуйте взаємозв'язок між умовами ґрунтоутворення та провідними властивостями бурих лісових ґрунтів.
6. Проаналізуйте взаємозв'язок між умовами ґрунтоутворення та провідними властивостями сірих лісових ґрунтів.
7. Охарактеризуйте загальні умови ґрунтоутворення під трав'янистою рослинністю.
8. Проаналізуйте взаємозв'язок між умовами ґрунтоутворення та провідними властивостями дернових ґрунтів.
9. Проаналізуйте взаємозв'язок між умовами ґрунтоутворення та провідними властивостями чорноземних ґрунтів.

РОЗДІЛ ТРЕТІЙ ҐРУНТ ТА ЛЮДИНА

Після вивчення розділу Ви повинні знати:

- ◇ екосистемні функції ґрунту,
- ◇ біосферні функції ґрунту,
- ◇ моніторинг стану ґрунтів,
- ◇ основні прояви антропогенної трансформації ґрунтів,
- ◇ основні прояви антропогенної деградації ґрунтів,
- ◇ сучасні технології меліорації земель,
- ◇ сучасні технології оптимізації девастрованих земель,
- ◇ сучасні технології оздоровлення забруднених ґрунтів,
- ◇ поняття ерозії ґрунтів,
- ◇ шляхи запобігання ерозії ґрунтів,
- ◇ фактори ґрунтоутворення на Криворіжжі,
- ◇ характеристику чорноземів звичайних Криворіжжя,
- ◇ характеристику чорноземів південних Криворіжжя,
- ◇ характеристику лучно-чорноземних ґрунтів Криворіжжя,
- ◇ характеристику ґрунтів яружно-балочних систем Криворіжжя.

6. ҐРУНТ ТА БІОСФЕРА

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 6.1. Екосистемні функції ґрунту
- 6.2. Біосферні функції ґрунту
- 6.3. Моніторинг стану ґрунтів

Коло проблеми:

«цеглинки» природи, біогеоценоз, екосистема, фізичні екосистемні функції ґрунту, хімічні екосистемні функції ґрунту, фізико-хімічні екосистемні функції ґрунту, інформаційні екосистемні функції ґрунту, цілісні екосистемні функції ґрунту, біологічний (малий) кругообіг речовин, інтенсивність біологічного кругообігу речовин (елементів), об'єм / ємність біологічного кругообігу речовин (елементів), ґрунт міграційний центр біологічного кругообігу речовин, біосфера – сфера життя, педосфера – особлива сфера Землі, п'ять глобальних біосферних функцій ґрунту, геологічний (великий) кругообіг речовин, денудация, «геохімічний реактор» біосфери, ґрунти «біогеохімічна мембрана» біосфери, моніторинг, моніторинг довкілля, моніторинг земель, екологічний моніторинг земель, мета моніторингу стану ґрунтів, завдання моніторингу ґрунтів

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. С. 647-673.
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги ХХІ, 2008. С. 18-33.
- Назаренко І. І. Польчина, С. М., Дмитрук Ю. М., Смага І. С., Нікорич В. А. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. Чернівці, Книги ХХІ, 2006. С. 129-131.
- Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. С. 18-21.
- Польовий А.М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. С. 15-21.

Додаткова

- Горбань В. А. Співвідношення екологічних функцій ґрунтів та їх екологічних властивостей. *Ґрунтознавство*. 2008. Том 9. № 1-2. С. 124-127.
- Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. М.: Издательство МГУ, 2006. 368 с.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. М.: Наука, МАИК Наука/Интерпериодика, 2000. 179 с.
- Екологія ґрунту: монографія / П. П. Надточій, Т. М. Мислива, Ф. В. Вольвач. Житомир: Видавництво ПП «Рута», 2010. 473 с.
- Никитин Е. Д., Скворцова Е. Б., Сабодина Е. П. Почвы как природно-культурное наследие, банк биоразнообразия и информации. *Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева*. 2017. Вып. 88. С. 138-158.
- Новаковський Л. Я. Проблеми формування, використання та збереження особливо цінних земель. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 3. С. 5-11.
- Панас Р., Маланчук М. Сучасні проблеми здійснення моніторингу ґрунтового покриву України. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. Вип. 78, 2013. С. 201-205.
- Паньків З. П. Ґрунтові ресурси: значення та функції. *Вісник Одеського національного університету Серія Географічні та геологічні науки*. 2015. Том. 20. Вип. 2. С. 84-95.
- Позняк С. П. Проблемність і фундаментальність ґрунтознавчої науки. *Геополітика та екогеодинаміка регіонів*. 2014. Том. 10. Вип. 1. С. 86-91.

6.1. Екосистемні функції ґрунту

6.1.1. Сучасні уявлення про «цеглинки» Природи

В наш час для зручності і розуміння Природи вчені виділяють та використовують окремі «цеглинки» природи – це біогеоценоз та екосистема.

Біогеоценоз — сукупність на певній ділянці земної поверхні однорідних природних ланок (атмосфери, гірської породи та гідрологічних умов), що має свою особливу специфіку взаємодії компонентів, із яких вона складається, тип обміну речовиною та енергією між собою та іншими явищами природи і являє собою внутрішню діалектичну єдність, що знаходиться в постійному русі, розвитку.

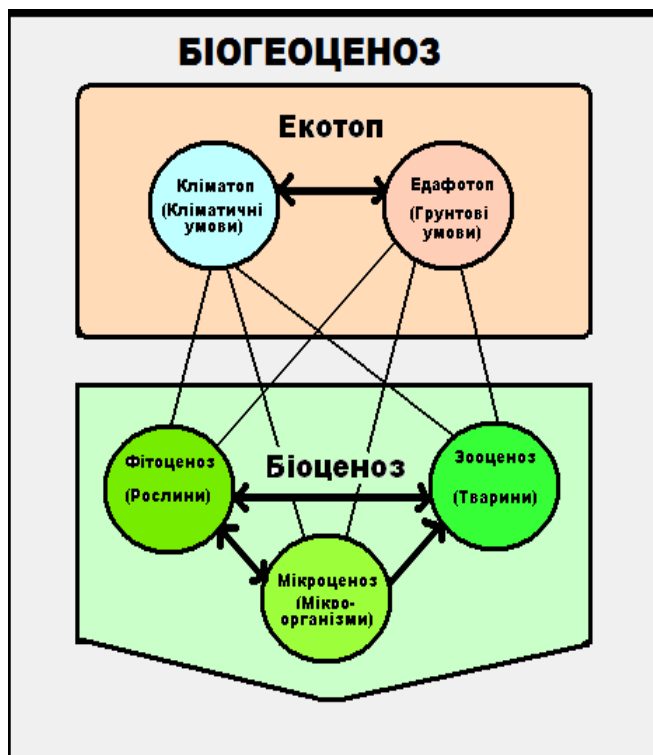


Рис. 6.1. Структура біогеоценозу

Біогеоценоз характеризується певною структурою:
просторовою структурою
(вертикальна та горизонтальна складова),
видовою структурою, трофічною.

В науку термін біогеоценоз введений радянським академіком В. М. Сукачовим.

Біогеоценози можуть бути наземними і водними.

Всі компоненти біогеоценозу створюють єдиний історично сформований природний комплекс, що постійно змінюється внаслідок взаємодії компонентів біогеоценозу між собою, з атмосферою та іншими факторами середовища.

Межі окремих біогеоценозів найчастіше визначаються рослинними угрупованнями — фітоценозами. Вони найкраще відображають зміни, що відбуваються в кожному конкретному природному комплексі (рис.6.1).

Біогеоценоз вважається «цеглинкою» Природи, де проявляються основні її властивості.

Концепція екосистем за Ю. Одумом є провідною у сучасній екології – саме на вивченні властивостей структури та динаміки екосистем мають бути сконцентровані зусилля екологів.

Екосистема – це будь-яка одиниця, що включає всі спільно функціонуючі організми на даній ділянці і взаємодіє з фізичним середовищем таким чином, що потік енергії створює чітко визначені біотичні структури та кругообіг речовини між живою та неживою частинами.

Екосистема – це сукупність живих організмів, що обмінюються безупинно енергією, речовиною й інформацією один з одним і з навколишнім середовищем.

Розмір екосистеми може бути різним. Це може бути тропічний ліс Амазонської низовини, або окремих ставок, чи навіть домашній акваріум. Різні екосистеми зазвичай відокремлені географічними бар'єрами – пустелями, горами, океанами і т. ін., або є ізольованими іншим чином – так як річки або озера. З огляду на те, що ці межі ніколи не є абсолютно непроникними, екосистеми накладаються одна на одну. Таким чином можна сказати, вся Земля може розглядатись як одна екосистема.

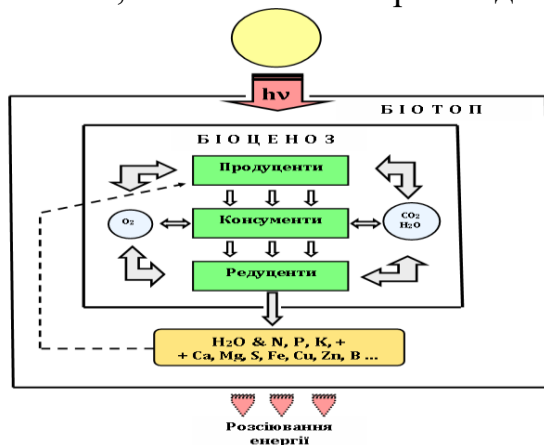


Рис. 6.2. Структура екосистеми

Основу екосистеми складають біотичний та абіотичний компоненти, які взаємопов'язані

Часто екосистему ототожнюють з біогеоценозом. Окремі дослідники вважають, що категорії екосистема та біогеоценоз збігаються на рівні рослинної сукупності й принципово різняться лише вище і нижче цього рівня. Різниця між цими поняттями полягає в тому, що біогеоценоз — це один з рангів екосистеми й відрізняється більшою однорідністю в порівнянні з екосистемою. Деякі вчені вважають, що біогеоценоз — це екосистема, яка обмежена певним фітоценозом. Наприклад: луки, ліс, болото, агроценоз – це «біогеоценоз»; космічний корабель, акваріум, водний канал – «екосистема». Проте значної різниці між цими поняттями немає.

У зарубіжній науковій та науково-популярній літературі термін «біогеоценоз» не вживається. Використовується лише термін «екосистема».

Загалом, біогеоценоз та екосистема – це основні елементарні одиниці природи центром яких є ґрунти.

В екосистемі можна виділити два компоненти — біотичний та абіотичний (рис. 6.2). Біотичний складається з автотрофів (організми, які отримують первинну енергію для існування з фото- і хемосинтезу) або продуцентів і гетеротрофів (організми, що одержують енергію з процесів окислення органічної речовини — консументи і редуценти).

Автотрофи і гетеротрофи формують трофічну структуру екосистеми. Абіотичний компонент складається з природних ресурсів певної території (сонце, тепло, вода, вітер, мінеральні елементи живлення).

6.1.2. Екосистемні / Біогеоценологічні функції ґрунту

Ґрунт, поряд з рослинами (фітоценоз), тваринними організмами (зооценоз), мікроорганізмами (мікробоценоз), а також ґрунтовими водами та атмосферним повітрям (кліматоп), є компонентом екосистеми. Ґрунт є найважливішим компонентом біогеоценозу (має назву едафотоп), тому що виконує в ньому унікальні біогеоценологічні функції.

На думку окремих дослідників, ґрунт – це, насамперед, умова існування і еволюції організмів. При цьому, ґрунт також – життєвий простір, житло і притулок, механічна опора, місце зберігання насіння; джерело елементів живлення; місце де накопичується, трансформується і зберігається волога, елементи живлення та енергія; стимулятор та інгібітор біохімічних та інших процесів; сорбент речовин із атмосфери і ґрунтових вод; сигнал для сезонних та інших біологічних процесів, пусковий механізм для ряду сукцесій; регулятор чисельності, складу і структури біоценозів; ґрунт виконує санітарні функції; ґрунт є буфером.

Ґрунт, завдяки чисельним біоценологічним, біогеоценологічним, екосистемним та біосферним функціями, виконує роль інтегратора різнорівневих екосистем суходолу. Таким чином, виключно ґрунт забезпечує їм нескінченно тривалий розвиток за умов обмежених ресурсів. Ось чому ґрунти – це запорука існування та функціонування «цеглинок» Природи – біогеоценозів та екосистем.

Загалом, усі біогеоценологічні функції ґрунту умовно об'єднано в декілька категорій залежно від контролюючих їх параметрів (рис. 6.3).

Перша категорія біогеоценологічних функцій ґрунту – це функції ґрунту, зумовлені його фізичними властивостями. Ґрунт зумовлює наявність фізичних факторів існування живих організмів. Зокрема, це життєвий простір впродовж всього життя (ґрунтова мезо- та мікрофауна), або тимчасове житло та схованка (мезофауна). Також ґрунт є механічною опорою для рослин та місцем зберігання/находження (депо) для насіння рослин (а також інших зародків життя, наприклад спор та яєць).

Друга категорія біогеоценологічних функцій ґрунту – це функції ґрунту пов'язані переважно з його хімічними і фізико-хімічними властивостями. Ґрунт є джерелом поживних речовин для рослин. Нам вже відомо, що родючість ґрунту визначається вмістом гумусу, Нітрогену, Фосфору, Калію та інших мікроелементів. Проте, для рослин потрібна постійна наявність цих поживних елементів, а також вологи і енергії. Їх постійну концентрацію також забезпечує ґрунт як депо (місце зберігання). Наявність в ґрунті біологічно-активних речовин (що надходять в ґрунт в процесі життєдіяльності рослин та інших організмів) дає змогу йому прискорювати (стимулювати) та затримувати (інгібіювати) процеси росту та розвитку всіх представників угруповань рослин, тварин та мікроорганізмів.



Рис. 6.3. Біогеоценотичні / Екосистемні функції ґрунту

Провідна властивість ґрунту (його родючість) зумовлюється не лише його властивостями та режимами, а також і його екосистемними функціями

Третя категорія біогеоценотичних функцій ґрунту – це функції ґрунту, що визначаються, передусім, за його інформаційними параметрами. Температура, вологість ґрунту, а також наявність в ньому доступних форм поживних речовин є сигналом для сезонних та інших біологічних процесів. Ресурси ґрунту також зумовлюють та регулюють максимальну чисельність, склад і структуру угруповань рослин, тварин та мікроорганізмів (біоценозів). За певних обставин спостерігається стадійна зміна рослинних угруповань на окремій ділянці. Наприклад, зміна рослинності на перелогах. Такі процеси мають назву сукцесія. Ґрунти є надважливим механізмом початку та завершення окремих стадій сукцесії. Загалом, ґрунт зберігає маже всю інформацію про біогеоценоз. В разі порушення рослинності, ґрунт здатний її відновити дуже швидко.

Четверта категорія біогеоценотичних функцій ґрунту – це його цілісні функції (трансформування речовини й енергії, санітарна та захисна). Також ґрунти є основою росту, розвитку та еволюції всіх живих організмів суходолу.

6.1.3. Ґрунти та біологічний (малий) кругообіг речовин

Біологічний (малий) кругообіг речовин – це сукупність процесів надходження речовин і хімічних елементів з ґрунту й атмосфери до живих організмів, утворення в цих тілах нових складних сполук та їх повернення з організмів або продуктів їх розкладу до ґрунту й атмосфери.

Біологічний кругообіг речовин — складний процес взаємозв'язку і взаємодії живих організмів як між собою, так і з навколишнім середовищем. Він складається з циклів різної тривалості, які по-різному впливають на ландшафт. Розрізняють сезонні, річні, багаторічні і вікові цикли біологічного кругообігу. Найкраще виражені річні цикли кругообігу, які складаються зі споживання елементів живлення окремими організмами або їх формаціями, а також поступового повернення новостворених органічних речовин до навколишнього середовища (рис. 6.4).

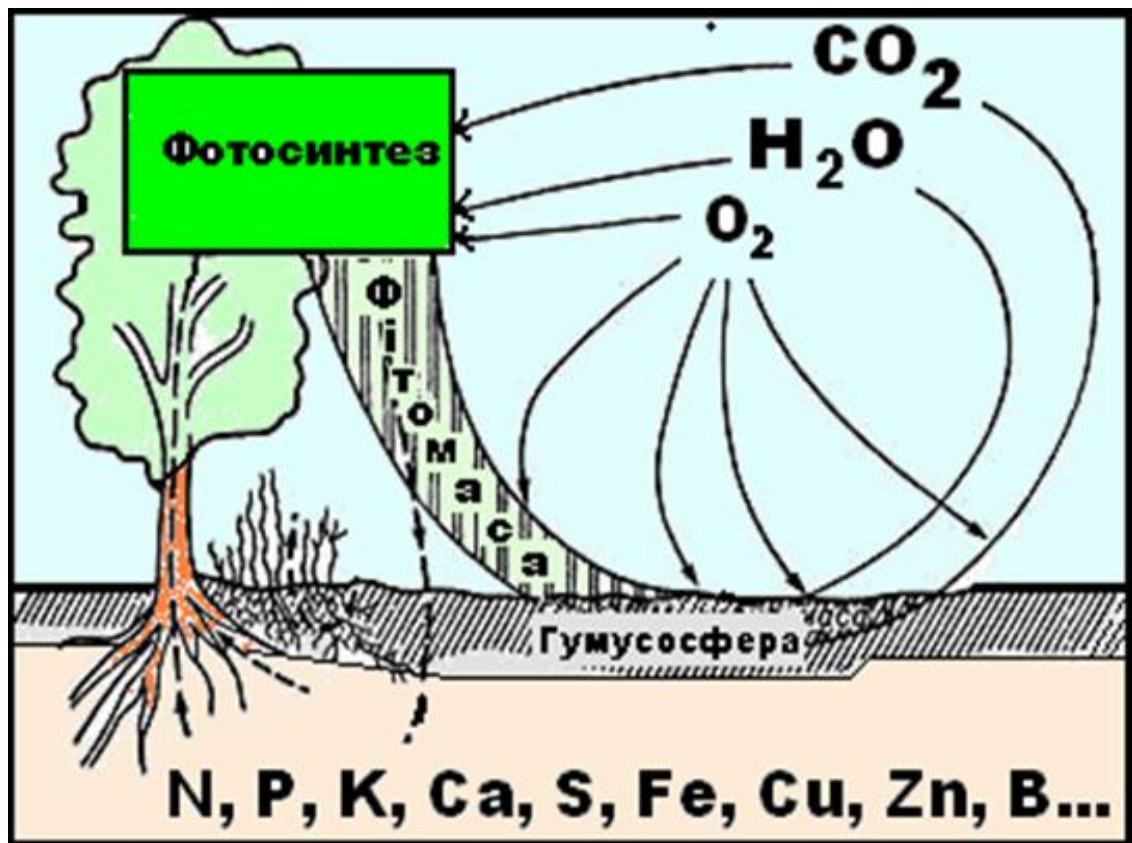


Рис. 6.4. Біологічний (малий) кругообіг речовин

Ґрунти, займаючи центральне місце у біологічному кругообігу речовин, виконують надважливу екологічну функцію біогеохімічної мембрани, тобто ґрунти визначають характеристики міграції основних біофільних елементів

Інтенсивність біологічного кругообігу речовин (елементів) або швидкість його – це час (вегетаційний період, декілька місяців, діб, хвилин), впродовж якого елемент поглинається живим організмом, трансформується і повертається в середовище.

Об'єм, або ємність біологічного кругообігу речовин (елемента) – це маса елемента, яка поглинається організмом з навколишнього середовища одиницею площі за певний час.

Ґрунти є важливим компонентом малого біологічного кругообігу речовин. Він забезпечує цикли біогеохімії. При цьому зольні елементи поглинаються рослинами з ґрунту. В подальшому вони беруть участь у біохімічних процесах рослин, повертаються знову в ґрунт після їх відмирання. Частина забирається тваринними організмами і повертається після їх відмирання. Цикли вуглецю, азоту більш складні. Вони зачіпають також атмосферу. Під час біологічного кругообігу, частина елементів звільняється, після відмирання повертається у великий геологічний кругообіг через атмосферу і гідросферу. Повернення буває прижиттєве і посмертне. Час (інтенсивність) залежить від виду організму та запасу елемента у середовищі.

Найголовнішим джерелом енергії біологічного кругообігу є сонячна енергія. Завдяки сонячному випромінюванню в біосфері здійснюється один з найграндіозніших процесів — фотосинтез. Рослини поглинають енергію сонячного світла, за її допомогою засвоюють в своїх листках вуглекислоту і воду, розкладаючи їх на прості хімічні елементи. При цьому вуглець і водень рослини використовують на побудову своїх органічних тіл, а кисень, головним чином, виділяється ними в атмосферу. За участю кисню відбувається один з найважливіших життєвих процесів – дихання. Не менше значення має й інший процес, в якому бере участь кисень, — тління і гниття рослин, розклад мертвих тварин. При цьому складні органічні сполуки перетворюються в більш прості (вуглекислий газ, воду, азот та ін.) так завершується біологічний кругообіг речовин. Елементи, які вивільнилися в процесі кругообігу речовин, слугують вихідним матеріалом для наступного циклу кругообігу

У формуванні малого біологічного кругообігу речовин велику роль відіграють живі організми. В першу чергу – мікробні популяції, оскільки біомаса мікробів практично така ж, як і біомаса рослин. Але головне не в кількості маси, а в тій роботі, яку мікроорганізми проводять з мінералізації речовин, особливо в процесах перетворення азоту, заліза, сірки, марганцю. Відмираючи, вони звільняють 6-7% від своєї біомаси різних зольних елементів. Безхребетні організми переробляють органічні рештки у ґрунтах і трансформують хімічні елементи у водоймах. Надземні біогеоценози (лісовий, трав'яний) – найважливіший фактор формування біологічного кругообігу речовин. Щорічно на суші в процесі фотосинтезу зеленими рослинами залучається 35 млрд. т CO_2 з атмосфери; 10 млрд. т повертається в атмосферу в результаті дихання; 25 млрд. т після відмирання рослин надходить у ґрунт і використовується для утворення гумусу та його акумуляції.

Під час малого кругообігу речовин, у природних екосистемах гуміфікується незначна частка залученого до фотосинтезу вуглецю атмосфери. Значна частина його повертається в атмосферу при диханні організмів і при мінералізації мертвої органічної речовини.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 6.1.

ВСЕСВІТНІЙ ДЕНЬ ГРУНТУ

Резолюція, прийнята Генеральною Асамблеєю 20 грудня 2013 року

[По доповіді Другого комітету (А / 68/444)] ***

68/232. Всесвітній день ґрунтів і Міжнародний рік ґрунтів

Генеральна Асамблея:

1. Постановляє оголосити 5 грудня *Всесвітнім днем ґрунтів* і проголосити 2015 Міжнародним роком ґрунтів;

2. Пропонує всім державам-членам, організаціям системи Організації Об'єднаних Націй та інших міжнародних і регіональних організацій, а також громадянському суспільству, неурядовим організаціям та фізичним особам належним чином відзначити *Всесвітній день ґрунтів* і Міжнародний рік ґрунтів;

4. Пропонує Продовольчій і сільськогосподарській організації Об'єднаних Націй, ***, сприяти проведенню *Всесвітнього дня ґрунтів* і Міжнародного року ґрунтів в тісній співпраці з урядами, секретаріатом Конвенції Організації Об'єднаних Націй по боротьбі з опустелюванням у тих країнах, які потерпають від серйозної посухи та / або опустелювання, *** а також пропонує Продовольчій і сільськогосподарській організації Об'єднаних Націй інформувати Генеральну Асамблею про хід виконання цієї резолюції, в тому числі про оцінку проведення Дня ґрунтів і Року ґрунтів;

6. Просить Генерального секретаря довести цю резолюцію до відома всіх держав-членів, з тим щоб заохотити їх до здійснення заходів на відзначення *Всесвітнього дня ґрунтів* і Міжнародного року ґрунтів.

*71-е пленарне засідання,
20 грудня 2013 року*



5 DECEMBER 2020
World Soil Day
Keep soil alive,
protect soil biodiversity

Всесвітній день ґрунтів 2020 та його кампанія «*Підтримуйте життя ґрунту, захищайте біорізноманіття ґрунтів*» має на меті підвищити обізнаність про важливість збереження здорових екосистем та добробуту людини шляхом вирішення зростаючих проблем управління ґрунтом, боротьби із втратою ґрунтового біорізноманіття, підвищення рівня поінформованості про ґрунти та заохочення урядів, організацій, громад та окремих людей у всьому світі взяти на себе зобов'язання щодо активного покращення стану здоров'я ґрунтів.

*** – <https://undocs.org/ru/A/68/444>

6.2. Біосферні функції ґрунту

6.2.1. Поняття біосфери

У далекому 1875 р. австрійським вченим геологом *Е. Зюсом* запропонований термін «біосфера» – сфера життя. З часом, у 20-их рр. ХХ ст. *В.І. Вернадський* сформулював поняття і розробив вчення про біосферу. Вона є сферою проживання живої матерії, середовищем для всієї планети. Жива речовина відіграє величезну роль у геологічній історії планети.

Розглянемо основні сучасні відомості щодо біосфери.

Біосфера – це складна за походженням (генезисом), історією та будовою глобальна система.

Біосфера – це загальнопланетна оболонка, до складу якої належать нижні шари атмосфери, уся гідросфера та верхні шари літосфери. Її склад і будова зумовлені сучасною та минулою життєдіяльністю всієї сукупності живих організмів (живої речовини).

Спочатку зазначимо, що біосфера має свої межі. Область поширення життя на Землі охоплює нижню частину повітряної оболонки (атмосфери), всю водну оболонку (гідросферу) і верхню частину твердої оболонки (літосфери) (рис. 6.5).

Слід зазначити, що біосфера є наслідком взаємодії її живих і неживих компонентів, акумуляції та перерозподілу в ній величезної кількості енергії. Вона також є термодинамічною, відкритою, самоорганізованою, саморегульованою, динамічно врівноваженою, стійкою, мозаїчною глобальною системою.

Біосфера характеризується найскладнішою будовою. Вона є сферою життя, в ній повинні мати можливість існувати всі без винятку біотичні системи – від найдрібніших консорційних, до біосферних. В ній відбуваються всі біотичні процеси від молекулярних до біогеохімічних. Тому, за потреби, її структурними компонентами можна розглядати навіть консорції і біогеоценози. Проте, для розуміння закономірностей її структури потрібно аналізувати глобальні блоки адекватних потужностей.

Живі організми та надорганізові системи (популяції, угруповання) біосфери активно беруть участь у формуванні особливостей клімату, типів ґрунтів, варіантів ландшафту, характеру циркуляції води та ін. Зрештою, різноманітні форми життя в їх глобальному взаємозв'язку визначають унікальні властивості біосфери як саморегульованої системи, гомеостаз якої запрограмований на всіх рівнях організації живої матерії. Найтісніші функціональні зв'язки біологічних систем різних рівнів перетворюють дискретні форми життя на інтегровану глобальну систему.

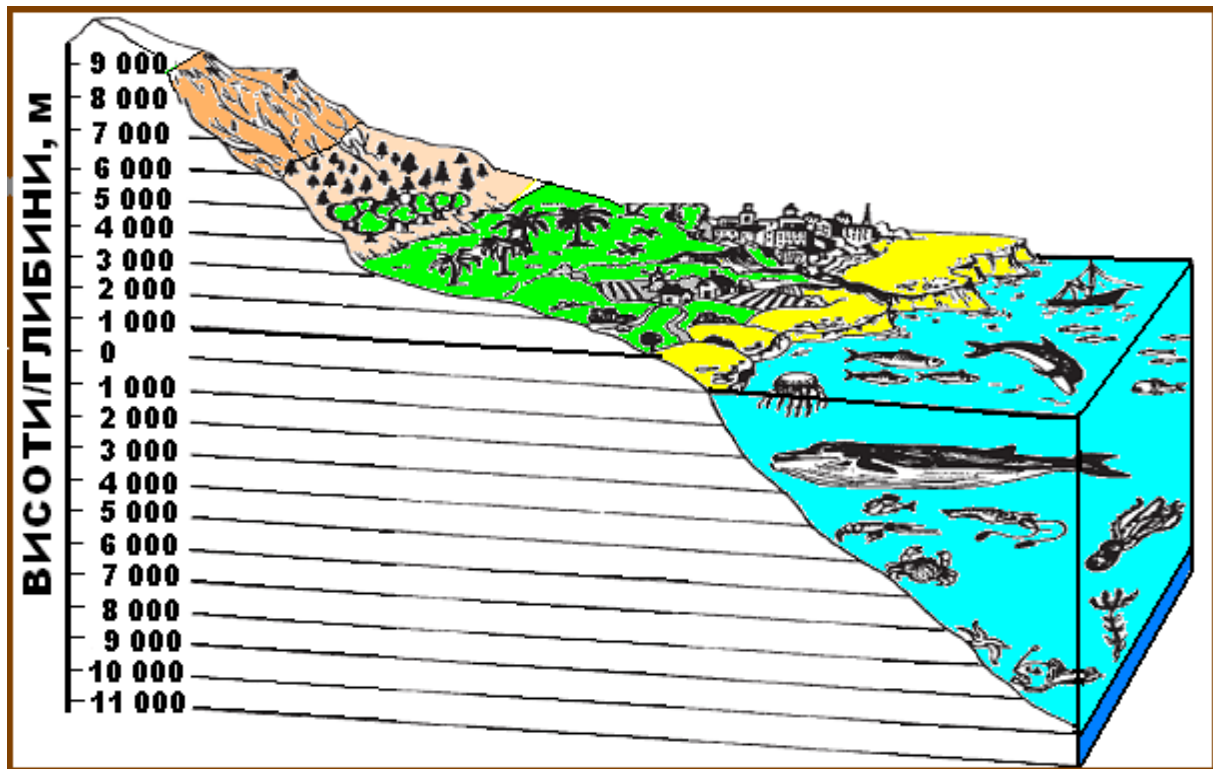


Рис. 6.5. Межі біосфери

Границі біосфери визначаються поширенням живих організмів та продуктів їх життєдіяльності

Основна місія біосфери – стійке підтримання життя. Ця функція біосфери ґрунтується на безперервному кругообігу речовин, пов'язаному зі спрямованими потоками енергії. Як біологічний кругообіг відбувається на рівні окремих екосистем, так і кругообіги на рівні біосфери об'єднуються до біогенних циклів, час існування яких визначається тисячами, мільйонами років. Тому важливо наголосити, що завдяки потужним механізмам саморегуляції в біосфері не лише відбувалися прогресивні еволюційні зміни її живого блоку. Еволюційними перетвореннями й ускладненнями була охоплена вся біосфера. Наслідком цього стало формування незамінних захисних блоків неживої речовини типу озонового шару чи сприятливого для існування сучасної плівки життя складу атмосфери, гідросфери і верхніх шарів літосфери.

Доведено, що для біосфери характерна не лише наявність живої речовини. Вона має певні особливості: по-перше, на неї падає могутній потік сонячної енергії; по-друге, в ній в значній кількості міститься рідка вода; по-третє, в біосфері проходять поверхні розділу між речовинами, що знаходяться в трьох фазах: твердій, рідкій і газоподібній. Усе це слугує передумовою для активного обміну речовиною та енергією, в якій велику роль відіграють не лише організми а й ґрунт.

Загалом, біосфера (сфера поширення живих організмів та єдине місце життя Людини) існує виключно за рахунок циклічних процесів обміну речовин, енергії та інформації. В цих процесах ґрунт є міграційним центром, що зумовлено його біосферними функціями.

6.2.2. Біосферні функції ґрунту

Ґрунт розміщується між літосферою, атмосферою й гідросферою, він формує особливу геосферу – педосферу, або ґрунтовий покрив Землі (рис. 6.6). Він також є компонентом біосфери – області поширення життя на Землі. Слід нагадати, що ґрунт є особливим біокосним тілом природи, тобто таким, що складається як із живої частини (організми), так і з неживої (породи, мінерали, іони тощо).



Рис. 6.6. Педосфера – особлива сфера Землі
Педосфера знаходиться на межі взаємодії літосфери, атмосфери, гідросфери і біосфери. Проте одночасно вона є компонентом біосфери.

Б. Г. Розанов виділяє п'ять глобальних біосферних функцій ґрунту.

1. Ґрунт забезпечує існування життя на Землі. Майже всі живі організми суші одержують елементи мінерального живлення з ґрунту. Ґрунт є основою для закріплення вищих рослин, його населяють мікроорганізми, нижчі рослини, тваринні організми. Отже, ґрунт одночасно є наслідком і умовою його існування. В цьому полягає діалектична єдність біосферних процесів. Ґрунт – це наслідок життя й одночасно умова його існування. Ґрунт – середовище й умова існування рослинності, тварин і мікроорганізмів. Загалом, він забезпечує потреби вищих рослин у живленні, створює таким чином ту біомасу, яка використовується тваринами, мікроорганізмами, людиною;

2. Ґрунт є сферою постійної взаємодії великого геологічного і малого біологічного кругообігу речовин на Землі. В ґрунті відбуваються процеси вивітрювання мінералів і гірських порід. Продукти вивітрювання частково виносяться атмосферними опадами в гідрографічну сітку, а звідти у Світовий океан, де вони утворюють осадові породи, які внаслідок тектонічних явищ можуть знову опинитись на поверхні Землі і зазнати вивітрювання. За такою схемою відбувається великий геологічний кругообіг речовин. Одночасно водорозчинні елементи засвоюються з ґрунту рослинами і через ланцюг трофічних ланок знову повертаються в ґрунт. Так здійснюється малий біологічний кругообіг речовин.

3. Ґрунт здійснює регулювання біосферних процесів на Землі. Завдяки динамічному відтворенню родючості в ґрунті і на його поверхні підтримується висока насиченість живими організмами.

4. Ґрунт регулює хімічний склад атмосфери і гідросфери. Фізичні, хімічні і біологічні процеси, які відбуваються в ґрунті (дихання живих організмів, «дихання» ґрунту, міграція хімічних елементів), підтримують певний склад приземного шару атмосферного повітря та визначають хімічний склад континентальних вод., С, N, H у різній формі беруть участь у синтезі органічної речовини рослинами, складно перетворюючись у ґрунті, особливо під впливом ґрунтової фауни й мікроорганізмів. Газова фаза ґрунтів знаходиться в стані постійної взаємодії з атмосферним повітрям, віддаючи в нього CO₂, NH₃, NO, N₂, H₂S, метан, водяні пари, поглинаючи гази й особливо – O₂. Кругообіг води на земній кулі охоплює як важливу ланку і ґрунтову вологу. Ґрунтовий покрив отримує атмосферну вологу й через випаровування та транспірацію віддає її в атмосферу. Поверхневий стік і ґрунтові води є основними джерелами живлення рік, морів, океанів.

5. Ґрунт здійснює акумуляцію активної органічної речовини і хімічної енергії. Основною формою органічної частини ґрунту і носієм енергії є гумус. За даними *В.А. Ковди*, у трав'янистих ландшафтах суші запаси енергії в гумусовому горизонті ґрунту в 20-30 разів більші запасів енергії в рослинній біомасі. Акумуляовані в ґрунті органічна маса і енергія економно витрачаються для підтримання життя і кругообігу речовин у природі.

6.2.3. Ґрунти та геологічний (великий) кругообіг речовин

Кількість атомів на Землі постійна. Процеси, що протікають на Земній кулі, залучають у різні переміщення і перетворення земної речовини величезні маси елементів. Циркуляція елементів і замкнутість їх глобальних циклів створює міграційно-трансформаційні цикли. У ранній безжиттєвий період геологічної історії це були геохімічні цикли. З появою життя на Землі вони перетворились у біогеохімічні цикли.

Свого часу, розглядаючи загальну схему ґрунтоутворного процесу і взаємозв'язок процесів механічного і фізико-хімічного вивітрювання з процесами біохімічного ґрунтоутворення, *В.Р. Вільямс* визначив два природних кругообіги речовин у природі: великий геологічний і малий біологічний.

Геологічний (великий) кругообіг - це обмін речовинами між суходолом та Світовим океаном.

Суть великого геологічного кругообігу полягає в наступному. Вода, безперервно випаровуючись з поверхні океанів, у вигляді дощу надходить на поверхню суходолу і насичує кору вивітрювання, розчиняючи всі розчинні сполуки і забираючи їх в океан. Частина продуктів вивітрювання, що зноситься в море, є поживою для представників рослинного і тваринного світу і разом з виловленими рибами, морськими тваринами і рослинами повертається знову на сушу. Однак більшість елементів живлення, що зноситься в океан, залишається там у вигляді простих мінеральних сполук, відмерлих морських організмів та продуктів їх життєдіяльності і бере участь в утворенні нових морських осадових порід.

Лише після закінчення геологічних віків і епох ці породи знову братимуть участь у створенні суші. Описаний процес є виключно абіотичним процесом вивітрювання і вилуговування верхніх шарів земної кори і є великим геологічним кругообігом речовин в природі.

Загалом, за рахунок процесів міграції хімічних елементів усі геосфери Землі пов'язані єдиним циклом кругообігу цих елементів. Рушійною його є тектонічні процеси та сонячна енергія. Цей кругообіг має абіотичний характер. Тривалість його існування – близько 4 млрд. років. Потужність великого (геологічного) кругообігу речовин в атмосфері, гідросфері та літосфері оцінюється в $2 \cdot 10^{16}$ тон/рік.

Великий / геологічний кругообіг речовин включає такі етапи:

1. появу вивержених порід на земній поверхні;
2. вивітрювання;
3. ґрунтоутворення;
4. ерозію і денудацію;
5. накопичення континентальних та океанічних осадів та метаморфізм осадів;
6. вихід осаджених порід на поверхню з новим циклом вивітрювання, ґрунтоутворення, денудації і опадонакопичення (рис. 6.7).

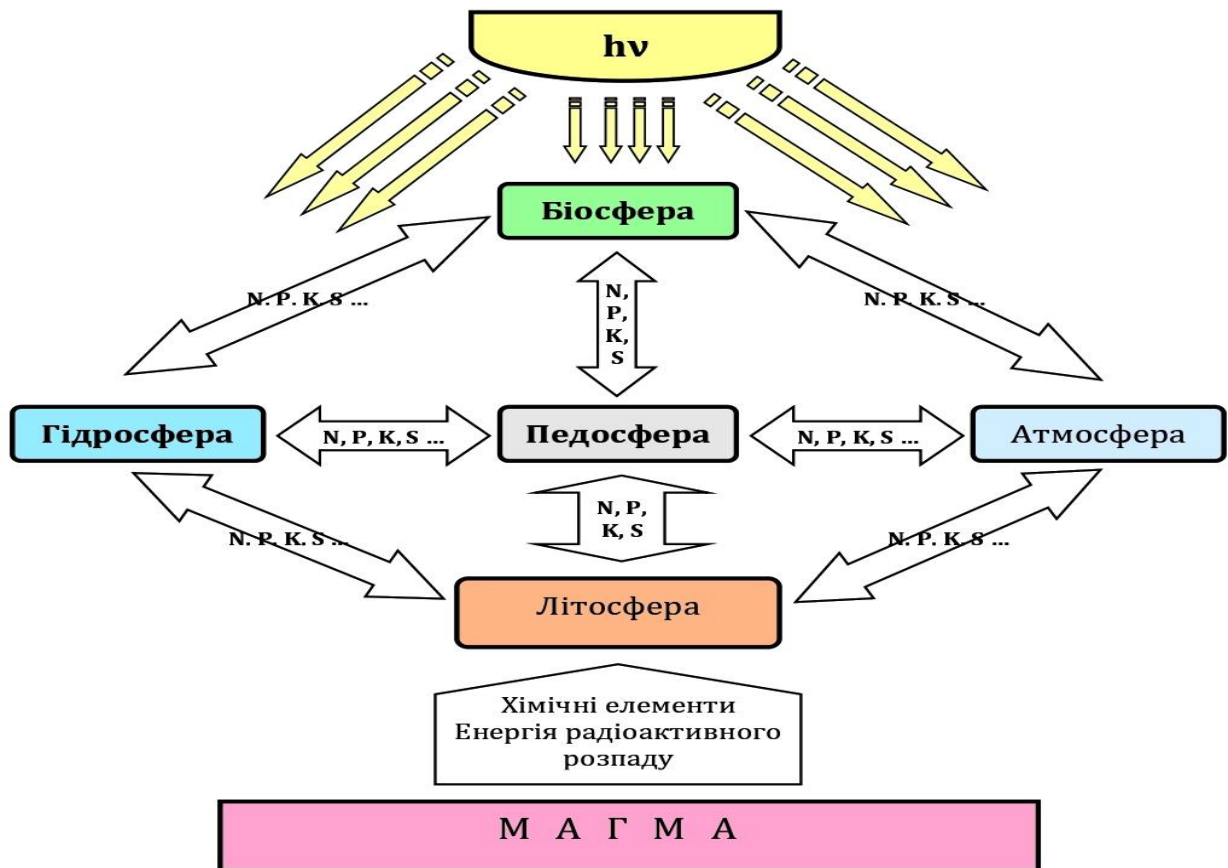


Рис. 6.7. Великий (геологічний) кругообіг речовин

Великий геологічний кругообіг речовин охоплює всю планету Земля.

Ґрунт займає провідне місце у цьому кругообігу речовин

Важливим компонентом великого кругообігу речовин є *денудація* – винос речовин з суходолу в моря, ріки, океани, водоймища, атмосферу. Вона є показником швидкості та інтенсивності кругообігу речовин суші. Процеси денудації охоплюють геологічний кругообіг речовин і вивітрювання гірських порід.

Загальну денудацію суші можна оцінити за денудаційним балансом, який виражається в млрд. т/рік на суші. Баланс включає загальний винос речовин суходолу – 52,990 млрд. т/рік; загальне принесення речовин на суходіл – 4,043 млрд. т/рік. Звідси денудаційний баланс суші складає – 48,947 млрд. т/рік. Загальний винос речовини з суходолу відбувається (млрд.т/рік): в океан – 27,1; у внутрішні водоймища – 18,2; в атмосферу – 7,7; загальне екзогенне привнесення речовин – 4. Це середні значення. Вони не дають достатнього уявлення про денудацію в конкретних точках земної поверхні через різноманітні природні умови (гірські території, рівнина); різну за інтенсивністю антропогенну діяльність.

Середній модуль денудації – це загальний винос речовин з суші площею 1 км кв. Він дорівнює 48947 млрд.т/рік: 130 млн. км кв = 375,5 т/км кв·рік, або 3,765 т/га·рік.

Загалом, ґрунти є важливим компонентом великого геологічного кругообігу речовин. Він є «геохімічним реактором» та «біогеохімічною мембраною» біосфери. Ґрунт визначає напрямок і інтенсивність міграції та забезпечує функціонування біосфери в цілому.

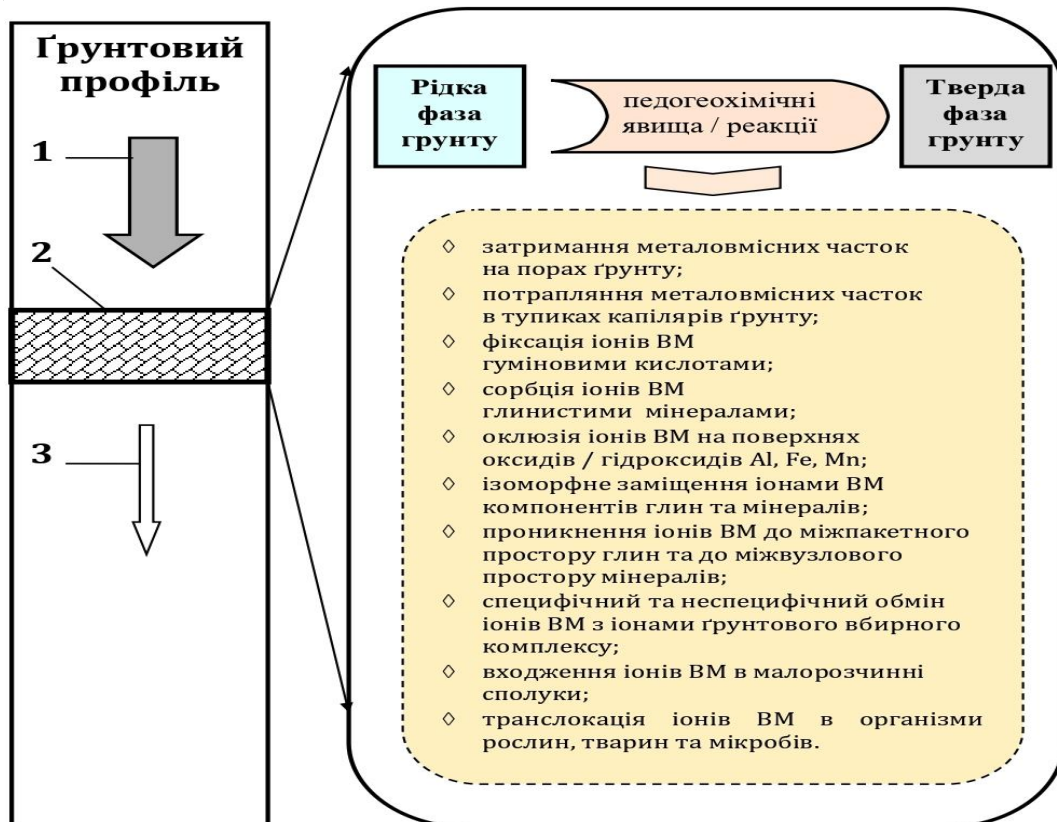
ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 6.2.

ПЕДОГЕОХІМІЧНІ БАР'ЄРИ МІГРАЦІЇ за В.М. Савосько (2017, 2019а, 2019б)

За влучними висловами, ґрунт називають «геохімічним реактором» та «біогеохімічною мембраною» біосфери. Тому, що виключно ґрунт регулює геохімічні та біогеохімічні потоки речовин та хімічних елементів в біосфері. Завдяки цьому біосфера існує та підтримує свій гомеостаз. Така унікальність ґрунту проявляється завдяки наявності в ньому особливого феномену – педогеохімічних бар'єрів міграції.

На думку автора, педогеохімічний бар'єр міграції – це частина ґрунтового горизонту або ґрунтового профілю, де, як наслідок наявності речовин ґрунту і перебігу педогеохімічних процесів та реакцій, відбувається накопичення окремих хімічних елементів. Також слід зазначити, що цей бар'єр діє як «субстанційно-реакційний феномен». Тобто хімічні елементи внутрішньо ґрунтових міграційних потоків в результаті взаємодії з компонентами твердої фази ґрунту концентруються на окремих ділянках ґрунтового профілю (рисунок).



Компоненти та принцип дії педогеохімічного бар'єру міграції важких металів
напрями міграції важких металів 1 – до бар'єру, 3 – після бар'єру;
2 – місце накопичення металів на бар'єрі

6.3. Моніторинг стану ґрунтів

6.3.1. Поняття моніторингу довкілля

Останнім часом, для дослідження й оцінки впливу антропогенного впливу на природне середовище, й біосферу в цілому була організована спеціальна інформаційна система, що спирається на досвід уже існуючих метеорологічних і геофізичних служб. Ця система одержала назву «*Моніторинг довкілля*».

Зміни у навколишньому середовищі відбуваються під впливом природних і зумовлених діяльністю людини біосферних факторів. Пізнання цих змін неможливе без виокремлення антропогенних процесів на фоні природних, для чого й організують спеціальні спостереження за різноманітними параметрами біосфери, які змінюються внаслідок людської діяльності. Саме у спостереженні за довкіллям, оцінюванні його фактичного стану, прогнозуванні його розвитку полягає сутність моніторингу

Моніторинг – це багаторазове вимірювання для спостереження за змінами будь-якого параметра в певному інтервалі часу; система довготривалих спостережень, оцінювання, контролювання і прогнозування стану й зміни об'єктів (за міжнародним стандартом (ІСО 4225-80).

Моніторинг довкілля – система спостереження і контролю за природними, природно-антропогенними комплексами, процесами, що відбуваються у них, навколишнім середовищем загалом з метою раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля, прогнозування масштабів неминучих змін.

Метою моніторингу довкілля є екологічне обґрунтування перспектив та вдосконалення системи моніторингу навколишнього середовища, оцінювання фактичного і прогнозованого його стану; попередження про зниження біорізноманітності екосистем, порушення екологічної рівноваги у довкіллі, погіршення умов життєдіяльності людей.

Предметом моніторингу довкілля як науки є організація і функціонування системи моніторингу, оцінювання й прогнозування стану екологічних систем, їх елементів, біосфери, характеру впливу на них природних та антропогенних факторів.

Об'єктами моніторингу довкілля залежно від рівня та мети досліджень можуть бути навколишнє середовище, його елементи (атмосферне повітря, поверхневі й підземні води, ґрунтовий і рослинний покриви, екосистеми, їхні абіотичні й біотичні складові, біосфера) та джерела впливу на довкілля.

Термін «моніторинг довкілля» було запропоновано напередодні проведення Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища в 1972 р. на противагу (або на доповнення) до терміна «контроль». Окрім спостережень та отримання інформації, моніторинг передбачає й елементи активних дій, таких, як оцінювання, прогнозування, розроблення природоохоронних рекомендацій.

Моніторинг довкілля передбачає виконання *таких загальних завдань*:

- спостереження за факторами впливу на навколишнє природне середовище і за його станом;
- оцінювання фактичного стану довкілля;
- прогнозування стану навколишнього природного середовища і його оцінювання;
- дослідження стану біосфери, оцінювання й прогнозування її змін;
- визначення обсягу антропогенної дії на навколишнє природне середовище;
- установлення факторів і джерел забруднення навколишнього природного середовища;
- виявлення критичних та екстремальних ситуацій, що порушують екологічну безпеку.

Необхідність виконання цих завдань зумовлює структуру моніторингу, яка формується з таких блоків: «Спостереження за довкіллям», «Оцінювання фактичного стану довкілля», «Прогнозування стану довкілля», «Оцінювання прогнозованого стану довкілля» (рис. 6.8).

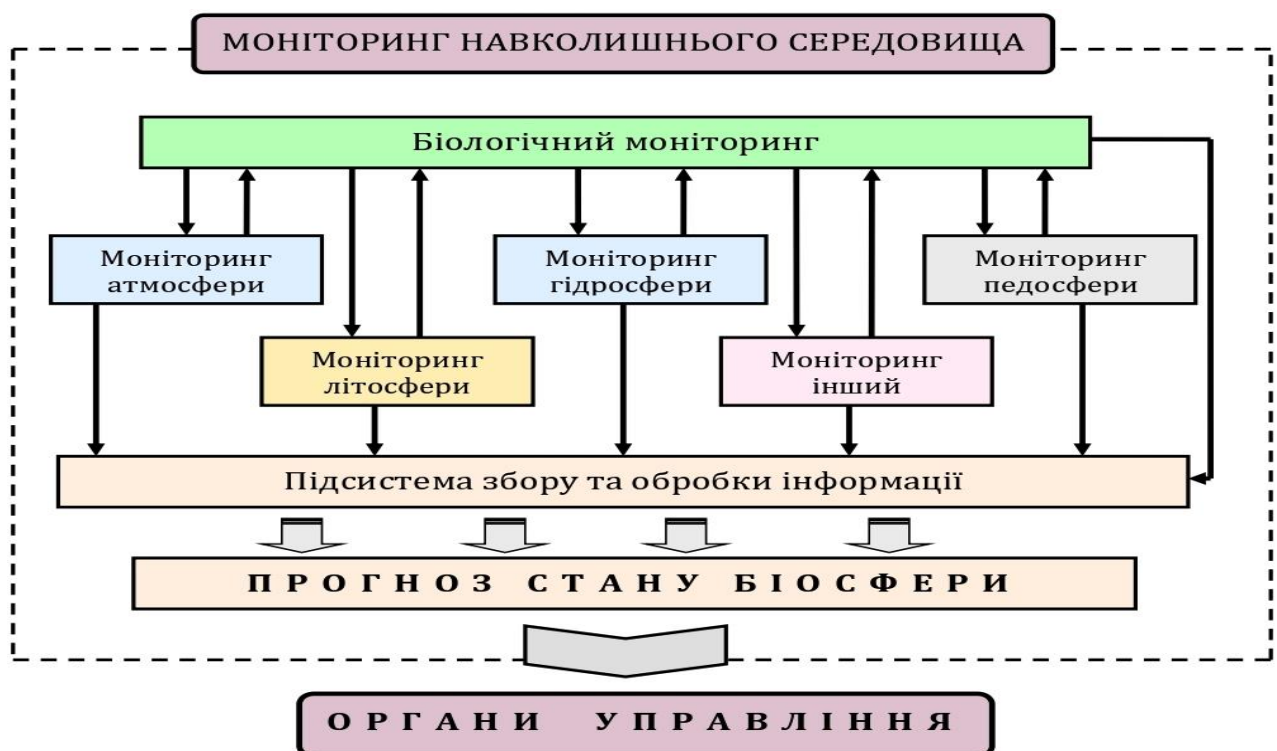


Рис. 6.8. Структура сучасного моніторингу довкілля

Моніторинг довкілля є компонентом управління сучасним станом довкілля. Завдяки моніторингу довкілля можливо своєчасно виявляти та оперативно коригувати наслідки від негативні явища.

Моніторинг ґрунтів – надважлива частина сучасного моніторингу довкілля

6.3.2. **Поняття моніторингу ґрунтів**

Моніторинг ґрунтів тісно пов'язаний з моніторингом земель. У Земельному кодексі України зазначено, що **моніторинг земель** являє собою систему спостереження за станом земельного фонду в тому числі земель, розміщених у зонах радіоактивного забруднення, з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відтворення земель та ліквідації наслідків впливу негативних процесів.

Структура, зміст і порядок здійснення моніторингу земель встановлюються Кабінетом міністрів України.

Екологічний моніторинг земель - багатоцільова спостережно-інформаційна система для вивчення напрямків і швидкості розвитку процесів, що негативно впливають на екологічний стан земель та їхню родючість, обґрунтування системи захисту від шкідливої дії води, вітрової ерозії, токсичних речовин та оптимізації екологічної ситуації, відтворення їх родючості.

Комплексний ґрунтовий моніторинг має бути направлений на **досягнення головної мети:**

- 1) своєчасне виявлення несприятливих змін властивостей ґрунтів і ґрунтового покриву при різних видах його використання;
- 2) виконання контролю за станом ґрунтів за сезонами року (динаміка властивостей) під сільськогосподарськими культурами для видачі сучасних рекомендацій та застосування регулюючих заходів.

Перша мета моніторингу ґрунтів пов'язана з тими змінами ґрунтів, які виникають в результаті тривалого, багаторічного впливу однотипних зовнішніх факторів. Такі зміни призводять до корінної зміни властивостей ґрунтів або ґрунтового покриву, якщо дія факторів продовжується досить довго. До таких змін відносять розвиток ерозійних процесів, накопичення токсичних металів в результаті промислових викидів в атмосферу. Це забруднення частково пов'язане із застосуванням деяких видів добрив і меліорантів, що викликає прогресуюче засолення ґрунтів при підйомі ґрунтових вод на недосконалих зрошувальних системах.

До корінних змін відносять дефіцит балансу гумусу й азоту при посиленій мінералізації органічної речовини й нестачі органічних добрив, зростання кислотності й розширення площі кислих ґрунтів внаслідок випадання кислотних атмосферних опадів і використання кислих мінеральних добрив на не вапнованих фонах. У таких випадках періодичність спостережень за розвитком цих процесів визначається темпами їх розвитку. Проміжки часу між термінами спостережень можуть коливатися від одного року до десятків років.

Друга мета моніторингу ґрунтів пов'язана з необхідністю щорічного прогнозу врожайності сільськогосподарських культур і виявлення факторів урожайності, які найменш забезпечені на конкретних посівних площах. Це стосується вологозабезпечення і забезпечення рослин найважливішими елементами живлення.

Періодичність спостережень зумовлюється фізіологічними особливостями вирощуваних культур, але не менше двох-трьох разів за вегетацію.

На сучасному етапі **найважливішими задачами ґрунтового моніторингу є:**

- оцінка середньорічних втрат ґрунту внаслідок дощової, іригаційної і вітрової ерозії;
- визначення регіонів із дефіцитним балансом головних елементів живлення рослин, визначення й оцінка швидкості втрати гумусу, азоту й фосфору;
- контроль зміни кислотності й лужності ґрунту, особливо у районах із внесенням високих доз мінеральних добрив, а також при іригації, використанні для меліорації промислових відходів;
- контроль зміни сольового складу зрошуваних ґрунтів;
- контроль ґрунтів в місцях підвищеного випадання з атмосфери забруднюючих речовин (поблизу гірничо-промислових комплексів, великих промислових міст);
- ведення контролю за локальним забрудненням ґрунтів важкими металами у зоні впливу промислових підприємств і транспортних магістралей, а також пестицидами в регіонах їх постійного використання, детергентами і побутовими відходами на територіях із високою щільністю населення;
- ведення довготермінового і сезонного (за фазами розвитку рослин) контролю вологості, температури, структурного стану, водно-фізичних властивостей ґрунтів і вмісту у них елементів живлення рослин;
- здійснення експертної оцінки ймовірної зміни властивостей ґрунтів при проектуванні гідробудівництва, меліорації, впровадження нових систем землеробства й удобрення;
- проведення інспекторського контролю за розмірами й вірністю відчуження орнопридатних ґрунтів для промислових і комунальних цілей.

На відміну від атмосферного повітря і природних вод, спостереження за станом і забрудненням ґрунтів мінеральними й органічними токсикантами вкрай обмежене і належно не організоване. Екологічна роль ґрунту як вузла зв'язків біосфери, де найінтенсивніше відбуваються всі процеси обміну речовин між землею корою, гідросферою, атмосферою й організмами, що живуть на суші, визначає необхідність спеціальної організації ґрунтового моніторингу як невід'ємної частини загального моніторингу навколишнього середовища. Необхідність організації служби ґрунтового моніторингу відчувається все гостріше, оскільки величина антропогенного пресу на едафотопи постійно зростає, причому збільшуються і темпи його росту. Загальний об'єм глобальних антропогенних навантажень на ґрунтовий покрив можна сміливо порівнювати з дією природних факторів.

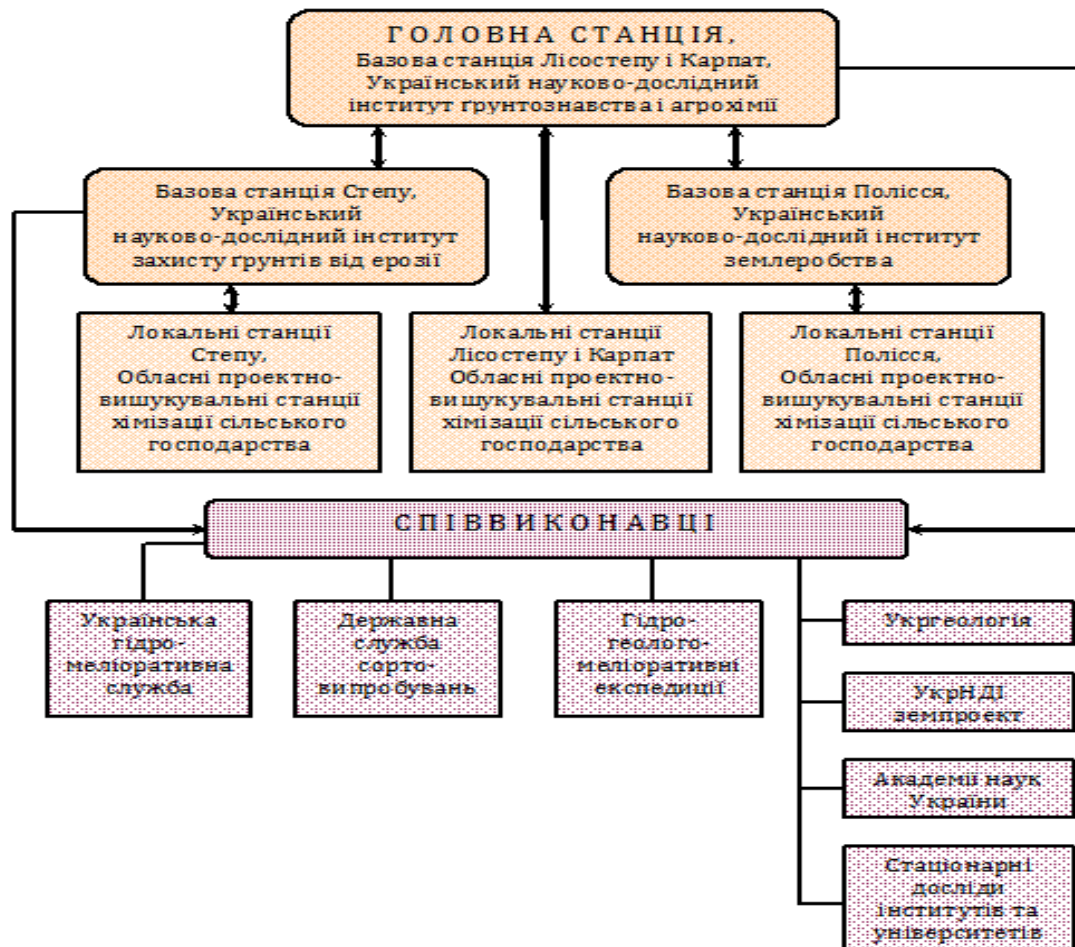
ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 6.3.

СТРУКТУРА СЛУЖБИ МОНІТОРИНГУ ҐРУНТІВ за М.О. Клименко, А.М. Прищеп, Н.М. Вознюк (2006)

Діяльність системи державного ґрунтового моніторингу контролюють Міністерство екології та природних ресурсів (визначення залишкової кількості пестицидів і важких металів на сільськогосподарських угіддях); Міністерство охорони здоров'я (спостереження за хімічним та біологічним забрудненням ґрунтів на території населених пунктів); Міністерство сільськогосподарської продукції (радіологічні, агрохімічні, та токсикологічні спостереження за ґрунтами сільськогосподарського використання); Міністерство лісового господарства (визначення концентрації радіонуклідів, токсичних речовин у лісових ґрунтах); Державний комітет гідрометеорології (визначення концентрації пестицидів, важких металів у ґрунті).

Забезпечує виконання завдань моніторингу ґрунтів низка організацій (рисунок).



УЗАГАЛЬНЕННЯ:

- Екосистема (біогеоценоз)** – основні структурно-функціональні одиниці Природи, утворюються внаслідок системної взаємодії біотичних і абіотичних компонентів, яка ґрунтується на обміні речовин, енергії та інформації;
- Екосистемні / біогеоценотичні функції ґрунтів** реалізуються через фізичні, фізико-хімічні, інформативні та цілісні категорії;
- Біологічний кругообіг речовин**, як сукупність процесів надходження речовин і хімічних елементів з ґрунту й атмосфери до живих організмів та їх повернення, є найбільш важливим проявом екосистемних / біогеоценотичних функцій ґрунту;
- Біосфера** (сфера поширення живих організмів та єдине місце життя Людини) існує виключно за рахунок циклічних процесів обміну речовин, енергії та інформації, центром яких є ґрунт;
- Основними біосферними функціями ґрунту є:** забезпечення існування життя, зумовлення постійної взаємодії кругообігів речовин, регулювання процесів та хімічного складу його компонентів, акумуляція активної органічної речовини і хімічної енергії;
- Ґрунт як «геохімічний реактор» та «біогеохімічна мембрана»** регулює геологічний кругообіг речовин – процес обміну речовинами між сушею та Світовим океаном, який забезпечує умови існування життя на нашій планеті;
- Моніторинг ґрунтів**, як система спостережень, спрямований на виявлення несприятливих змін їх властивостей та виконання контролю за їх станом.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Проаналізуйте загальні риси та відмінності понять «біогеоценоз» та «екосистема».
2. Проаналізуйте основні категорії екосистемних / біогеоценотичних функцій ґрунту.
3. Охарактеризуйте значення ґрунту для біологічного кругообігу речовин.
4. Проаналізуйте місце та значення ґрунтів для біосфери.
5. Доведіть твердження, що ґрунт є «геохімічним реактором» біосфери.
6. Доведіть твердження, що ґрунт є «біогеохімічною мембраною» біосфери.
7. В чому полягає основна мета та провідні завдання моніторингу стану ґрунту?

7. ҐРУНТ ТА ТЕХНОГЕНЕЗ

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

7.1. Техногенна трансформація та деградація ґрунтів

7.2. Сучасні технології відновлення ґрунтів

7.3. Ерозія ґрунтів

Коло проблеми:

техногенез, антропогенез, наслідки техногенезу, техногенна трансформація ґрунтів, деградація ґрунтів, техногенна деградація ґрунтів, втрата гумусу і поживних елементів, зміна кислотно-лужних умов, фізична деградація ґрунтів, аеротехногенне забруднення ґрунтів, забруднення ґрунтів залишками пестицидів, радіоактивне забруднення ґрунтів, екологічна культура, сталий розвиток, раціональне природокористування, філософія педоцентризма, меліорація земель, землювання, піскування, глинування, торфування, лісотехнічна меліорація, хімічна меліорація, вапнування, гіпсування, гідротехнічна меліорація, зрошення, осушення, ремедіація, фіторемердіація, хеморемердіація, біоремердіація, рекультивація земель, етапи рекультивації порушених земель, напрямки рекультивації порушених земель, ерозія ґрунту, природна/прискорена ерозія, водна ерозія, вітрова ерозія, чинники виникнення і розвитку ерозії, дефляція, пилові бурі, шляхи запобігання ерозії ґрунтів, організаційно-господарські, агротехнічні, агролісомеліоративні, агротехнічні протиерозійні, лісомеліоративні протиерозійні, лісові смуги.

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Ґрунтознавство: підручник / Д. Г. Тихоненко, М. О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. С. 640-646. 551-581..
- Назаренко І. І., Польчина С. М., Нікорич В. А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги ХХІ, 2008. С. 314-346.
- Панас Р. М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. С. 315-334.
- Польовий А.М., Гуцал А. І., Дронова О. О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. С. 527-553.
- Савосько В. М. Меліорація та фіторекультивація земель: навчальний посібник. Кривий Ріг: Видавництво «Діоніс», 2011. С. 110-163.

Додаткова

- Балюк С.А., Медведєв В.В., Мірошніченко М.М., Скрильник Є.В., Тимченко Д.О., Фадєєв А.І., Христинко А.О., Цапко Ю.Л. Екологічний стан ґрунтів України. *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 38-42.
- Балюк С.А., Мірошніченко М.М., Медведєв В.В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11 (788). С. 5-12.
- Концепція охорони ґрунтів від ерозії в Україні. Харків, 2008. 60 с.
- Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко та ін. Київ: 2010. 113 с.
- Пінковська О.В., Збереження родючості чорноземів звичайних в умовах аридизації клімату. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. Том 11. № 1. С. 62-68. <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.062>.
- Самохвалова В.Л., Погромська Я.А., Фатєєв А.І., Зуза С.Г., Зуза В.О. Екологічна реабілітація ґрунтів техногенно забруднених переважно кадмієм, цинком та міддю. *Ґрунтознавство*. 2014. Том 15. № 1-2. С. 43-52.

7.1. Техногенна трансформація та деградація ґрунтів

7.1.1. Поняття техногенезу

Ще на початку ХХ ст., господарська діяльність людини стала надпотужною геологічною силою, яка інтенсивно та різноманітно перетворює природу. Величезний вплив людини на біосферу викликаний, перш за все, науково-технічним прогресом. Завдяки ньому, людина отримала можливість впливати на хід природних процесів, підкорила сили природи, почала опановувати майже всі доступні відновні і невідновні природні ресурси, але разом з тим й руйнувати довкілля. У зв'язку з цим виникла необхідність у застосуванні певного терміну для позначення цього процесу.

Провідний радянський мінеролог-геохімік *Є. Ферсман*, учень *В.І. Вернадського*, у 1934 р. запропонував відповідний термін **техногенез**. Вчений, характеризуючи процеси гіпергенного характеру, що визначають особливі типи мінералоутворення та геохімічної міграції, назвав у переліку загальних змін поверхні Землі: гіпергенез, педогенез, сингенез, діагенез, галогенез, катагенез, гідрогенез, механогенез, біогенез та останнім – техногенез як утворення, що пов'язані з господарською діяльністю людини. З часом сутність поняття «Техногенез» значно розширилася та увійшло у більш широке явище сьогодення – **антропогенез**.

Загалом, феномен техногенезу у наш час використовується у наступних визначеннях та дефініціях.

Техногенез – це процес зміни природних комплексів під впливом виробничої діяльності людини.

Техногенез – створення і зміна ландшафтів під впливом виробничої діяльності людини.

Техногенез – процес зміни природного середовища під впливом виробничої діяльності людини.

Техногенез – сукупність геологічних процесів, зумовлених технічною (геологічною) діяльністю людини.

Техногенез – це сукупність геохімічних і геофізичних процесів, пов'язаних з діяльністю людини, що істотно змінили і продовжують змінювати геохімічну ситуацію у біосфері.

В широкому розумінні техногенез – це сукупність процесів, що зумовлені виробничою діяльністю людини, які спричиняють масштабні та негативні зміни у Природі.

На думку сучасних фахівців із захисту довкілля основними причинами техногенезу є:

- зростання чисельності населення планети Земля,
- збільшення матеріальних та соціальних потреб Людства,
- значне зростання науково-технічних можливостей Людства.

Також слід зазначити, що наслідки сучасного техногенезу поділяють на мінералогенічні, геохімічні, геофізичні, геотермічні, геодинамічні, геоморфологічні, гідрогеологічні, інженерно-геологічні.

Мінералогенічні та геохімічні наслідки техногенезу зумовлюються перерозподілом речовини земної кори в процесі гірничо-видобувних та будівельних робіт. Мінералогенічні наслідки проявляються у виснаженні мінеральних ресурсів і викликають нові зміни у технологіях освоєння родовищ. Геохімічні наслідки виявляються у порушенні існуючого хімічного складу земної кори та природної екологічної рівноваги.

Геофізичні наслідки техногенезу проявляються у виникненні штучних фізичних полів (блукаючих струмів, сейсмічних і звукових хвиль), які впливають на гірські породи, підсилюють корозію металів, підвищують хімічну агресивність води, тощо.

Геотермічні наслідки техногенезу проявляються у зміні теплового режиму поверхні літосфери, водних потоків і водойм. Ці зміни особливо відчутні в районах розвитку мерзлих ґрунтів.

Геодинамічні наслідки техногенезу виявляються у порушенні природної геостатичної рівноваги у верхній частині земної кори, яке викликається видобуванням корисних копалин, відкачування води, нафти, газу. Усе це призводить до різних форм зрушення породних масивів.

Геоморфологічні наслідки техногенезу виявляються у виникненні специфічного техногенного рельєфу за рахунок обвалень і просідань земної поверхні, утворення породних відвалів, гребель, кар'єрів, комунікацій.

Гідрогеологічні наслідки техногенезу виявляються у зміні ресурсів, режимів та якості підземних вод.

Інженерно-геологічні наслідки техногенезу виявляються в активізації зсувних, осипних, суфозійних явищ і виникненні нових екзогенних процесів, які раніше не були властиві для тої чи іншої місцевості.

Загалом, техногенний вплив поширюється на весь комплекс екзогенних природних процесів, що мали місце у Біосфері. Зокрема, гіпергенез (вивітрювання), денудацію (перенесення продуктів руйнування гірських порід на інші ділянки), акумуляцію (накопичення гірських порід хімічних елементів) та діагенез (сукупність процесів перетворення пухких осадів на осадові гірські породи). Все це відбувається шляхом змін у діяльності окремих агентів цих процесів. Техногенез також змінює хімічний склад всіх компонентів біосфери: атмосфери, поверхневих та ґрунтових вод, кори вивітрювання та, особливо, ґрунтів. Результати таких глобальних змін, що в окремих випадках перевищують обсяги природних процесів, безперечно негативним чином впливають на всі живі організми. Тому спостерігається зменшення показників біологічного різноманіття та втрата стійкості «природних цеглинок» (біогеоценозів та екосистем) до техногенезу.

7.1.2. Техногенез та трансформація ґрунтів

Спочатку слід зазначити, що поняття трансформації є доволі складним та багатогранним. Традиційно, трансформація позначає зміну чого-небудь, перетворення системи різного масштабу, глибини, спрямованості, спричинені внутрішніми або зовнішніми факторами. Також існує точка зору, що трансформації відбуваються на певних етапах розвитку, так званих точках біфуркації (критичний стан системи, при якому вона стає нестійкою). Саме в цей час система стає дуже чутливою до будь-яких впливів.

Існує декілька визначень терміну «трансформація».

Трансформація (загалом) – це зміна, перетворення виду, форми, істотних властивостей і т. ін. чого-небудь.

Трансформація (політологія) – перетворення соціальних інститутів, соціальних структур, що часом супроводжуються їх докорінною зміною.

Трансформація (генетика) – генетична модифікація клітини шляхом введення і подальшої експресії в ній чужорідного генетичного матеріалу.

Техногенна трансформація ґрунтів – це, в більшості випадків, негативна зміна природних властивостей та режимів ґрунтів під впливом наслідків виробничої діяльності людини

Техногенна трансформація ґрунтів є найбільш негативним проявом антропогенезу (рис. 7.1). Вона також є наслідком трансформації ґрунтових режимів та процесів, які, в свою чергу, є функцією трансформації навколишнього середовища. За характером основних процесів техногенну трансформацію ґрунтів можна умовно поділити на три групи: фізичну, хімічну та біологічну.

Фізична трансформація ґрунтів – це зміна комплексу фізичних властивостей або фізичного стану ґрунтів, що характеризується певними кількісними параметрами. Основою всіх фізичних та інших змін, що відбуваються при агропедогенезі є трансформація природного ґрунтового профілю в агрогенний ґрунтовий профіль, який в межах території досліджень чітко розділяється на два шари – орний (12-25 см) і підорний (25-55 см). Ці два шари часто розділяє плужна підшва, що характеризується підвищеною щільністю. Техногенний вплив зумовлює такі наслідки: погіршується структурний стан, зменшується водостійкість, з'являється брилуватість та запливання після опадів, погіршується водопроникність та аерованість у зв'язку із утворенням плужної підшви та після ущільнення ґрунту ходовими системами тракторів, що, в цілому, обумовлює зниження біологічної активності.

Хімічна трансформація ґрунтів – це зміна їх хімічних властивостей, запасів поживних речовин, вторинне засолення, осолонцювання і забруднення токсикантами. Найважливішою складовою хімічної трансформації є трансформація органічної речовини ґрунту. Органічна речовина ґрунтів (як і найважливіша її частина – гумус) утворилася та накопичувалася в процесі їх метаморфізму з рослинних решток.

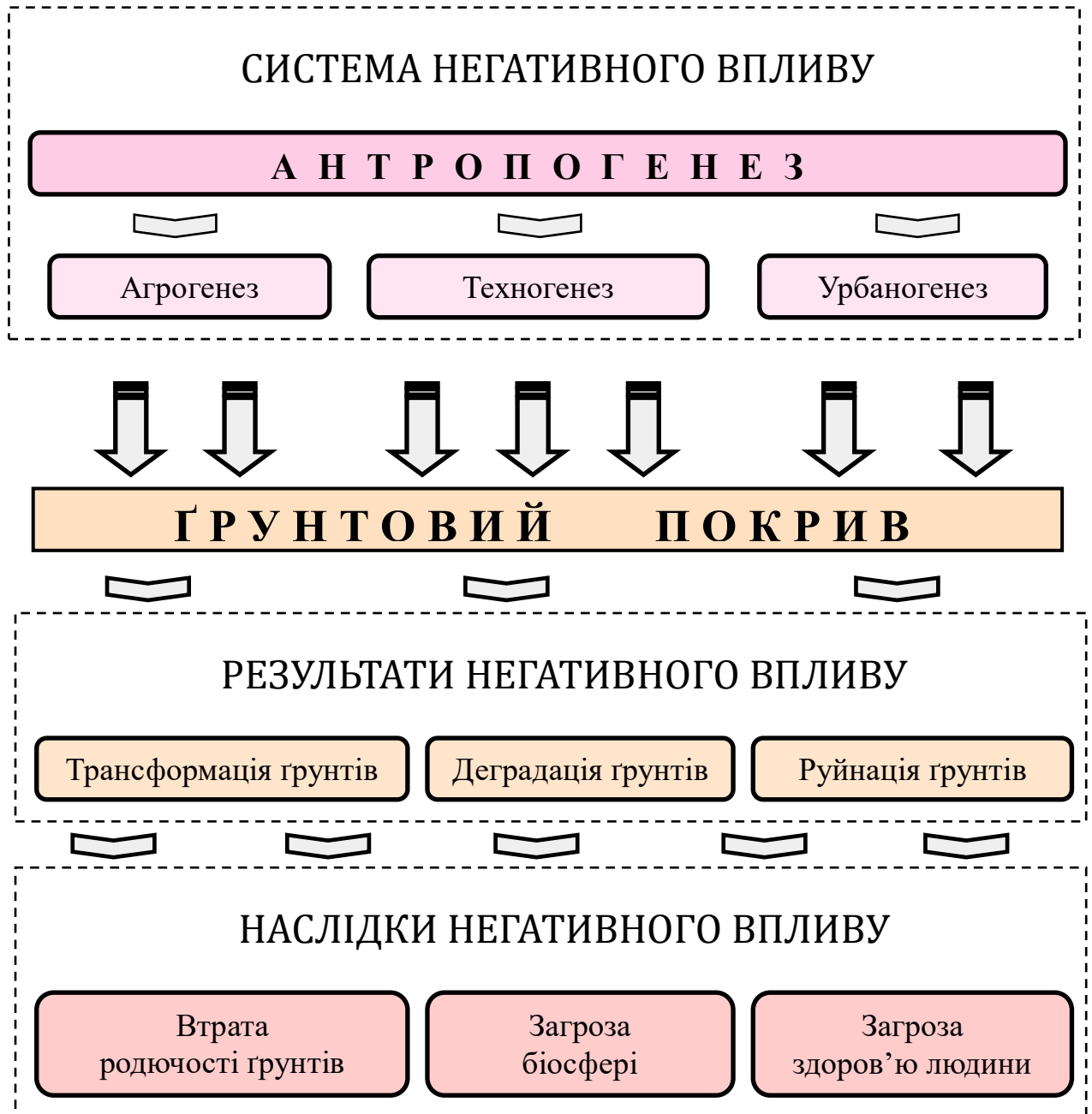


Рис. 7.1. Система антропогенного перетворення ґрунтів

Всі аспекти діяльності сучасної людини мають негативні наслідки для ґрунтів
Техногенний вплив вважається найбільш потужним та найбільш негативним
В результаті техногенезу ґрунти поступово руйнуються
тому вони становлять загрозу для здоров'я людини

Склад гумусу і властивості гумусових речовин, їх розподіл по ґрунтовому профілю необхідно віднести до найважливіших ознак, які відображають як сучасну історію ґрунтоутворення, так і історію розвитку ґрунтового покриву в цілому. У цей же час, варто констатувати, що саме вміст гумусу і його параметри дуже швидко реагують на зміну умов ґрунтоутворення, зокрема, на зміну рослинного покриву, складу і функції ґрунтової біоти, внесення мінеральних і органічних добрив, а також на надходження у ґрунт нафтопродуктів, та інших речовин антропогенного походження.

Особливо чітко і найбільш помітно в системі трансформації гумусового стану ґрунтів території досліджень проявляється втрата гумусу, яку часто називають дегуміфікацією. Дегуміфікація, як правило, супроводжується погіршенням ґрунтових властивостей і це зумовлює її позиціонування як однієї із найважливіших причин зниження родючості ґрунтів. Це є наслідком того, що при втраті гумусу в ґрунті залишаються найбільш стійкі до його розкладу компоненти, знижуються запаси і доступність для рослин та мікроорганізмів біогенних елементів, знижується біогенна активність ґрунтів (в тому числі і активність процесів трансформації азоту, починаючи з азотфіксації), змінюється структура ґрунту, що спричиняє ущільнення, порушення газообміну і зміну окисно-відновного потенціалу.

7.1.3. Техногенез та деградація ґрунтів

Деградація ґрунтів є наступним етапом негативних змін, які відбуваються внаслідок чинників техногенезу. Спочатку розглянемо основні визначення / дефініції.

Деградація – це поступове погіршення, втрата якихось якостей, властивостей; занепад, виродження.

Деградація ґрунту - поступове погіршення властивостей ґрунту, викликане зміною умов ґрунтоутворення в результаті природних причин або господарської діяльності людини (підкислення, засолення, вилугування, ерозія, підтоплення, заболочення, забруднення), що супроводжується зменшенням вмісту гумусу, руйнуванням ґрунтової структури і зниженням родючості.

Техногенна деградація ґрунтів – погіршення корисних властивостей та родючості ґрунту внаслідок впливу наслідків виробничої діяльності людства.

Ступінь деградації ґрунтів буває слабкою, середньою та сильною. На слабо деградованих ґрунтах ознаки погіршення їх властивостей ледь помітні, проте рівень врожайності тут зменшується на 10%. На середньо деградованих ґрунтах ознаки погіршення їх властивостей настільки чітко окреслені, що зумовлюють перехід до іншого типу чи різновиду. Зменшення врожайності при цьому сягає 50%. Продуктивність вирощуваних культур на сильно деградованих ґрунтах зменшується більше ніж на 50%. При цьому можуть зберігатися морфологічні ознаки ґрунтової відміни, проте вони стають малоприсаєдними для вирощування культурних рослин.

В нашій країні в останні десятиріччя спостерігається різке зростання темпів деградації ґрунтів (табл. 7.1). За даними різних дослідників, площа деградованих і малородючих ґрунтів становить від 6,5 до 10 млн. га. При цьому, основними різновидами деградації ґрунтів України є: 1) втрата гумусу і поживних елементів, 2) розвиток ерозійних процесів, 3) зміна кислотно-лужних умов, 4) фізична деградація ґрунтів, 5) засолення та осолонцювання ґрунтів, 5) забруднення ґрунтів.

**Поширення основних деградаційних процесів ґрунтів в Україні
(за даними ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії
ім. О. Н. Соколовського»)**

№	Види деградації ґрунтів	Поширення (% від загальної площі) відповідно ступеню			
		слабкої	середньої	сильної	всього
1	Втрата гумусу й поживних речовин	12	30	1	43
2	Переуцільнення	10	28	1	39
3	Запливання і кіркоутворення	12	25	1	38
4	Водна ерозія	3	13	1	17
5	Підкислення	5	9	0	14
6	Заболочування	6	6	2	14
7	Забруднення радіонуклідами	5	6	0,1	11,1
8	Вітрова ерозія (дефляція), втрата верхнього шару ґрунту	1	9	1	11
9	Забруднення пестицидами та іншими органічними речовинами	2	7	0,3	9,3
10	Забруднення важкими металами	0,5	7	0,5	8
11	Засолення, підлуження, осолонцювання	1	3	0,1	4,1
12	Утворення ярів	0	1	2	3
13	Побічна дія водної ерозії (замулення водойм та ін.)	1	1	1	3
14	Зниження рівня денної поверхні	0,05	0,15	0,15	0,35
15	Деформація земної поверхні під впливом дефляції	0,04	0,23	0,08	0,35
16	Аридність територій та імовірність засушливості	0,04	0,18	0	0,21

7.1.3.1. Втрата гумусу і поживних елементів. Зіставлення гумусованості за часів *В.В. Докучаєва* (1882 р.) із сучасним станом свідчить, що втрати гумусу за цей майже 120-річний період досягли 22% у Лісостепу, 19,5% – у Степу та близько 19% - на Поліссі. Найбільші втрати гумусу відбулися в 60-80 рр. минулого століття, що було зумовлено значним збільшенням площ просапних культур. У цей період щорічні втрати гумусу досягали 0,55- 0,60 т/га. Тільки з 1985 по 1990 рр. певною мірою було призупинено темпи погіршення родючості ґрунтів. Більше того, у 1990 р., коли рівень щорічного внесення гною досяг 8,4 т/га, а мінеральних добрив – 170 кг/га, а в деяких областях перевищив навіть 15 т/га та 200 кг/га відповідно, мабуть вперше було досягнуто просте відтворення родючості (майже рівноважні баланси гумусу та поживних речовин). За результатами останнього туру агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, ґрунти України характеризуються в основному середнім (2-3 %) і підвищеним (3-4 %) вмістом гумусу – їх площа становить 16,4 млн. га (66,1 % від обстеженої).

З низьким (1-2 %) і дуже низьким (менше 1 %) вмістом гумусу ґрунти піщаного і супіщаного гранулометричного складу поширені переважно на Поліссі – Волинська (87 %), Житомирська (61,4%), Чернігівська (47,1%) і Рівненська (44,9%) області. Великі площі з низьким вмістом гумусу також у Львівській, Чернівецькій, Донецькій, Закарпатській та Київській областях.

Тривале використання ґрунтів в умовах від'ємного балансу макроелементів (середній винос НРК з урожаєм становить 130-180 кг) призвело до певного вирівнювання вмісту в них доступних рослинам сполук поживних речовин. За останні два десятиріччя більшість залишкових сполук елементів живлення рослин із добрив вичерпано за рахунок їх переходу у термодинамічно стійкі, а тому малорухомі сполуки, та внаслідок їх виносу з врожаєм. Це означає, що середньозважений вміст доступних рослинам поживних речовин більшості ґрунтів залишатиметься на межі низької і середньої забезпеченості фосфором і середньої – калієм.

7.1.3.2. Розвиток ерозійних процесів. Площа сільськогосподарських угідь України, які зазнають згубного впливу водної ерозії, становить 13,4 млн. га, у тому числі 10,6 млн. га орних земель, вітрової ерозії – 6 млн. га, а в роки з катастрофічними пиловими бурями – 20 млн. га (за даними проекту Загальнодержавної програми використання та охорони земель). Щорічно в Україні від ерозії втрачається до 500 млн. т ґрунту. З продуктами ерозії виноситься до 24 млн. т гумусу, 0,96 млн. т азоту, 0,68 млн. т фосфору, 9,40 млн. т калію (за експертними оцінками), що значно більше, ніж вноситься з добривами. Щорічний приріст еродованих земель досягає 80 – 90 тис. га. Найважливішими факторами, які спричинюють такий стан, є високий ступінь розораності території України (на ріллю припадає 53,8 % її площі), а також стихійне формування нових типів землекористування в умовах незавершеної земельної реформи, відсутність державних, регіональних і місцевих програм охорони ґрунтів, дієвих механізмів економічного стимулювання захисту ґрунтів від ерозії, майже повна відсутність юридичної відповідальності за недбале землекористування і низький рівень фінансового забезпечення заходів з охорони ґрунтів від ерозії.

7.1.3.3. Зміна кислотно-лужних умов. Зміна кислотно-лужних умов. Ґрунти з надлишковою кислотністю, яка лімітує нормальний розвиток та зростання сільськогосподарських культур, значно поширені на Поліссі, у Прикарпатті, гірських Карпатах, Закарпатті та на півночі Лісостепу. За даними Державного агентства земельних ресурсів України кислі ґрунти поширені на площі близько 5,5 млн. га, в тому числі сильнокислі – 0,64 млн. га, середньокислі – 1,37 млн. га і слабокислі – 3,45 млн. га

Під впливом незбалансованих систем землеробства і техногенних викидів відбувається також процес вторинного підкислення ґрунтів, який проявляється навіть у нейтральних за своєю природою чорноземах типових. Як наслідок цього, у зоні Лісостепу виявлено 1,8 млн. га кислих ґрунтів, або 25 % від обстеженої площі. Найбільше їх у цій зоні в межах Вінницької області – 29 % від загальної площі кислих ґрунтів у Лісостепу. На значних площах виявлено кислі ґрунти в Черкаській (18 %) та Сумській (12 %) областях.

Загалом, в останні роки процеси підкислення ґрунтового покриву спостерігаються у 15 областях і проявляються навіть в агроландшафтах Степу. Інтенсивність приросту площ кислих ґрунтів коливається від 1 % до 14 %

Важливим чинником, що обмежує високоефективне використання ґрунтів на півдні України, є значне поширення лужних відмін. Усього в степових областях виявлено 4,7 млн га підлужених ґрунтів, що становить 48% орних земель. Майже половину площ серед них займають сильно- і середньолужні ґрунти – 2,3 млн га. Найбільшу площу цих ґрунтів виявлено в Одеській та Луганській областях – по 659 тис. га.

7.1.3.4. Фізична деградація ґрунтів, як наслідок їхнього інтенсивного механічного обробітку та зниження вмісту органічної речовини, практично охопила всю рілля України. Вона проявляється у знеструктуренні верхнього шару, брилистості після оранки, запливанні й кіркоутворенні, наявності плужної підшви, переуцільненні підорного і більш глибоких шарів. Фізично деградовані ґрунти вразливі до ерозії, вони гірше вбирають і утримують атмосферну вологу, а також обмежують розвиток кореневих систем рослин. Переуцільнення ґрунтів – здавна відома в Україні проблема, що супроводжується несприятливими екологічними наслідками і значними економічними збитками. За прогнозом вразливості ґрунтів до переуцільнення, небезпеки практично немає для ґрунтів легкого гранулометричного складу з високими параметрами вихідної щільності й зниженою вологістю. Навпаки, висока вразливість відзначається в глинистих ґрунтах з низькою рівноважною щільністю і вологістю, що дорівнює або вище вологості фізичної спільності. Реальна небезпека переуцільнення існує майже на 22 млн га ріллі.

7.1.3.5. Засолення та осолонцювання ґрунтів. Засолені ґрунти в Україні займають відносно невелику площу – 1,92 млн га; з них, за даними Державного земельного кадастру, 1,71 млн га – нині у сільськогосподарському використанні (рілля – 848,2 тис. га, сіножаті – 325,7 тис. га, пасовища – 526,1 тис. га, багаторічні насадження – 10,0 тис. га), у т.ч. слабозасолених – 1336,6 тис. га, середньозасолених – 224,3 тис. га, сильнозасолених – 116,3 тис. га, солончаків – 32,8 тис. га.

Серед зрошуваних земель налічується близько 350 тис. га засолених, з них 70-100 тис. га вторинно засолених ґрунтів. Площа солонцевих ґрунтів – 2,8 млн га (переважно в межах Степу), приблизно 2/3 з них розорюється, а близько 0,8 млн. га – зрошується. Солонці не утворюють суцільних масивів, а залягають окремими плямами різної площі та конфігурації серед зональних ґрунтів, утворюючи комплекси і сполучення з різною часткою вмісту, що різко знижує продуктивність усієї земельної ділянки. Кількість таких плям коливається і становить здебільшого 10- 20% від загальної площі, а в окремих місцях – понад 50%. Площі, де плями солонців складають понад 50%, переважно не розорюються.

Під час зрошення може виникати вторинна солонцюватість ґрунтів внаслідок входження натрію та калію в ґрунтовий вбирний комплекс.

Виділяють такі причини вторинного осолонцювання: несприятливий хімічний склад зрошувальної води, у якій вміст лужних солей натрію, калію в еквівалентному співвідношенні перевищує вміст солей кальцію, магнію, заліза та інших дво- та тривалентних катіонів; підйом до поверхні підґрунтових вод з несприятливим хімічним складом; при цьому спочатку зазвичай розвивається процес вторинного засолення ґрунтів, а потім, за промивання солей атмосферними опадами або зрошувальними водами, процес вторинного осолонцювання; спеціальні промивання засолених ґрунтів, а також освоєння рисових систем, побудованих на природно засолених землях (перші роки).

7.1.3.6. Забруднення ґрунтів здебільшого пов'язане з атмосферними викидами промислових підприємств і автотранспортних засобів, із порушеннями правил видобування, транспортування й переробки корисних копалин, внесення і зберігання агрохімікатів та пестицидів, з утилізацією стічних вод та їхніх осадів, побутових і промислових відходів, з наслідками катастрофи на Чорнобильській АЕС тощо.

Аеротехногенне забруднення ґрунтів. Ґрунти великих індустріальних міст зазнають сукупного впливу газопилових викидів промислових підприємств, автотранспорту, об'єктів теплоенергетики, житлово-комунальної сфери. Викиди та скиди формують ореол регіонального забруднення (урбанізований фон), на який накладаються локальні осередки забруднення навколо окремих джерел емісії забруднювачів. За даними МНС України, високий та дуже високий рівень аеротехногенного забруднення зафіксовано у 25 містах: Маріуполі, Макіївці, Каменському, Кривому Розі, Лисичанську, Донецьку, Одесі, Рубіжному, Горлівці та інших.

Небезпечний вид техногенного навантаження – автотранспортне забруднення, яке істотно впливає на ґрунти і наземні екосистеми пришляхових смуг. Вміст Свинцю (Pb) у ґрунтах десятиметрової пришляхової смуги перевищує фонові показники в 2-7 разів, в окремих випадках – на один-два порядки. Загалом по Україні ґрунти найбільше забруднені цинком та свинцем, менше кадмієм, марганцем, міддю.

Вуглеводневе забруднення ґрунтів. Особливу небезпеку мають аварійні викиди забруднюючих речовин на поверхню, які можуть призвести до залпового надходження токсикантів до природних вод. Нафтопродукти (бензин, гас, дизпаливо) практично не затримуються ґрунтом і майже безперешкодно мігрують до ґрунтових вод.

Проблема забруднення ґрунтів нафтою і нафтопродуктами при їх транспортуванні трубопроводами, а також при проведенні бурових робіт ускладнюється з кожним роком. В Україні відкрито понад 300 нафтових, газових і газоконденсатних родовищ, розташованих у 3-х нафтогазоносних регіонах: Східному, Західному і Південному. Розгалужена система магістральних (понад 5 тис. км), промислових (понад 20 тис. км) трубопроводів охоплює всі природно-кліматичні та економічні зони країни. За розрахунками, видобування 1 т нафти супроводжується руйнуванням або забрудненням 1,0-1,3 м³ ґрунту.

Забруднення ґрунтів залишками пестицидів. Поступовий перехід агровиробників на використання безпечніших хімічних засобів захисту рослин сприяє зменшенню забруднення ґрунтів і рослинної продукції. Так, у 2007-2009 рр. залишки стійких хлорорганічних сполук було виявлено лише у 5-7 % проб ґрунтів, у тому числі менше 1 % – з перевищенням ГДК, що спостерігається переважно на земельних ділянках, які прилягають до колишніх складів пестицидів, розчинних вузлів, та рідше - на полях, що були під давніми виноградниками, садами та хмільниками. Так, у Чернігівській області внаслідок обстежень земельних ділянок навколо 350 складів отрутохімікатів було виявлено забруднення ґрунту залишками пестицидів на 51% площ. Максимальні значення перевищували ГДК за вмістом ДДТ у 30 разів, прометрину – у 12 разів, ГХЦГ – у 10 разів.

Радіоактивне забруднення ґрунтів. Станом на 1.01.2010 р. забруднення цезієм-137 на рівні понад 37 кБк/м² на сільськогосподарських угіддях України поширене на 462 тис. га, з них орних земель – 346 тис. га. Забруднені площі є на території 12 областей, де було обстежено 8,8 млн га. Найбільші площі угідь, забруднених цезієм-137, поширені в областях: Житомирській – 156 тис. га, Черкаській – 76, Рівненській – 52, Чернігівській – 52, Вінницькій – 50, Київській – 34 тис. га.

Стосовно забруднення сільськогосподарської продукції найнебезпечнішими ґрунтами є торфовища торфоголейові та торфовоболотні ґрунти. На таких ґрунтах коефіцієнти переходу цезію-137 з ґрунту в рослинність у десятки разів перевищують відповідні значення для мінеральних ґрунтів. До найвразливіших мінеральних ґрунтів на Поліссі відносяться й дерново-підзолисті ґрунти легкого гранулометричного складу (піщані й супіщані), які через недостатнє забезпечення поживними речовинами, зокрема калієм та кальцієм, низький вміст тришарових глинистих мінералів, кислу реакцію ґрунтового розчину тощо мають високий коефіцієнт переходу радіонуклідів з ґрунту в рослинність.

Забруднення ґрунту стронцієм на сільськогосподарських угіддях України спостерігається у значно більших масштабах, ніж цезієм. У межах 0,74- 5,55 кБк/м² стронцієм-90 забруднено 4,6 млн га, що становить 52 % від обстеженої площі. Територія сільськогосподарських угідь Вінницької, Київської, Черкаської та Чернігівської областей суцільно забруднена радіостронцієм. Забруднення угідь стронцієм-90 внаслідок Чорнобильської катастрофи було менш інтенсивним і поширилося, в основному, в межах зони відчуження та на прилеглих до неї територіях, проте в аерозольних опадах стронцій поширився і значно далі.

Загалом нині радіаційна ситуація на забруднених територіях порівняно з раннім поставарійним періодом покращилась. Це відбулося за рахунок: 1) природних процесів (радіоактивного розпаду, фіксації та перерозподілу радіонуклідів у ґрунті); 2) проведення комплексу контрзаходів, спрямованих на посилення біогеохімічних бар'єрів з метою блокування радіонуклідів у ґрунтах; 3) посиленого радіоекологічного моніторингу ґрунтів та сільськогосподарської продукції, її радіологічного контролю і чіткого дотримання рекомендацій з ведення сільськогосподарського виробництва.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 7.1.

СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ДЕГРАДАЦІЇ ҐРУНТІВ

за Г.В. Добровольським (2008)

Основні джерела продуктів харчування

Джерело продуктів харчування	Виробництво, млн. тон зернових еквівалентів	Питома маса, %
Продукція рослинництва	1855	77,13
Продукція тваринництва	378	15,72
Продукція рибальства	172	7,15
РАЗОМ	2405	100,00

Незважаючи на вражаючі наукові досягнення сьогодення, виключно ґрунт/земля залишається основним джерелом продуктів харчування для Людини.

Структура земельного фонду Світу

Категорія земель	Площа земель, млн га	Питома вага, %
Непридатні землі	11 622,0	78,0
Придатні землі	3 278,0	22,0
малопродуктивні ґрунти	1 937,0	13,0
помірнопродуктивні ґрунти	894,0	6,0
високопродуктивні ґрунти	447,0	3,0
РАЗОМ	14 900,0	100,0

Лише **22 %** земель є придатними для виробництва продуктів харчування. Світова Рілля займає біля **1,5 млрд. га**.

В нас час, **відсутні резерви** для збільшення площі орних земель.

Деградація земель світу

Категорія деградації земель	Площа земель, млн га	Питома вага, %
Типи деградації земель		
Змив ґрунтів (водна ерозія)	1 093,7	55,7
Дефляція ґрунтів (вітрова ерозія)	548,3	27,9
Хімічна	239,1	12,2
Фізична	83,3	4,2
РАЗОМ	1 964,4	100,0
Ступень деградації земель		
Слабка	749,0	38,1
Помірна	910,5	46,4
Сильна	295,6	15,0
Дуже сильна	9,3	0,5
РАЗОМ	1 964,4	100,0

На сьогодення у Світі маже **2 млрд. га** ґрунтів деградовано. При цьому, водна ерозія зумовлює руйнацію **55,7 %** ґрунтів, вітрова ерозія – **27,9 %**. Також слід зазначити, що за історичний період Людство втратило біля **2 млрд. га** ґрунтів. Процес втрати ґрунтів продовжується. Щорічно **8 млн. га** ґрунтів вилучається з агарного виробництва й **7 млн. га** ґрунтів зазнає деградації

НАСТАВ ЧАС ЗРОЗУМІТИ, ЩО

- родючі ґрунти – це вичерпний природний ресурс, для життя Людства не менш значущій, ніж чисте повітря та прісна вода,
- ґрунтовий покрив Землі – це Світова спадщина Людства.

7.2. Сучасні технології відновлення ґрунтів

7.2.1. Стратегічні аспекти відновлення ґрунтів

Відновлення деградованих ґрунтів є важливим та актуальним заходом раціонального природокористування. При цьому слід зазначити, що ці заходи повинні реалізовуватися в мережі екологічної культури та мають бути спрямовані на реалізацію ідей стійкого/сталого розвитку.

У зв'язку з цим, нагадуємо визначення цих ключових термінів.

Екологічна культура – напрям людської діяльності та його мислення, від якого істотним чином залежать природне існування сучасної цивілізації, її сталий розвиток.

Сталий розвиток – це такий розвиток суспільства, який задовольняє потреби сучасності, не ставлячи під загрозу здатність наступних поколінь задовольняти свої власні потреби.

Раціональне природокористування – спосіб використання природних ресурсів в обсягах та способами, які забезпечують сталий економічний розвиток, гармонізацію взаємодії суспільства і природного середовища, раціоналізацію використання природно-ресурсного потенціалу, економічні механізми безпечного природокористування.

За свою історію Людство теоретично обґрунтувало та практично перевірило дуже велику кількість заходів, способів та технологій, спрямованих на покращення стану ґрунтів та підвищення їх родючості. Всі ці технології доцільно об'єднати у три основні напрямки: меліорація, рекультивація та ремедіація (табл. 7.2).

Таблиця 7.2.

Основні технології відновлення ґрунтів

№	Технологія	Об'єкт	Результат
1	Меліорація	Природні ґрунти	ПОКРАЩЕННЯ режимів та властивостей природних ґрунтів
2	Ремедіація	Забруднені ґрунти	ОЗДОРОВЛЕННЯ забруднених ґрунтів
3	Рекультивація	Порушені землі	ВІДНОВЛЕННЯ продуктивного використання порушених земель

Доцільно наголосити, що при впровадженні технологій відновлення ґрунтів доцільно дотримуватися **філософії педоцентризму**. Це означає, що всі технології повинні не лише оптимізувати стан ґрунтів з точки зору Людини, але і зберігати ґрунти **як особливе природне тіло**.

7.2.2. Меліорація земель

Спочатку розглянемо основні визначення терміну «меліорація земель».

Меліорація земель – це зміна природних умов шляхом регулювання водного і повітряного режимів ґрунту в сприятливому для сільськогосподарських культур напрямку.

Меліорація земель – цілеспрямована зміна властивостей природних комплексів, з метою оптимізації використання потенціалу земель (ґрунтів, рослинності, вод, клімату, рельєфу).

Меліорація земель – система організаційно-господарських, інженерно-технічних та інших заходів, спрямованих на корінне поліпшення природних об'єктів (земельних, водних та інших ресурсів).

Загалом, меліорація земель – це система заходів, що покращують умови існування штучних рослинних угруповань (культурфітоценозів) задля підвищення їх продуктивності.

Традиційно, за впливом на природні компоненти (в першу чергу на ґрунт і рослини) розрізняють агротехнічні, лісотехнічні і гідротехнічні, хімічні меліорації, а також фіторекультивуацію порушених земель

7.2.2.1. *Агротехнічна меліорація* – покращення земель досягається правильним вибором глибини і напрямку оранки, сполученням оранки зі створенням глибоких борозен, гряд і валиків. Також слід зазначити, що до агротехнічної меліорації відноситься також залужування крутих схилів, мульчування ґрунту, поліпшення луків і пасовищ та снігозатримання. Як різновид агротехнічної меліорації, вважають меліорації, які полягають у доведенні поверхні ґрунту до стану, придатного для ефективного сільськогосподарського використання. При цьому розчищають площі від деревно-чагарникової рослинності, пнів, похованої деревини, знищують купини, вирівнюють ями, вали, купи, піддають ґрунт первинній обробці, створюють і окультурюють орний горизонт, виконують поверхневе або корінне поліпшення косовиць і пасовищ.

Поширеними технологіями агротехнічної меліорації є землювання, піскування, глинування, торфування.

Землювання – комплекс робіт щодо зняття, транспортування, нанесення родючого шару ґрунту та потенційно родючих порід на угіддя з метою їх покращення.

Піскування – комплекс робіт з внесення в ґрунт легких гірських порід (піску та супіску) з метою покращення їх гранулометричного складу, фізичних властивостей та режимів.

Глинування – комплекс робіт з внесення в ґрунт важких гірських порід (глин та суглинку) з метою покращення їх гранулометричного складу, фізичних властивостей та режимів.

Торфування – комплекс робіт щодо зняття, транспортування, нанесення чистого торфу та/або його суміш з органічними та сидеральними (рослинні залишки спеціально вирощених культур) добривами на угіддя з метою їх покращення.

7.2.2.2. Лісотехнічна меліорація – поліпшення земель за допомогою посадки деревної чи трав'янистої рослинності в сполученні з деревною. До такої меліорації також відноситься закріплення рухливих пісків, заліснення і залужування крутих схилів і ярів, створення полезахисних лісосмуг, водорегулюючих лісових насаджень, заліснення водоймищ. Крім того, до лісотехнічної меліорації входить гідролісомеліорація, призначення якої – осушення заболочених лісів і лісових боліт для підвищення їх продуктивності.

7.2.2.3. Хімічна меліорація – комплекс заходів з внесення в ґрунти речовин (вапно, гіпс, поварена сіль, сірчана кислота та ін.) з метою оптимізації хімічного режиму земель. Такі меліорації змінюють хімічний склад ґрунту і пов'язані з ним його водно-фізичні властивості і родючість. Як хімічну меліорацію, доцільно розглядати поліпшення солонцевих земель шляхом внесення хімічних речовин, здатних витиснути іон натрію з поглинального комплексу ґрунту (наприклад гіпс) і названих у цьому випадку хімічними меліорантами. Вапнування ґрунту для зниження його кислотності можна також віднести до хімічних меліорацій. Слід зазначити, що до хімічних меліорацій також належить внесення в ґрунт томасшлаків, фосфоритного борошна, використання різних гербіцидів для боротьби із заростанням меліоративних каналів і прилеглих полів бур'яною рослинністю.

Основними технологіями хімічної меліорації є вапнування та гіпсування.

Вапнування – різновид хімічної меліорації кислих ґрунтів, що полягає у внесенні в них вапняних добрив: кальциту, доломіту, вапняку, відходів цукрового виробництва, гашеного вапна тощо.

Гіпсування – різновид хімічної меліорації засолених та лужних ґрунтів, що полягає у внесенні в них гіпсу.

7.2.2.4. Гідротехнічна меліорація – комплекс заходів з поліпшення земель шляхом зміни водного режиму ґрунту.

Основними технологіями гідротехнічної меліорації є зрошення та осушення.

Зрошення – це різновид гідротехнічної меліорації, спрямований на штучне постачання води на певні ділянки посушливих земель. Зрошення як захід гідротехнічної меліорації застосовують в тому випадку, якщо природного зволоження ґрунту недостатньо для створення та підтримання високопродуктивних і стійких штучних рослинних угруповань (культурфітоценозів). Зрошення застосовують у всіх природних зонах, крім тундри, однак на різних територіях воно виконує різні задачі і має свої особливості. Найбільш актуальне зрошення для посушливих та напівпосушливих регіонів.

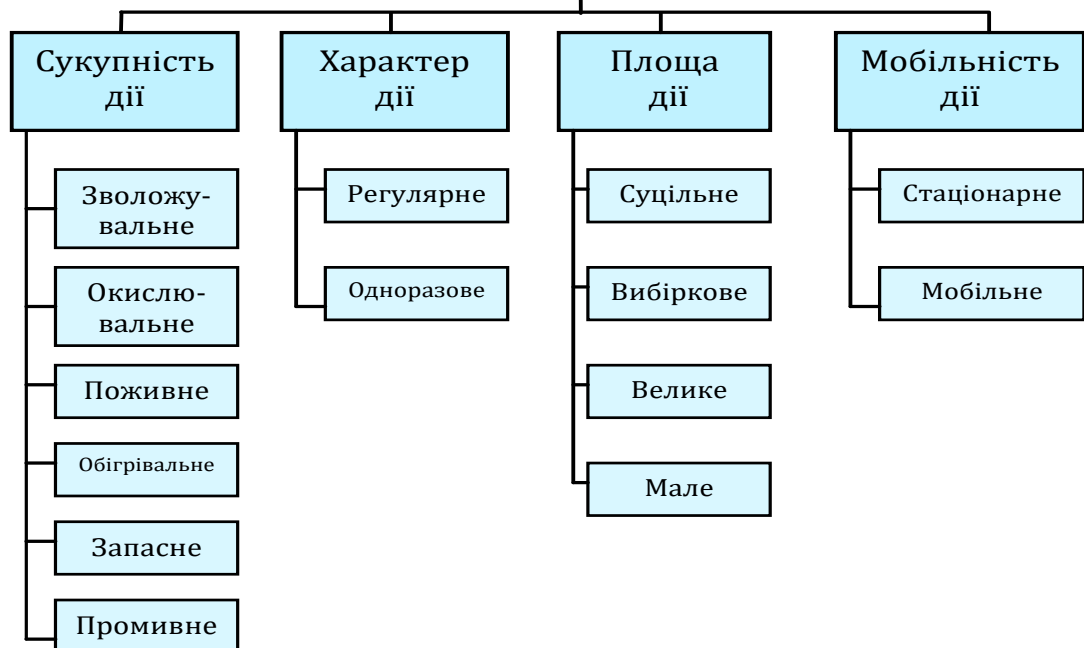
Осушення – це різновид гідротехнічної меліорації, який полягає у відведенні зайвої води, створення сприятливого для рослин водно-повітряного режиму. Осушення проводиться в сільському і лісовому господарствах, при будівництві доріг, аеродромів, промислових підприємств, при добуванні корисних копалин, при освоєнні території під міста і сільські населені пункти, для санітарного покращення місцевості та інших цілей.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

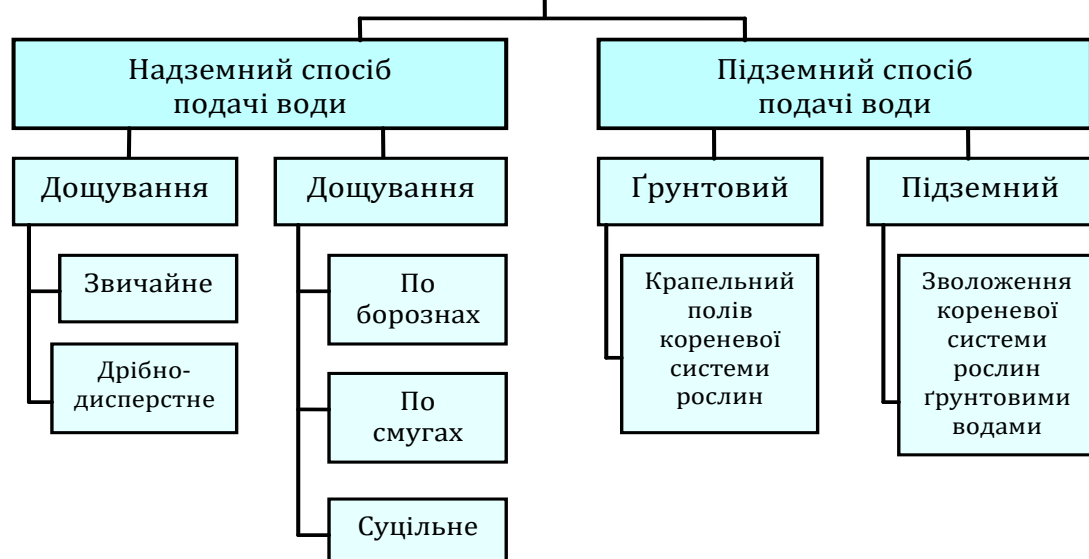
Бокс 7.2.

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ІРИГАЦІЇ

ЗРОШЕННЯ



СПОСОБИ ПОЛИВУ



7.2.3. Ремедіація ґрунтів

В наш час в природоохоронній діяльності отримав поширення інноваційний термін - ремедіація (remediation).

Ремедіація - це комплекс технологій, який передбачає оздоровлення забруднених об'єктів довкілля (природних ґрунтів, антропо-трансформованих ґрунтів, поверхневих ґрунтоподібних тїл, підземних вод).

В українській мові аналогами поняттю ремедіація слід визнати терміни оздоровлення, очищення чи санація ґрунтів.

За діючими агентами ремедіація поділяється на: фіторемедіацію, хеморемедіацію, біоремедіацію

7.2.3.1. Фіторемедіація – комплекс методів очищення забруднених об'єктів довкілля з використанням зелених рослин.

Механізм очищення ґрунтується переважно на використанні рослин-гіперакумуляторів, які здатні вилучати токсиканти із середовища у високих концентраціях і проявляти толерантність до їх дії. Головна перевага фітотехнологій – процес видалення забруднюючих речовин відбувається без руйнування структури ґрунту і зменшення його родючості.

Існують різні види фіторемедіації: фітоекстракція, фітостабілізація, фітодеградація, фітостимуляція, ризофільтрація, ризодеградація, фітовипаровування тощо. Для очищення ґрунтів від забруднювачів використовують фітоекстракцію (поглинання та накопичення поллютантів в організмі рослини), фітостабілізацію (зменшення мобільності поллютантів і/чи накопичення у кореневій системі рослини-акумулянта) чи ризофільтрацію (метали абсорбуються і зв'язуються у корневих системах фіторемедіантів).

Переваги методу: 1) відносно низька собівартість робіт, що проводяться в порівнянні з традиційними очисними спорудами, 2) можливість місцевих ремедіацій, 3) безпека для навколишнього середовища, 4) можливість екстракції цінних речовин із зеленої маси рослин, 5) можливість відстежування процесу очищення, якість очищення не поступається традиційним методам, особливо при невеликому обсязі стічних вод (наприклад, в селях).

Незважаючи на переваги, фіторемедіація має ряд недоліків: 1) високі концентрації поллютантів у середовищі можуть бути токсичними для рослин і мікроорганізмів; 2) забруднювачі повинні бути біологічно доступними для рослин; 3) процес очищення може займати великий проміжок часу; 3) токсичність і біологічна активність деградованих сполук мало досліджена.

Після фіторемедіаційної обробки забруднених ґрунтів, фітомаса рослин може служити джерелом для виділення поллютантів. Для цього їх спалюють, а ВМ відновлюють із золи. Відомі й інші випадки утилізації. Фітомасу, яка містить Se, використовували як добавку в корм тваринам за умови, що вона не токсична. Фітомасу, що містить Zn і Cu можна використовувати в якості добрив для ґрунтів, що відчувають нестачу цих мікроелементів як есенціальних.

7.2.3.2. *Хеморемедіація* - комплекс методів очищення забруднених об'єктів довкілля з використанням хімічних речовин.

Хеморемедіація ґрунтується на хімічній іммобілізації забруднюючих речовин, принцип дії якої полягає у зменшенні їх розчинності та переведенні у менш біологічно доступні форми.

Хеморемедіація має свої обмеження, вона не є ефективною за умови, що у ґрунті поллютанти знаходяться у певних формах, поллютанти не утворюють малорозчинні гідроксиди або у ґрунтовому середовищі присутні органічні забруднюючі речовини. Іншими факторами, що можуть обмежувати застосування методу іммобілізації важких металів, є: наявність інших речовин у ґрунтовій матриці, кількість вологи, а також зовнішні умови середовища.

Доведено, що для іммобілізації важких металів у забруднених ґрунтах можуть використовувати неорганічні меліоранти: глину, бентоніт, каолініт, цемент, карбонат кальцію, Fe/Mn сполуки, цеоліти і органічні стабілізатори (компост, послід, органічні добрива) або комбінувати органічні меліоранти з неорганічними.

Ефективними меліорантами, що застосовують для зменшення біодоступності Zn і Cu, вважають також CaCO₃, цеоліт та оксид заліза. Новим напрямком досліджень вчених є використання альтернативних іммобілізаторів та оцінка їх ефективності у порівнянні із традиційними засобами.

7.2.3.3. *Біоремедіація* – комплекс методів очищення забруднених об'єктів довкілля з використанням мікроорганізмів.

Одним із сучасних методів оздоровлення забруднених ґрунтів є біоремедіація, що основана на використанні мікроорганізмів-деструкторів забруднювачів та їх рекомбінантних штамів, а також асоціацій мікроорганізмів-деструкторів, біосурфактантів (поверхнево-активних речовин мікробного походження, здатних емульгувати забруднювачі).

Біоремедіація найбільш актуальна для ґрунтів, забруднених нафтою. Виділяють два основних підходи до здійснення біоремедіації: біостимуляцію та біоаугментацію. Біостимуляція, що основана на активізації існуючої мікрофлори в середовищі, використовується скрізь, де природний мікробіоценоз зберіг життєздатність і характеризується достатнім видовим різноманіттям. Біоактивізацію мікрофлори здійснюють шляхом створення оптимального середовища для розвитку певних груп мікроорганізмів-нафто-деструкторів. В цьому випадку в ході лабораторних випробувань з використанням зразків ґрунту, забрудненого нафтою і нафтопродуктами, встановлюють, які саме добрива і в яких кількостях слід внести, щоб стимулювати зростання мікроорганізмів, здатних утилізувати забруднювач. Відомо, що нафтозабруднений ґрунт характеризується дефіцитом азоту, фосфору, мікроелементів, містить мало води і кисню. У мікроорганізмів, які відчувають нестачу тих чи інших елементів, спостерігається різке зниження вуглеводоокислюючої активності, що призводить до зупинки процесу біоремедіації. Поліпшення повітряного, водного і поживного режиму ґрунтів досягається оранкою, розпушуванням, внесенням поживних речовин, сорбентів.

7.2.3. Рекультивация порушенных земель

Рекультивация земель – це комплекс робіт, спрямованих на відновлення продуктивності та господарської цінності порушених земель, а також поліпшення умов навколишнього середовища.

Рекультивация земель – це відновлення продуктивності порушених земель, які стали непридатними внаслідок діяльності людини.

Слід зазначити, що інколи в рекультивациі виділяють два завдання:

- **завдання мінімум** – це припинення негативного впливу порушених земель на стан довкілля Людини в промисловому регіоні.
- **завдання–максимум** – повернення до повторного практичного використання порушених земель, насамперед до сільськогосподарського виробництва.

Важливо підкреслити, що «джерелом» та «об'єктом» рекультивациі є порушені землі. Порушені землі – це землі, які втратили свою господарську цінність або є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище, у зв'язку з порушенням ґрунтового і рослинного покриву, гідрологічного режиму, та утворенням техногенного рельєфу, внаслідок виробничої діяльності людини. Останнім часом також використовуються термін «девастровані землі» (дослівно з латинської мови це виснажені землі). Загалом, здебільшого порушені землі та девастровані землі це синоніми. Приклади таких земель: відвали, кар'єри, хвостосховища, шламосховища.

7.2.3.1. Етапи рекультивациі порушених земель. Технологічно рекультивациі порушених земель реалізуються в три етапи: підготовчий, гірничотехнічний і біологічний.

Підготовчий етап включає: обстеження та класифікацію порушених земель. На цьому етапі проводять вивчення властивостей гірських порід і класифікацію їх щодо придатності для біологічної рекультивациі. На основі цього обирають найбільш оптимальні напрямки та методи рекультивациі. Результатом першого етапу є складання техніко-економічних обґрунтувань і технічних робочих проектів з рекультивациі.

Гірничо-технологічний етап передбачає виконання робіт щодо підготовки порушених земель та прилеглих територій.

В цей період виконують такі роботи: селективне (вибіркове) зняття, складування і збереження родючого шару ґрунту та окремих гірських порід; засипання та планування (вирівнювання) поверхонь порушених земель; випалажування схилів відвалів (за необхідністю); за потреби, покриття поверхні порушених земель шаром родючого ґрунту або потенційно родючих гірських порід; влаштування доріг; меліоративні та протиерозійні заходи.

Біологічний етап рекультивациі, або просто біологічна рекультивация, виконується після гірничотехнічної і включає заходи щодо створення оптимального біогеоценотичного покриву на території порушених земель.

7.2.3.2. Напрямки рекультивациі порушених земель. визначають кінцеве використання порушених земель після проведення відповідних гірничотехнічних, інженерно-будівельних, гідротехнічних та інших заходів.

В наш час, найчастіше на практиці поширені такі напрямки рекультивації порушених земель: сільськогосподарський; лісогосподарський; водогосподарський; рекреаційний; санітарно-гігієнічний; будівельний.

Сільськогосподарський напрям рекультивації спрямований на створення на порушених землях високопродуктивних агроценозів. Зазвичай, він має переважне поширення у районах із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами. Однак для цього напрямку необхідна достатня кількість родючих ґрунтів або потенційно родючих гірських порід для нанесення на поверхню порушених земель. В першу чергу, для цього напрямку використовують невисокі відвали розкритих порід. На цих відвалах без значних витрат можна провести гірничотехнічну рекультивацію. Слід підкреслити, що в наш час цей напрям рекультивації вважається умовно перспективним. Це зумовлено наявністю значної площі необроблених земель та складністю отримання якісного врожаю на порушених землях та поблизу промислових міст.

Лісогосподарський напрям рекультивації спрямований на створення штучних лісових насаджень на порушених землях. Цей напрям має перевагу в лісовій зоні та використовується з метою збільшення лісового фонду. Також він поширений в умовах складного технологічного рельєфу, де неможлива сільськогосподарська рекультивація.

Водогосподарський напрям рекультивації передбачає використання кар'єрних виїмок та інших техногенних розробок для різноманітних водоймищ (зокрема рибальських), а також для плавальних басейнів та ін.

Рекреаційний напрям рекультивації спрямований на створення на місці порушених земель зон відпочинку – рекреаційних зон. Ось чому цей напрям доцільно реалізовувати поблизу великих населених пунктів у поєднанні з водогосподарською рекультивацією. Тому з цією метою можуть бути використані внутрішні та зовнішні відвали розкритих порід. Однак, такий напрям не доцільний на працюючих підприємствах та потребує значних витрат на дотримання санітарних вимог та правил гігієнічної безпеки.

Санітарно-гігієнічний напрям рекультивації спрямований на припинення негативного впливу порушених земель на стан довкілля людини. Цей напрям можливий в усіх природних зонах поблизу населених пунктів і промислових підприємств. Він актуалізується у випадку необхідності біологічної або технічної консервації порушених земель, які негативно впливають на навколишнє природне середовище, або рекультивація яких, з подальшим використанням рекультивованих земель у народному господарстві – не ефективна.

Будівельний напрям рекультивації передбачає приведення порушених земель до стану, придатного для промислового і цивільного будівництва. Його можна використовувати поблизу населених пунктів будь-якої зони на породах, які за своїми фізико-механічними властивостями відповідають Державним будівельним нормам і правилам (ДБН). В наш час це досить перспективний напрям рекультивації. Це зумовлено тим, що відпрацьовані та порушені землі знаходяться в межах промислових зон та мають розвинену комунікаційну інфраструктуру.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

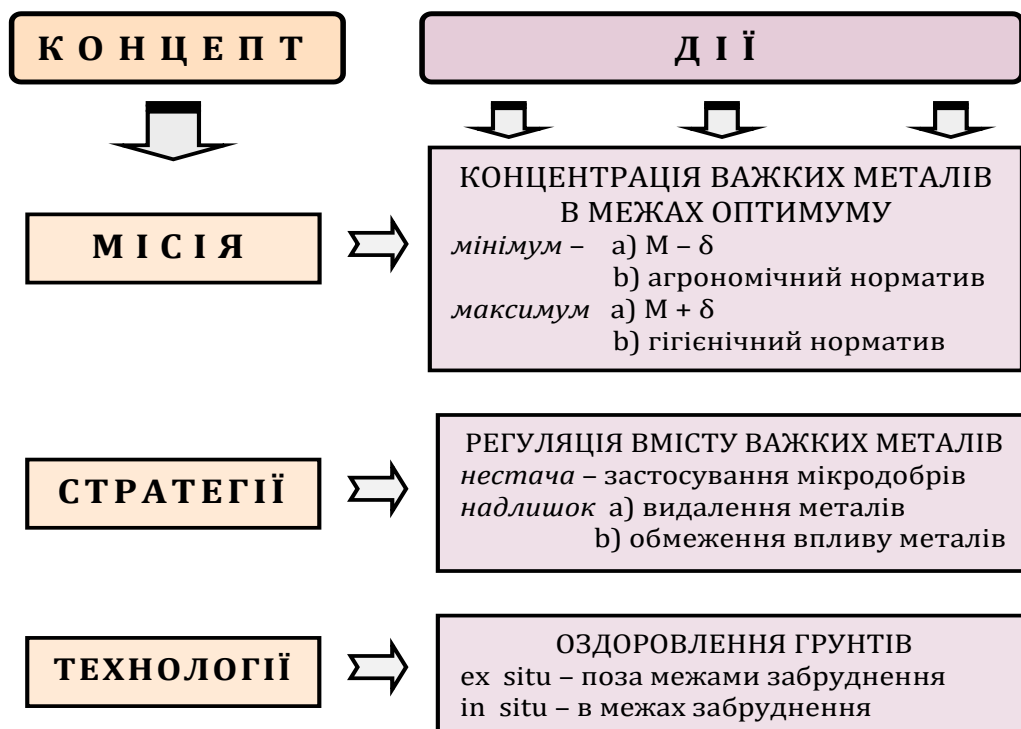
Бокс 7.3.

ПРИНЦИПИ ОЗДОРОВЛЕННЯ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ за В.М. Савосько (2016), V.M. Savosko et al (2020)

На думку автора, технології відновлення ґрунтів, забруднених важкими металами, повинні базуватися виключно на принципах педоцентризму («ґрунтоцентризму»). По перше, усвідомлюючи ґрунт як особливе та унікальне природно-історичне тіло, слід визнати необхідність особливого підходу до рішення всіх проблем ґрунту. По друге, констатуючи наявність у ґрунтів внутрішньої структурно-функціональної організації, слід визнати їх здатність створювати та підтримувати свій гомеостаз (стабільність внутрішньої організації). По третє, концептуалізуючи ґрунт як умовний природний організм (зі своїми параметрами існування та періодами життя), слід визнати наявність у ґрунтів такого явища як їх здоров'я.

Єдиною можливою методологією розв'язання будь-якої проблеми ґрунтів, слід визнати виключно технології їх оздоровлення. Стосовно до проблематики надмірного вмісту важких металів, оздоровлення ґрунту має передбачати усунення негативних наслідків для людини надмірних концентрацій металів - при безперечному збереженні параметрів функціонування ґрунту в межах його природних норм.

Система заходів оздоровлення ґрунтів, забруднених важкими металами, складається з певних ієрархічних рівнів: місія, стратегія, технології (рисунок).



Концептуальна схема оздоровлення ґрунтів, забруднених важкими металами

M – середнє арифметичне вмісту металу в ґрунті локальної фонової ділянки,

δ – дисперсія вмісту металу в ґрунті локальної фонової ділянки

7.3. Ерозія ґрунтів

7.3.1. Поняття ерозії ґрунтів

Ерозія ґрунту – це руйнування його верхнього найродючішого горизонту і підґрунтя під впливом природних та антропогенних чинників.

Ерозія ґрунту – різноманітні й широко поширені явища руйнування і знесення ґрунту та пухких порід потоками води і вітру.

За походженням ерозію поділяють на:

Геологічну (природну) – є природним процесом, який відбувається поза впливом людини, під дією вітру і води. У природі існувала завжди як нормальний геологічний процес. Швидкість її була приблизно такою самою, як і процесу ґрунтоутворення. Відбувається дуже повільно, не завдає великої шкоди, не знижує родючості ґрунту, запобігти практично неможливо.

Прискорену (руйнівну / антропогенну) – антропогенно зумовлений процес руйнування ґрунту поверхневими водами або вітром. Результат діяльності людей: неправильного ведення землеробства, лісового господарства, будівництва, промисловості, транспорту, прокладання доріг тощо, коли порушується цілісність поверхні ґрунту, її дерновий захист, виникають борозни, канали, яри.

За агентами дії ерозію ґрунтів поділяють на:

Водну ерозію – є наслідком дії води та проявляється у змиванні верхнього шару ґрунту або розмиванні його в глибину.

Вітрову ерозію – виникає за умови сильних вітрів, які видувають ґрунт

За особливостями використання земель ерозію ґрунтів поділяють на:

Пасовищну ерозію – полягає в механічному руйнуванні та переміщенні ґрунту копитами тварин на схилах балок внаслідок збільшення навантаження на обмежену площу пасовища.

Агротехнічну ерозію – зводиться до переміщення ґрунту під час його обробітку. Так, під час оранки впоперек схилу внаслідок неповного перевертання скиби вгору спостерігається осипання землі вниз по схилу. Ґрунт на схилах частково переміщується вниз і під час культивування, боронування, сівби.

Технічну ерозію – відбувається під час добування відкритим і підземним способами різних корисних копалин, засипання ґрунту шаром будівельного сміття під час будівництва житлових та промислових об'єктів.

Іригаційну ерозію – це руйнація ґрунтів внаслідок неоптимального зрошення ґрунтів.

Шкода від іригаційної ерозії багатогранна: зменшується родючий гумусовий горизонт, вимиваються поживні речовини і насіння, непродуктивно витрачається вода для зрошення, забруднюються добривами і пестицидами водоприймальники, розмиваються канали, шляхові покриття, утворюються іригаційні яри, погіршується якість сільськогосподарської продукції, значно знижується родючість ґрунту.

В еродованих ґрунтах змінюється якісний склад гумусу, вони характеризуються втратою структури, високою щільністю, низькою водопроникністю і вологоємністю.

Вважають, що втрати від забруднення навколишнього середовища продуктами змиву в багато разів перевищують ті, що завдаються безпосередньо ерозією. Залежно від норми добрив, вміст у водах поверхневого стоку нітратного азоту зростає в 1,8-8 разів, аміачного азоту – 2-8,6, фосфору – в 1,6-14,5 разів.

7.3.2. Водна ерозія ґрунтів

Водна ерозія – це різновид ерозії ґрунтів, яка є наслідком дії різноманітних форм води та проявляється у змиванні верхнього шару ґрунту або розмиванні його в глибину.

За характером руйнування ґрунту водна ерозія поділяється на:

краплинну – роздроблення агрегатів ґрунту ударами дощових крапель, внаслідок чого шари ґрунту забиваються мулистими фракціями, зменшується водопроникність і посилюється поверхневий стік і змив ґрунту;

площинну, або поверхневу, коли ґрунт рівномірно змивається невеликими струмками талих і дощових вод по всій поверхні площі;

лінійну, або глибинну, коли ґрунт розмивається вглиб концентрованими потоками води;

Розвиток водної ерозії тісно пов'язаний з рельєфом місцевості. Як правило, руйнування ґрунтів починається на схилах крутизною 1-2°. За ступенем змитості ґрунти поділяються на слабко-, середньо-, сильнозмиті та розмиті. Ступінь змитості ґрунту визначається порівнянням еталонного (незмитого) ґрунту з профілем змитого. Притому вважається, що у слабкозмитих ґрунтах змито не більше половини гумусового горизонту Н(А), у середньозмитих - змито верхню частину перехідного (ілювіального) горизонту, а в розмитих ґрунтах ерозією зруйновано весь профіль, і на поверхню виходять ґрунтоутворні породи.

Кожен осередок ерозії має безпосередні причини свого виникнення і розвитку. Усунення цих причин веде до затухання осередків ерозії. Причини виникнення осередків ерозії можуть бути природними й антропогенними. Однак природні причини розвитку ерозії, як правило, не призводять до утворення осередків ерозії та еродованих ґрунтів. Останні формуються лише при накладанні антропогенних чинників ерозії на природні.

До природних чинників утворення осередків ерозії належать наступні: рельєф місцевості, форма поверхні схилів, експозиція схилів, крутизна схилів, протиерозійна стійкість ґрунтів, розміри природних водозборів, зливовий характер опадів, запаси води в снігу, швидкість весняного сніготанення.

Антропогенні чинники виникнення і розвитку осередків ерозії за ступенем впливу на неї можна розташувати в такому порядку: велика довжина поля вздовж схилу, значні розміри штучних водозборів, неправильне розміщення рубежів — елементів організації території, неправильний напрямок обробітку ґрунту, застосування обробітку ґрунту з обертанням скиби, перевантаження просапними культурами ділянок, що розташовані на крутосхилах, формування мікрозападин на поверхні схилів, велике скупчення снігу поблизу природних і штучних перешкод і в зниженнях.

7.3.3. Вітрова ерозія ґрунтів

Вітрова ерозія, або дефляція, виникає за умови сильних вітрів, які видувають ґрунт.

Розрізняють зони дефляції, звідки видувається ґрунт, і зони акумуляції, де він нагромаджується. У зоні акумуляції на суглинкових ґрунтах утворюються наносні ґрунти, а під час розвіювання пісків — похований під ними ґрунт.

Розрізняють два типи вітрової ерозії: повсякденну і пилові бурі.

Повсякденну дефляцію спричинюють вітри навіть малих швидкостей (5 м/с), відбувається вона повільно і непомітно, переважно на піщаних, супіщаних і карбонатних ґрунтах. При цьому можуть спостерігатись оголення насіння, загорнутого у ґрунт, а також пошкодження молодих сходів.

Пилові, або чорні, бурі найактивніший і найшкідливіший вид дефляції. Такі бурі виникають під впливом сильного вітру (зі швидкістю понад 15 м/с) і можуть поширюватись на великі території, знищити посіви на сотнях тисяч гектарів, знести багато родючого ґрунту. Пил, що підіймається під час бур на значну висоту, може переноситися на великі відстані.

Ступінь розвитку вітрової ерозії залежить від пилоутворювальної площі, під якою розуміють розорані землі, не розмежовані перешкодами. Із збільшенням таких площ підвищується швидкість вітру над поверхнею ґрунту, насиченість повітряного потоку пилом і відповідно руйнівна сила його (лавинний ефект).

Інтенсивність видування ґрунту значною мірою залежить від його гранулометричного складу і вмісту в ньому гумусу. Зокрема, на ґрунтах супіщаного гранулометричного складу вітрова ерозія починає проявлятися при швидкості вітру 3-4 м/с, на легкосуглинкових - 4-6 м/с, на важкосуглинкових - 5-7 м/с і на глинистих - 7-8 м/с.

Пісок (0,05-0,10 мм) переміщується при швидкості вітру 3,0-3,5 м/с на висоті 15 см. Частки ґрунту розмірами 0,25 мм переносяться вітром у повітрі. Якщо збільшується сила вітру - зростає інтенсивність вітрової ерозії.

Рослинний покрив виконує суто ґрунтозахисну роль. Чим краще він розвинений, тим слабше проявляється ерозія. Це пояснюється тим, що корені рослин міцно скріплюють ґрунтові частинки і як своєрідна "арматура" перешкоджають змиву, розмиву й розвіюванню ґрунту. Надземний покрив рослин приймає на себе ударну силу дощових крапель, вберігаючи тим самим структурні окремоті ґрунту від руйнування дощовими краплями або ослаблюючи їх дію. Густа рослинність різко сповільнює швидкість поверхневого стоку, сприяючи кращому поглинанню води, а також затримує ґрунтові частки, які змиваються з верхніх частин схилів. Дернина і підстилка, володіючи високою вологоємністю і доброю водопроникністю, легко вбирають воду і добре зберігають у мінеральному верхньому горизонті некапілярні шпари, створені ґрунтовою фауною та коренями.

7.3.4. Шляхи запобігання ерозії ґрунтів

7.3.4.1. Шляхи запобігання водній ерозії ґрунтів. У боротьбі з водною ерозією застосовують організаційно-господарські, агротехнічні і лісомеліоративні заходи.

Організаційно-господарськими заходами є протиерозійна організація території і впровадження ґрунтозахисних сівозмін.

Агротехнічні заходи послаблюють поверхневий стік і переводять його у внутрішньо ґрунтовий. Для цього всі види обробітку ґрунту проводять паралельно горизонталям місцевості (Контурне землеробство), впоперек схилу насипають валки ґрунту 15–25см заввишки, проводять снігозатримання, щілювання і кротування ґрунту, обробіток плоскорізами, терасування схилів тощо. Особливі заходи застосовують у боротьбі з ярами. В останні десятиліття в Україні проведені роботи щодо вирівнювання ділянок, порізаних ярами. На вершинах ярів будують системи каналів – вали для відведення поверхневого стоку, закріплюють схили і дно яру. В окремих випадках будують протиерозійні гідротехнічні споруди, які захищають населені пункти, дороги тощо. На прилеглий до яру території проводять ґрунтозахисне лісонасадження.

Агролісомеліоративні заходи. У комплексі цих заходів важливе місце відводиться захисним лісовим смугам – водорегулюючим, прибровковим, прияровим, а також куртинному залісенню схилів і днищ ярів, видолинків та вододілів, долин рік, уражених лінійною ерозією. Залісення еродованих схилів повинно здійснюватись на: 1) ділянках крутизною понад 20°; 2) ділянках крутизною понад 12-20° із сильно змитими ґрунтами, які перерізані частими проміїнами; 3) на дні гідрографічної мережі, яка розчленована донними розмивами, де від древнього днища залишились невеликі ділянки, що прилягають до підніжжя берегів тіньових експозицій.

7.3.4.2. Шляхи запобігання вітровій ерозії ґрунтів. Найважливішу роль у запобіганні вітровій ерозії ґрунтів мають ґрунтозахисні сівозміни, агротехнічні та лісомеліоративні заходи, будівництво гідротехнічних споруд.

Ґрунтозахисні сівозміни. Щоб захистити ґрунти від руйнування, необхідно правильно визначити склад оброблюваних культур, їхнє чергування й агротехнічні прийоми. При ґрунтозахисних сівозмінах виключають просапні культури і збільшують посіви багаторічних трав, проміжних підсівних культур, які добре захищають ґрунт від руйнування в ерозійно небезпечні періоди і слугують одним з кращих способів окультурення еродованих ґрунтів.

Агротехнічні протиерозійні заходи. Ґрунти на схилах різко відрізняються від ґрунтів на рівнинних ділянках, тому і прийоми землеробства в першому випадку повинні мати специфічний характер. Найбільш простими заходами щодо регулювання поверхневого стоку талих вод є оранка, культивація і рядовий посів сільськогосподарських культур поперек схилу, по можливості паралельно основному напрямку горизонталей. Один з найбільш ефективних ґрунтозахисних прийомів на схилових землях – заміна відвальної оранки обробкою ґрунту без обороту пласта, зі збереженням на поверхні оброблюваного поля шару зі стерні, рослинних і пожнивних залишків. Поверхневий стік на крутих схилах пагорбів регулюється шляхом створення терас.

Лісомеліоративні протиерозійні заходи. У комплексі заходів, спрямованих на боротьбу з водною і вітровою ерозією ґрунтів, важливе місце належить агролісомеліорації через її дешевизну та екологічність. Основними лісомеліоративними протиерозійними заходами є: створення водорегулюючих лісосмуг у малолісних районах, створення водоохоронних лісових насаджень навколо ставків і водойм, суцільні протиерозійні лісопосадки на сильно еродованих крутосхилих і непридатних землях (для використання в сільському господарстві).

Лісові смуги створюються для подолання шкідливого впливу суховіїв на врожай, поліпшення водного режиму ґрунту шляхом затримання снігу та зменшення випаровування, для запобігання ерозії ґрунтів і зростання ярів, а також для захисту залізничних і автомобільних доріг від снігових і піщаних переметів. Лісові смуги є частиною захисних лісонасаджень, які використовують в степових, лісостепових і напівпустельних районах із зазначеними вище цілями, а також для закріплення пісків.

Найбільш ефективно впливає на рівномірне зниження швидкості вітру смуга ажурної конструкції. Просочуючись через неї, вітровий потік втрачає свою силу, і навіть на відстані 30 висот його швидкість помітно нижча, ніж у степу. Загалом, у середньому дальність впливу полезахисних лісосмуг складає 25-30, а із навітряної сторони 2-3 висоти смуги. У безлистовому стані захисна дія смуг значно менша, вона дорівнює їх 15-17 висотам.

Оскільки вітер підсилює випаровування вологи з поверхні ґрунту й водойм, під захистом лісосмуг непродуктивне випаровування вологи зменшується. Лісосмуги мають вплив на глибину промерзання й терміни відтавання ґрунту. Продувні лісосмуги сприяють більш-менш рівномірному розподілу снігового покриву на полях на відстані до 25-30 їх висот.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 7.4.

ПОШИРЕННЯ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ У СВІТІ за L.R. Oldeman. Global Extent of Soil Degradation (1994)

Поширення водної ерозії ґрунтів у Світі

Реґіон	Площа еродованих земель, млн. га			Разом, млн. га	Питома вага еродованих земель, %	Поширення еродованих земель, млн. га	
	Сл*	Пм*	Сил та Д Сил*			аридна зона	гумідна зона
Африка	58	67	102	227	46	122	105
Азія	124	242	73	441	59	165	276
Північна Америка	46	65	12	123	51	35	88
Центральна Америка	1	22	23	46	74	38	68
Південна Америка	14	46	-	60	63		
Європа	21	81	12	114	52	48	66
Океанія	79	3	-	83	81	70	13
СВІТ	343	526	223	1094	56	478	615

Поширення вітрової ерозії ґрунтів у Світі

Реґіон	Площа еродованих земель, млн. га			Разом, млн. га	Питома вага еродованих земель, %	Поширення еродованих земель, млн. га	
	Сл*	Пм*	Сил та Д Сил*			аридна зона	гумідна зона
Африка	88	89	9	186	38	186	1
Азія	132	75	15	222	30	206	16
Північна Америка	26	16	-	42	17	28	14
Центральна Америка	-	4	1	5	7	38	1
Південна Америка	3	31	1	35	36		
Європа	3	38	1	42	19	39	3
Океанія	16	-	-1	16	16	16	-
СВІТ	269	254	26	548	28	513	36

* – рівні ерозії ґрунтів: Сл – слабкий, Пм – помірний, Сил та ДСл – сильний та дуже сильний.

УЗАГАЛЬНЕННЯ:

Техногенез, як процес зміни природного середовища під впливом виробничої діяльності людини, є частиною сучасного антропогенезу та характерною ознакою сьогодення;

Наслідки техногенезу поширюються по всій біосфері, докорінно змінюють земну поверхню й ґрунти та погіршують середовище існування людини;

Техногенез зумовлює трансформацію та деградацію ґрунтів, в результаті чого вони втрачають родючість, руйнуються і тому становлять загрозу для здоров'я Людини та стабільності Біосфери;

Філософія педоцентризма, яка розглядає ґрунти як особливе природне тіло, повинна стати невід'ємною передумовою впровадження технології відновлення ґрунтів;

Сучасні технології відновлення ґрунтів спрямовані на: 1) покращення режимів та властивостей природних ґрунтів (меліорація), 2) оздоровлення забруднених ґрунтів (ремедіація), відновлення продуктивного використання порушених земель (рекультивація);

Ерозія ґрунтів, як сукупність процесів руйнації верхніх його шарів, має значні площі поширення та дуже негативні наслідки, і тому потребує впровадження регулярних заходів запобігання.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Проаналізуйте наслідки техногенезу для компонентів біосфери та земної поверхні.
2. Проаналізуйте основні прояви деградації ґрунтів у Світі, в Україні та на Криворіжжі.
3. Які стратегічні аспекти необхідно враховувати при обґрунтуванні та впровадженні технології відновлення ґрунтів?
4. Охарактеризуйте основні напрями меліорації земель та обґрунтуйте їх актуальність для України та Криворіжжя.
5. Охарактеризуйте основні напрями ремедіації забруднених ґрунтів та обґрунтуйте їх актуальність для України та Криворіжжя.
6. Охарактеризуйте основні напрями рекультивації порушених земель та обґрунтуйте їх актуальність для України та Криворіжжя.
7. Обґрунтуйте перелік заходів запобігання ерозії ґрунтів найбільш актуальних для України та Криворіжжя.

8. ҐРУНТОВИЙ ПОКРИВ КРИВОРІЖЖЯ

Логіка викладення та засвоєння матеріалу:

- 8.1. Особливості ґрунтоутворення на Криворіжжі
- 8.2. Чорноземи звичайні Криворіжжя
- 8.3. Чорноземи південні Криворіжжя
- 8.4. Лучно-чорноземні ґрунти Криворіжжя
- 8.5. Ґрунти яружно-балочних систем Криворіжжя

Коло проблеми:

фактори ґрунтоутворення в регіоні, поширення чорноземів звичайних, ґрунтоутворення чорноземів звичайних, будова ґрунтового профілю чорноземів звичайних, характеристики чорноземів звичайних, поширення чорноземів південних, ґрунтоутворення чорноземів південних, будова ґрунтового профілю чорноземів південних, характеристики чорноземів південних, поширення лучно-чорноземних ґрунтів, ґрунтоутворення лучно-чорноземних ґрунтів, будова ґрунтового профілю лучно-чорноземних ґрунтів, характеристики лучно-чорноземних ґрунтів, склад ґрунтового покриву відрогів балки.

Список використаної та рекомендованої літератури

Основна література

- Атлас почв УСССР. Київ: Урожай, 1979. 160 с.
- Природа УСССР. Почвы / Н.Б. Вернандер, Д.А. Тютюнник. Київ: Наукова думка, 1986. 214 с.
- Савосько В.М. Ґрунтовий покрив Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: ТОВ «Центр-принт», 2012. С. 154-175.
- Савосько В.М. Ґрунтовий покрив Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. С. 133-150.
- Цветкова Н.М., Пахомов О.Є., Сердюк С.М., Якуба М.С. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ґрунти. Метали у ґрунтах. Дніпропетровськ: Видавництво «Ліра», 2016. С. 6-12, 17, 32-34.

Додаткова

- Савосько В. Н., Супруненко Н. В. Состав почвенного покрова дендропарка «Долгинцево». *Проблеми екології та екологічної освіти: матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції*. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. С. 169-172.
- Савосько В.М., Бахметова А.А. Вміст гумусу в ґрунтах під провідними насадженнями Довгинцівського дендропарку (м. Кривий Ріг). *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2011. Вип. 40. С. 81-88.
- Савосько В.Н. Тяжелые металлы в почвах Кривбасса: монография. Кривой Рог: Издательство «Діонат», 2016. 288 с.
- Сметана Н.Г. Савосько В.Н. Состав почвенного покрова и содержание гумуса в почвах территории Криворожского ботанического сада НАН Украины. *Промислова ботаніка*. 2004. Вип. 4. С. 228-236.

8.1. Особливості ґрунтоутворення на Криворіжжі

У Криворізькому регіоні ґрунтовий покрив сформувався в основному на породах четвертинного віку – лесоподібних суглинках, які утворюють суцільний шар на вододілах та високих терасах. На крутих схилах річок, інколи балок четвертинні відклади розмиті, тому ґрунтоутворення відбувається на палеоген-неогенових породах. На низинних терасах, та на днищах балок материнськими породами є пухкі алювіальні відслонення. Зазначені геологічні породи характеризуються дуже сприятливими для ґрунтоутворення властивостями та обумовлюють формування 90–95 % ґрунтового покриття регіону. Крім цього, ґрунтоутворення на Криворіжжі також відбувалося на алювії: піщаному та супіщаному (окремі території низьких терас), кристалічних породах (центральна та північна частини регіону), вапняках (південна частина регіону). Ці алювіальні породи дуже несприятливі для ґрунтоутворення.

Зелені рослини, завдяки своїй здатності акумулювати сонячну енергію і трансформувати її в енергію органічних сполук, визначають напрямок та інтенсивність впливу всієї біоти на процеси утворення ґрунтів. На Криворіжжі ґрунтоутворення відбувалося під: трав'янистою степовою рослинністю (80–85 % території регіону), трав'янистою лучною рослинністю (8–10 %), дерев'янистою рослинністю (3–5 %) та петрофільною рослинністю кам'янистих едафотопів (до 1,0 %).

Найбільш сприятливою для формування родючих ґрунтів є трав'яниста лучна рослинність, яка характеризується одним періодом спокою (зимовим) та інтенсивним біологічним колообігом (щорічно в ґрунт надходить до 2,0 кг/м² фітомаси, при цьому 60–70 % з кореневою системою). У порівнянні з нею, трав'яниста степова рослинність менш сприятлива для ґрунтоутворення. Вона має два періоди спокою (взимку та влітку) та менші рівні надходження фітомаси (0,5–1,0 кг/м² рік⁻¹). Рослинність кам'янистих едафотопів найменш сприятлива для ґрунтів.

Клімат при ґрунтоутворенні виступає джерелом енергії та атмосферних опадів. Він, як фактор розвитку ґрунтів, зазвичай характеризується коефіцієнтом зволоження – відношенням кількості опадів до їх випаровування. На Криворіжжі цей показник становить 0,5–0,7, що вказує на посушливість клімату. Проте, за таких умов відбувається ефект «консервації» органічних решток. Тобто після потрапляння в ґрунт рослинні залишки не повністю розкладаються до мінеральних сполук, а консервуються та поступово трансформуються у гумусові сполуки.

Рельєф зумовлює перерозподіл сонячної енергії та атмосферних опадів і таким чином приймає участь у ґрунтоутворенні. На рівні макрорельєфу територія Криворіжжя знаходиться на рівнині та складається з двох структур: схилів Українського щита та Причорноморської низовини. Умовна межа між ними відповідає позначкам горизонталі +100 м. Ця горизонталь також є границею між типами степової рослинності та підтипами чорноземів. На рівні мезорельєфу на Криворіжжі зустрічаються: привододільні плато (займають 55 % території регіону та характеризуються зональними природно-кліматичними умовами), схили долин та балок (30 % – найбільш посушливі умови) та заплави й днища балок (15 % – найбільш зволожені умови).

Залежно від глибини залягання ґрунтових вод, виділяють гідрологічні умови ґрунтоутворення. Автоморфні умови характеризуються глибоким заляганням ґрунтових вод (понад 6 м), тому вони не приймають ніякої участі у живленні рослин. При напівгідроморфних – ґрунтові води знаходяться на середній глибині (3,0-6,0 м) та слугують додатковим джерелом води. Гідроморфні умови відзначаються найближчим рівнем залягання ґрунтових вод (до 3,0 м), які по капілярній облямівці здатні досягати денної поверхні. На Криворіжжі автоморфні умови притаманні для привододільних плато, середньої та верхньої частини схилів долин і балок. Напівгідроморфні та гідроморфні умови – для нижньої частини схилів долин і балок, заплав і днищ, а також для балок степових блюдець та подів.

Залежно від кількості атмосферних опадів, рельєфу та рівнів залягання ґрунтових вод, формуються типи водного режиму. Непромивний тип водного режиму характеризується низхідним током атмосферних опадів, які змочують лише ґрунтову товщу та частину гірських порід, не досягаючи ґрунтових вод. Непромивний тип водного режиму є домінуючим для Криворіжжя.

Випітний тип водного режиму утворюється за умов неглибокого залягання ґрунтових вод та висхідного току води по капілярній облямівці. Як наслідок, ґрунтова товща працює як «природна помпа», яка постійно переміщує легкорозчинні солі з глибини на денну поверхню. Тому створюються передумови для формування природно засолених ґрунтів (галогенного ряду). Випітний тип водного режиму в нашому регіоні зустрічається на окремих ділянках заплав і днищ балок.

Таким чином, на переважній більшості території Криворіжжя ґрунтовий покрив сформувався під степовою трав'янистою рослинністю на лесоподібних суглинках за автоморфних гідрологічних умов та при непромивному типі водного режиму. За таких обставин провідним типом ґрунтоутворення є чорноземний, який характеризується значним накопиченням гумусу (гуматного типу), нейтральною реакцією і переважанням у ґрунтовому поглинальному комплексі кальцію. Ґрунтоутворення відбувалося під дією таких елементарних ґрунтових процесів: 1) повстинуотворення; 2) дерниноутворення; 3) гуміфікації; 4) гуміфіксації; 5) біотурбації; 6) карбонатизації (CaCO_3); 7) синтезу і ресинтезу глинистих мінералів.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

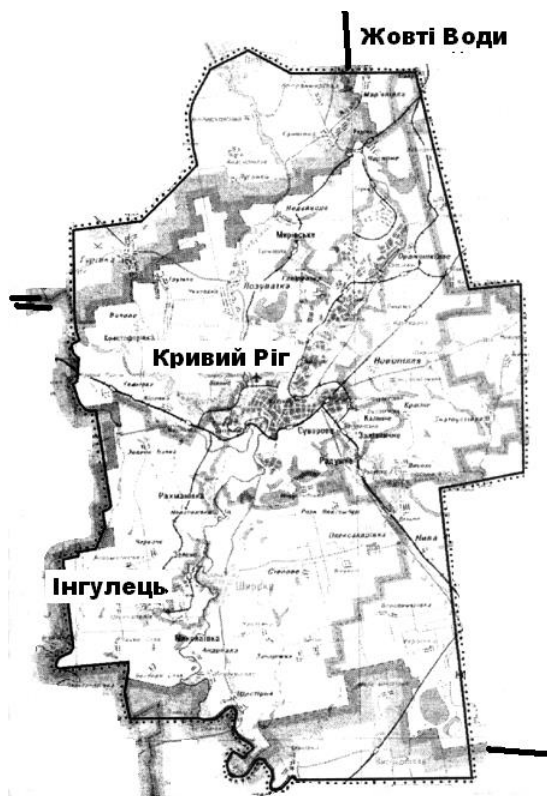
Бокс 8.1.

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО КРИВОРІЖЖЯ

за В.Л. Казаков, І.С. Паранько (2012);

І.С. Паранько, В.Л. Казаков (2015)

Криворіжжя – це умовна територіальна одиниця географічного районування. Цей регіон розташований на південному сході Центральної України. Адміністративно понад 90 % його площі знаходиться в південно-західній та західній частині Дніпропетровської області. Тільки на північному заході регіон «заходить» на територію Кіровоградської області, на півдні – на території Миколаївської та Херсонської областей.



Територія та межі Криворіжжя

Географічні координати
Криворіжжя такі:

*північ – 48⁰ 19' північної широти;
південь – 47⁰ 28' північної широти;
захід – 32⁰ 58' східної довготи;
схід – 33⁰ 47' північної широти.*

Територія Криворізького регіону становить **4,1 тис. км²**, що дорівнює **0,67 %** від усієї площі території України. Протяжність із півночі на південь **96 км**, зі сходу на схід **62 км**.

Криворіжжя знаходиться у степовій зоні з помірно-континентальним кліматом, у басейні середньої течії **р. Інгулець** та її приток і частково, на сході **р. Кам'янка** (притока р. Базавлук), які впадають у головну водну артерію країни – р. Дніпро.

Згідно з геолого-металогенічним районуванням України, територія Криворізького регіону відповідає території **Криворізького залізорудного басейну (Кривбасу)**. Його надра містять унікальні за запасами поклади залізних руд, що і зумовило будівництво в цьому регіоні потужних гірничо-металургійних виробництв. Вони за обсягами випуску товарної продукції домінують в структурі економіки регіону.

Природа Криворіжжя дуже різноманітна. В регіоні протікає багато річок, розвинуті родючі ґрунти, м'який клімат. Окрасою краю є степ, степовий рослинний та тваринний світ.

8.2. Чорноземи звичайні Криворіжжя

Останнім часом, в Україні відбувається зміна парадигми класифікації ґрунтів: від профільно-генетичної (успадкованої від радянської наукової школи) до емпірично-субстанційної (міжнародна класифікаційна система ФАО/ЮНЕСКО). Не вступаючи до дискусії, вважаємо доцільним зазначити лише наступне. Характеристика ґрунтів Криворіжжя нами наведена на основі профільно-генетичного підходу, що найбільш детально розроблений та адаптований до наших умов.

Згідно агроґрунтового районування України, територія Криворіжжя знаходиться в Дністровсько-Дніпровській провінції, яка відноситься до підзони чорноземів звичайних північного Степу, а також в Азовсько-Причорноморської провінції, яка відноситься до підзони південно-степової чорноземів південних. Регіон в цілому відноситься до Степової зони чорноземів звичайних та південних. Структура сучасного ґрунтового покриву Криворіжжя обумовлюється: рельєфом місцевості, глибиною залягання ґрунтових вод та поширенням алювіальних порід (піщаних, кристалічних та карбонатних).

Загалом, ґрунтовий покрив Криворіжжя складається з чорноземів звичайних (65-70 % території), чорноземів південних (20-25 %), лучно-чорноземних ґрунтів (5-10 %), чорноземів короткопрофільних (менше 1 %) та чорноземних ґрунтів галогенного ряду (менше 1 %).

8.2.1. Поширення та будова профілю

Чорноземи звичайні поширені в центральній та північній частинах Кривбасу (північніше від горизонталі +100 м) на вододільних плато та високих терасах. Вони сформувалися під різнотравно-типчакково-ковиловою рослинністю на лесоподібних суглинках в автоморфних гідрологічних умовах при непромивному типі водного режиму. В регіоні зустрічаються наступні види чорноземів звичайних: звичайні (домінуючий), безкарбонатні, міцелярно-карбонатні, неповнорозвинені. На рівні родів вони поділяються: 1) за потужністю гумусового шару (на надпотужні (>120 см), потужні (80-120), середньопотужні (40-80), малопотужні (25-40)), 2) за вмістом гумусу (на тучні (>9%), середньогумусні (6-9), малогумусні (4-6), слабогумусні (< 4%)).

Макроморфологічний опис чорноземів звичайних Кривбасу зроблений в ґрунтовому розрізі, який був закладений на околицях залізничної станції Кам'яне Поле на лівому березі р. Саксагань (рис. 8.1)

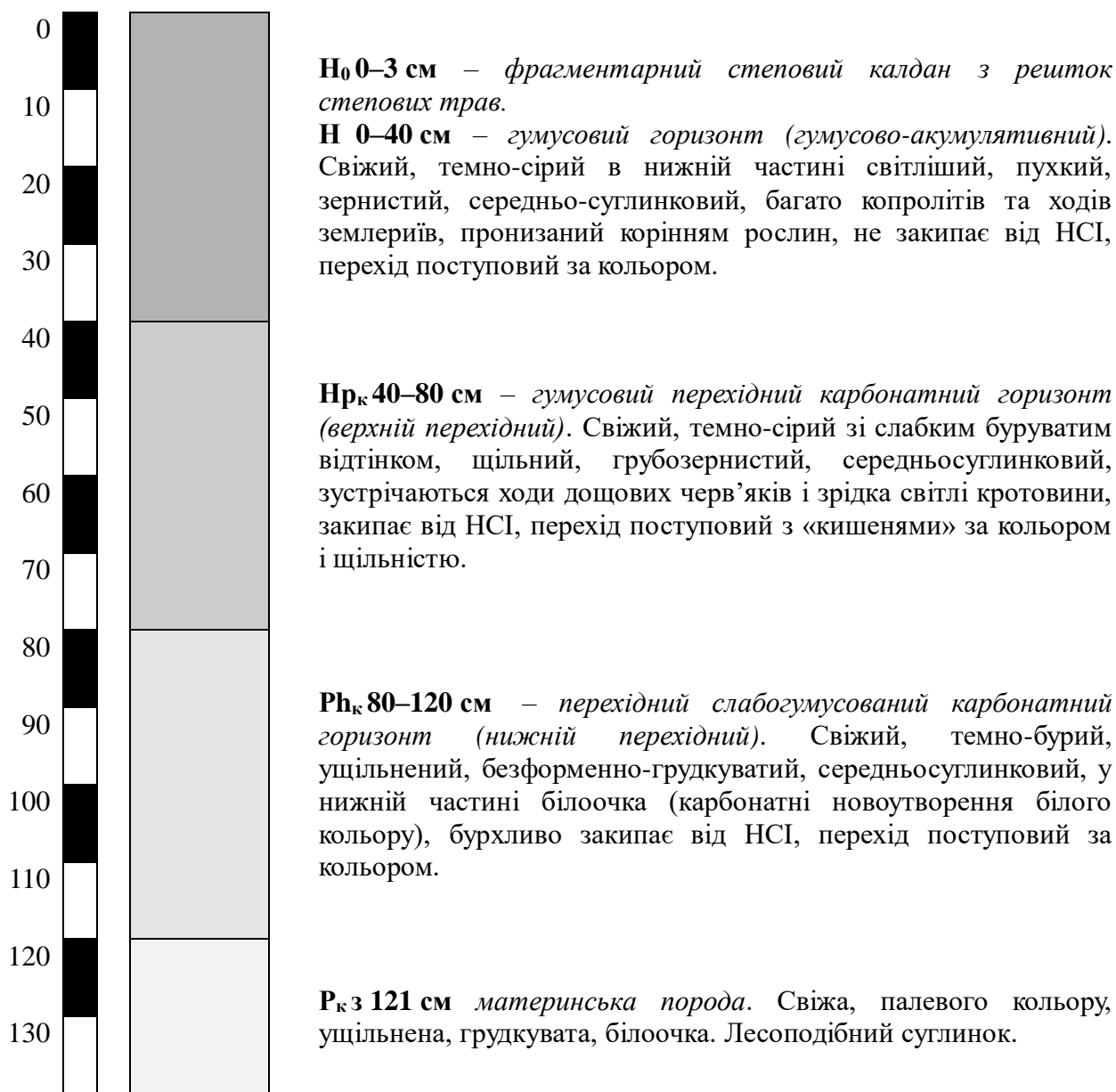


Рис. 8.1. Генетико-морфологічна будова чорноземів звичайних Криворіжжя

Діагностичною особливістю цих ґрунтів є перехід між горизонтами **H_{rk}** та **Ph_k**: у більшості випадків він має вигляд кишень – «язиків» гумусу.

Морфологічними особливостями чорноземів звичайних Криворіжжя є наступне (рис. 8.2). Гумусовий горизонт (H) рівномірно забарвлений у темно-сірий колір. До глибини 25 см – орний, тому він пухкий та має пилювату структуру. У підорній частині гумусовий горизонт більш щільний та має зернисту структуру. Верхній перехідний горизонт (H_{rk}) характеризується зменшенням інтенсивності забарвлення у темно-сірий колір, появою додаткового бурого відтінку, ущільненням та грубозернистою структурою.

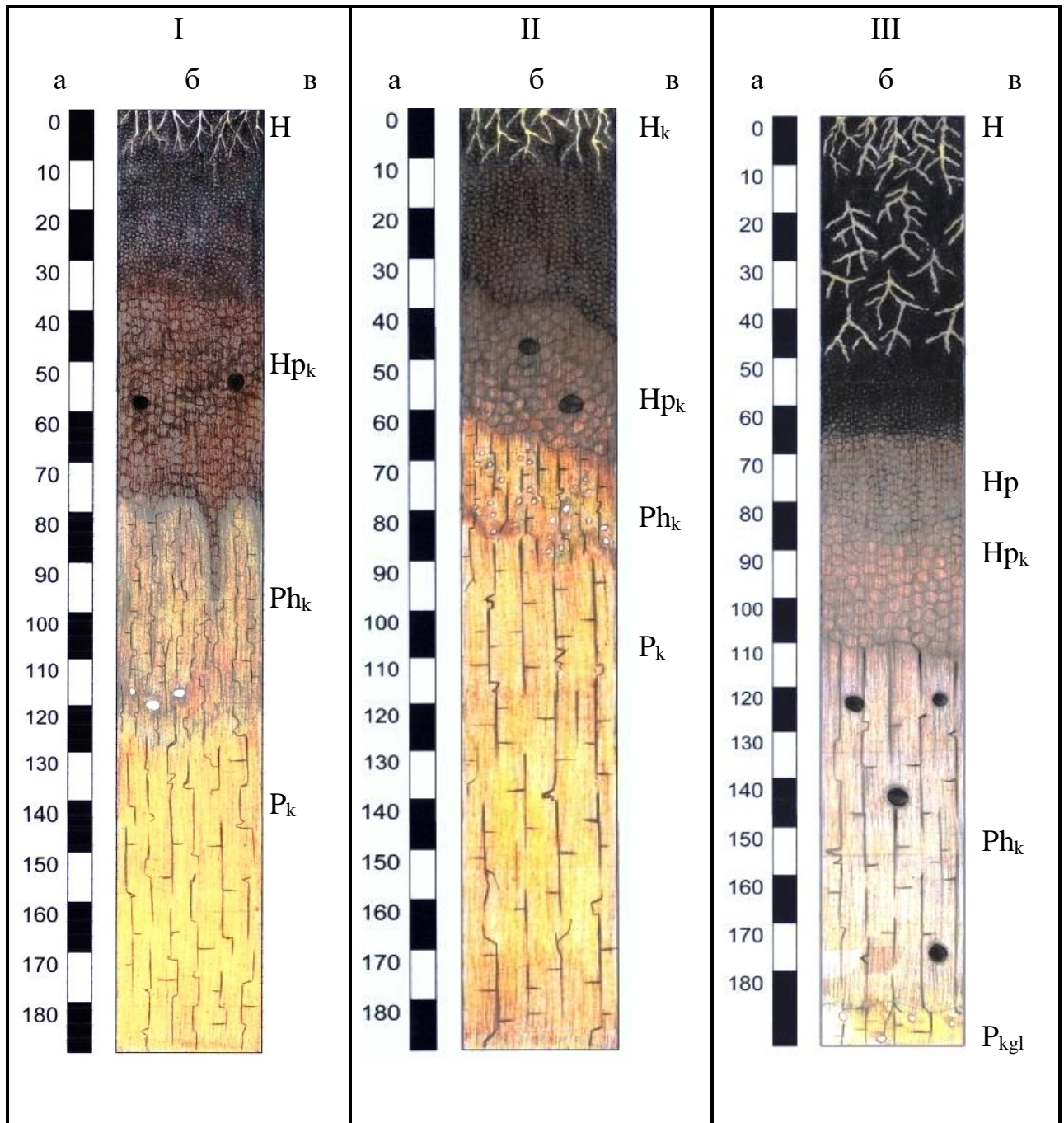


Рис. 8.2. «Обличчя» ґрунтів Криворіжжя

I – чорноземи звичайні середньопотужні, II – чорноземи південні малопотужні, III – лучно-чорноземні ґрунти потужні; а – масштабна лінійка в см, б – розріз ґрунтового профілю, в – індекси генетичних горизонтів ґрунту. Ґрунтові горизонти: Н – гумусовий, Н_к – гумусовий карбонатний, Н_{р_к} – гумусовий перехідний карбонатний, Ph_к – перехідний слабогумусований карбонатний, Ph_{к_{гл}} – слабогумусований перехідний карбонатно-глейовий горизонт, P_к – материнська карбонатна порода, P_{к_{гл}} – материнська карбонатно-глейова порода.

8.2.2. Хімічні та фізико-хімічні характеристики

Дослідженнями доведено, що потужність гумусових горизонтів (Н+Н_р) чорноземів звичайних Криворіжжя становить 50–70 см, тому на рівні роду вони класифікуються як середньопотужні. У північно-західній частині регіону, де спостерігаються більші сприятливі гідрологічні умови для ґрунтоутворення, поширені чорноземи звичайні потужні.

Вміст гумусу в гумусово-акумулятивному горизонті (Н) чорноземів звичайних Криворіжжя становить 4,1–4,9 %, при середньому рівні 4,5–4,7 % (табл. 8.1). Такі значення знаходяться в межах природного вмісту гумусу в чорноземах звичайних України, Європи та Азії.

Таблиця 8.1.

Хімічні та фізико-хімічні характеристики чорноземів звичайних Криворіжжя

Генетичний горизонт	Вміст гумусу, %	Реакція ґрунтового розчину, рН		Обмінні основи, мг/екв на 100 г ґрунту		
		рН _{Н20}	рН _{КСl}	Сума	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
Гумусовий Н	4,6	7,05	6,45	37,1	22,9	7,2
Верхній перехідний Н _{рк}	2,2	7,18	6,78	27,1	18,8	8,3
Нижній перехідний Ph _к	1,3	7,22	6,90	24,4	15,9	8,6
Материнська порода Р _к	0,4	7,33	7,14	19,8	11,1	8,7

Враховуючи сучасні показники гумусового стану ґрунтів та генетичних горизонтів, слід зазначити, що гумусовий горизонт чорноземів звичайних Криворіжжя може бути оцінений як типовий, а вміст гумусу – як середній та нижче середнього. Розподіл гумусу в межах ґрунтового профілю має рівномірно-акумулятивний характер. Запаси гумусу становлять: в шарі ґрунту 0–20 см 80–100 т/га; та 330–350 т/га в шарі 0–100 см, що вказує на середній рівень запасів гумусу в ґрунтах.

Реакція ґрунтового розчину (табл. 8.1) гумусового горизонту (Н) чорноземів звичайних Кривбасу може бути оцінена як нейтральна (рН_{Н20} = 7,05, рН_{КСl} = 6,45). З глибиною значення цих показників збільшуються, досягаючи максимуму у нижньому перехідному горизонті Ph_к – рН_{Н20} = 7,22, рН_{КСl} = 6,90.

Поверхневий горизонт (Н) чорноземів звичайних також має максимальні значеннями суми обмінних основ – 37,1 мг/екв на 100 г ґрунту (табл. 8.1). При цьому, приблизно 80 % ввібраних основ припадає на обмінний кальцій, 20 % – на обмінний магній. З глибиною сума обмінних основ зменшується до 24,4 мг/екв на 100 г ґрунту у горизонті Ph_к. Проте, кількість магнію та його питома вага в обмінних основах, навпаки, збільшується, досягаючи максимуму у горизонті Ph_к.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 8.2.

ГЕОЛОГІЯ КРИВОРІЗЖЯ за І.С. Паранько (2012, 2015)

Криворіжжя розташоване в центральній частині Українського щита, який є основним геоструктурним елементом південного заходу СхідноЄвропейської платформи. В її будові, як і щита в цілому, бере участь два структурних поверхи: кристалічний фундамент, складений метаморфізованими вулканогенно-осадовими та гранітоїдними утвореннями докембрію і осадовий чохол, розріз якого представлений відкладами кайнозою.

Основну роль в утворенні ґрунтів Криворізького регіону серед порід осадового чохла відіграють неоген-антропогенні відклади. Утворення неогену поширені повсюдно, але з них своєрідний «фундамент» осадового чохла складають верхньоміоценові породи сарматського та меотичного ярусів. Четвертинні відклади, що безпосередньо беруть участь у ґрунтоутворенні, зустрічаються повсюдно. Вони представлені, переважно, континентальними формаціями – субаквальними (*алювієм терас*) і субаеральними (*лесами*).

За сучасними уявленнями, *алювіальні відклади* – це геологічні утворення, що формуються постійними водними потоками (річками, струмками). Цей термін походить від латинського слова «намив» / «нанос». Такі відклади мають значне поширення, залягають у більшості випадків безпосередньо під рослинно-ґрунтовим шаром, легко доступні для використання людиною. В основі природного процесу утворення алювіальних відкладів лежить механічне та хімічне руйнування порід, перенесення їх частинок водою, осідання з води при зменшенні швидкості течії. Їх поширеність визначається ступенем розвитку річкової мережі регіону. Доведено, що алювіальні відклади є дуже сприятливими материнськими породами для ґрунтоутворення. Вони «пухкі», збагачені поживними речовинами, мають нейтральну реакцію розчину.

Леси – пухкі, пілуват-суглинкові або пілуват-глинисті гірські породи палевого, світло-палевого, палево-жовтого або каштаново-бурого кольору. Найлегший гранулометричний склад лесів на Поліссі і Приполіській частині Лісостепу. На південь і схід він стає важчим. Найбільш важкий склад лесів у степовій частині Криму та на Приазовській височині. Серед лесових порід слід виділити чисті леси, лесовидні та лесоподібні суглинки. Найбільш поширеними гіпотезами формування лесових порід є водно-льодовикова, еолова, делювіально-пролювіальна та елювіально-делювіальна. Зазвичай, леси містять оксид кремнію SiO_2 – від 50 до 60% сполуки кальцію, магнію знаходяться переважно у вигляді карбонатів. Вміст CaO (8-24%) значно перевищує вміст MgO – 0,2-20%. Загальна кількість водорозчинних солей коливається в межах 0,1-0,6%. Загалом, леси також є сприятливими гірськими породами для утворення родючих ґрунтів.

8.3. Чорноземи південні Криворіжжя

Меридіанне розташування Криворіжжя та його розміри закономірно зумовили наявність екотону – перехідних територій між природними зонами. Дослідження цього феномену Природи залишається актуальних і дотепер.

8.3.1. Поширення та будова профілю

Чорноземи південні поширені в південній частині Криворіжжя (нижче горизонталі +100 м) на вододільних плато та високих терасах. Особливістю формування цих чорноземів є наростання посушливості клімату. Через це зменшується біологічна продуктивність трав'янистої рослинності, зменшується потужність гумусового горизонту. Загалом, чорноземи південні Криворіжжя сформувалися під різнотравно-типчачовою рослинністю на лесоподібних карбонатних суглинках в автоморфних гідрологічних умовах при непромивному типі водного режиму. В регіоні поширені наступні види чорноземів південних: звичайні, карбонатні дуже малопотужні (<25 см), залишково-карбонатні (переважаючі), міцелярно-карбонатні, солонцюваті, неповнорозвинені. Поділ чорноземів південних на рівні родів аналогічний як і у звичайних.

Макроморфологічний опис чорноземів південних Криворіжжя зроблений в ґрунтовому розрізі, який був закладений на околицях с. Карпівка (рис. 8.3).

Морфологічні особливості чорноземів південних Криворіжжя полягають у наступному. Гумусовий горизонт (H_K) має темно-сірий колір з чітким коричневим, інколи каштановим відтінком. Цей відтінок є його головною діагностичною ознакою та використовується під час польових досліджень. Зазвичай цей горизонт до 25 см орний, тому має пилувато-зернисту структуру. Глибше 25 см він ущільнений та зернистої структури. Гумусовий горизонт скипає від H_{C1} , дуже часто з поверхні та бурхливо. Верхній перехідний горизонт (H_{pK}) сірий, з більш чітким коричневим відтінком, ущільнений грудкувато-горіхуватої та грудкувато-зернистої структури, бурхливо скипає від H_{C1} . Слід зазначити, що у чорноземів південних регіону на глибині 90–110 см зустрічається білоочка.

Потужність гумусових горизонтів ($H+H_p$) чорноземів південних регіону становить 25-35 см, тому на рівні роду вони класифікуються як малопотужні.

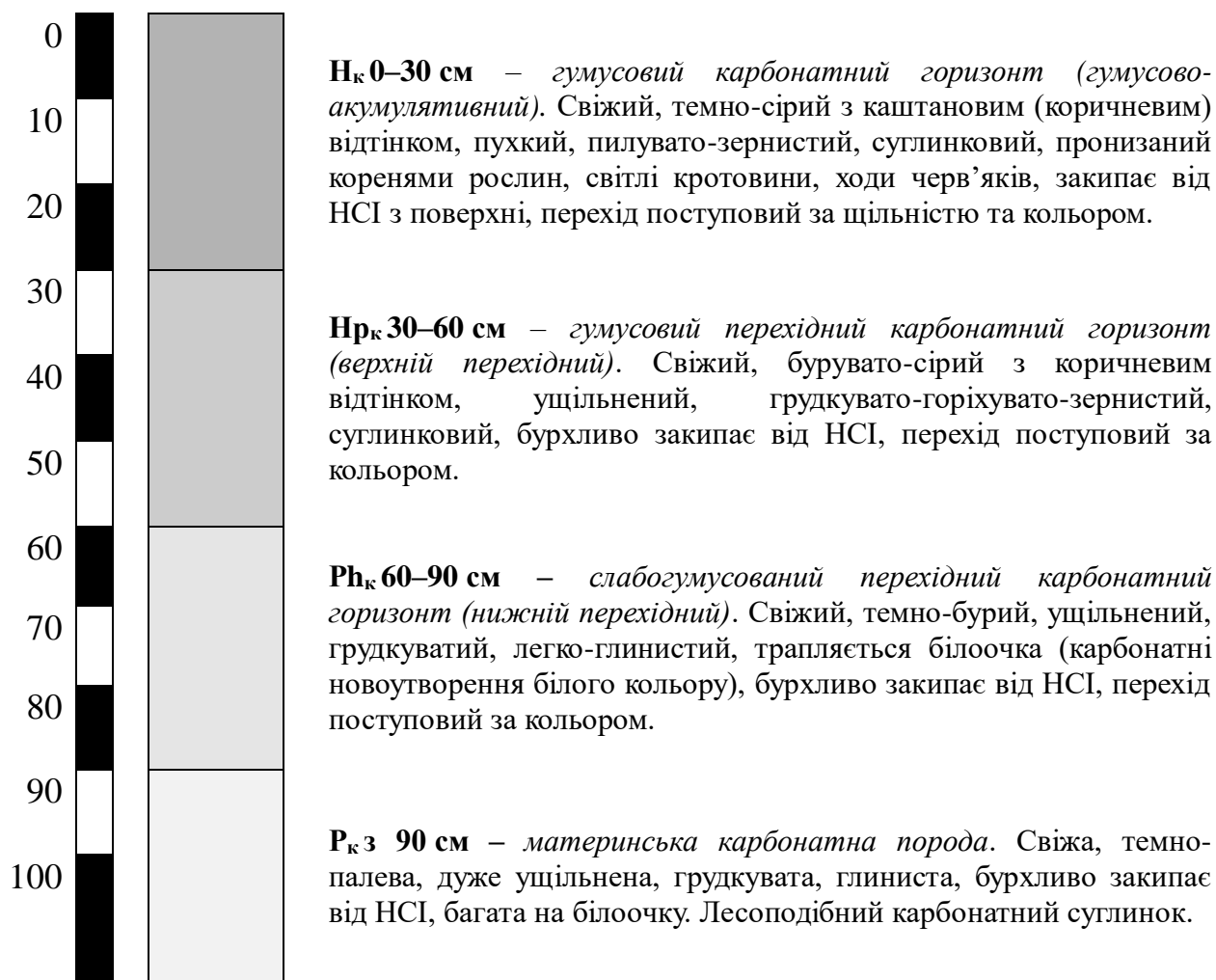


Рис. 8.3. Генетико-морфологічна будова чорноземів південних Криворіжжя

Посушливість клімату, менша кількість щорічного надходження рослинних решток, лужність середовища знашли своє відображення на «обличчі» цих чорноземів

8.3.2. Хімічні та фізико-хімічні характеристики

Більша посушливість клімату південної частини Криворіжжя знайшла своє відображення на вмісті гумусу та його запасах в ґрунті. Так, кількість гумусу в чорноземах південних регіону має максимальні значення у гумусовому горизонті 3,1–3,4 % (табл. 8.2). Розподіл гумусу в межах ґрунтового профілю – рівномірно-аккумулятивний. За показником вмісту гумусу, чорноземи південні Криворіжжя на рівні роду можуть бути класифіковані як малогумусні. Запаси гумусу становлять 37–85 т/га в шарі 0–20 см, та 200–220 т/га в шарі 0–100 см. Такі значення вказують на низький рівень запасів гумусу в ґрунті.

**Хімічні та фізико-хімічні характеристики
чорноземів південних Криворіжжя**

Генетичний горизонт	Вміст гумусу, %	Реакція ґрунтового розчину, рН		Обмінні основи, мг/екв на 100 г ґрунту		
		pH _{H2O}	pH _{KCl}	Сума	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺
Гумусовий Н _к	3,2	7,5	6,3	33,5	20,1	13,4
Верхній перехідний Н _{рк}	1,6	7,6	6,8	25,2	18,4	6,8
Нижній перехідний Р _{нк}	0,9	7,8	7,4	19,7	14,0	5,8
Материнська порода Р _к	0,5	8,1	7,6	17,4	11,7	5,8

Чорноземи південні Криворіжжя характеризуються лужною реакцією ґрунтового розчину (табл. 8.2). Так, в поверхневому гумусово-аккумулятивному горизонті цей показник має значення 7,5 (для водної витяжки) та 6,3 (для сольової витяжки). З глибиною лужність чорноземів південних закономірно збільшується та досягає максимуму у нижньому перехідному горизонті 7,8 (водної) та 7,4 (сольової).

Ґрунтовий поглинальний комплекс чорноземів південних Криворіжжя, у порівнянні з чорноземами звичайними, закономірно менш розвинений. Так, сума обмінних основ ґрунту чорноземів південних становить 33,5 мг/екв на 100 г ґрунту. При цьому слід зазначити, що обмінний кальцій складає всього 60 %, в той час як магній – 40 %. Такий розподіл ґрунтового поглинального комплексу чорноземів південних слід вважати його діагностичною ознакою.

Таким чином, формування чорноземів південних Криворізького регіону відбувалося в умовах більш посушливого клімату. Природно вони поширені на вододільних ділянках та верхніх терасах та характеризуються малопотужними гумусовими горизонтами (25–35 см), низьким вмістом гумусу (3,1–3,4), слабколужною реакцією ґрунтового розчину (pH_{H2O} – 7,4–7,6), сформованим ґрунтовим поглинальним комплексом (сума обмінних основ – 33,5 мг/екв на 100 г ґрунту). Зазначені показники вказують на середній рівень родючості цих ґрунтів.

За нашими дослідженнями в чорноземах південних наявні всі основні діагностичні ознаками цих чорноземів. Зокрема це: а) диференціація профілю, що проявляється в ущільненні перехідних горизонтів і незначному збільшенні в їхніх межах мулистої фракції; б) неглибоке залягання друз гіпсу і легкорозчинних солей (в північній частині підзони на глибині 3-4 м, а в південній – 2 м); в) новоутворення карбонатів кальцію у формі білозірки залягають у нижньому перехідному горизонті та породі. Профіль чорноземів південних нагадує чорноземи звичайні неглибокі, але має більш короткий перехід до материнської породи й ущільнення в перехідних горизонтах.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

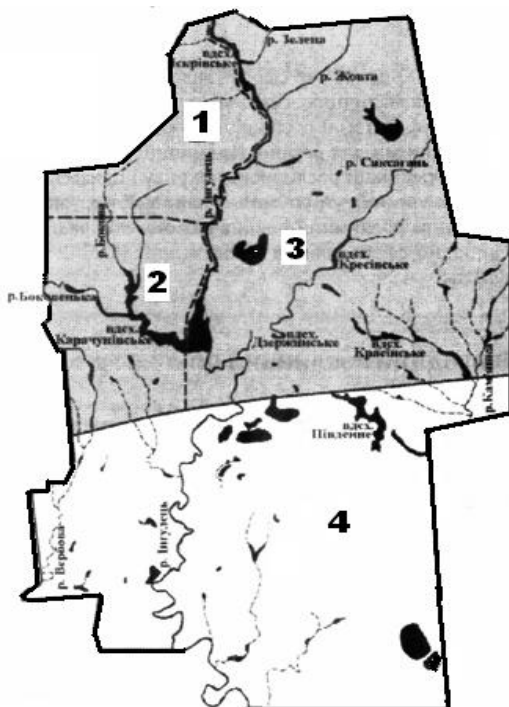
Бокс 8.3.

РОСЛИННИЙ ПОКРИВ КРИВОРІЖЖЯ

за В.В. Кучеревський (2004); С.В. Ярков, І.С. Паранько (2012);
І.С. Паранько, С.В. Ярков (2015)

Рослинний покрив сучасного Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії геологічних, кліматичних, гідрологічних, гідрологічних і антропогенних чинників. Згідно з даними В.В. Кучеревського (2005) рослинний покрив регіону представлений понад 1260 видами вищих рослин. Формування степової рослинності на теренах Криворіжжя зумовлено сукупною дією наступних чинників: 1) гідрокліматичних (дефіцит вологи), 2) рівнинність території, 3) геохімічних (карбонатність гірських порід та ґрунтів).

На території Криворіжжя в рослинному покриві переважають *різнотравно-типчакowo-ковилові та типчакowo-ковилові степи* (рисунок).



Геоботанічне районування території Криворіжжя

1, 2, 3 – різнотравно-типчакowo-ковилові степи

4 – типчакowo-ковилові степи

Загалом, на Криворіжжі домінує трав'яниста рослинність: степова на вододілах та лучна на заплавах. Її ботанічні та біогеохімічні характеристики сприяють формуванню родючих ґрунтів.

У північній частині Криворіжжя (1, 2, 3 на рис.) на вододілах характерними видами є: а) *серед злаків* – ковила Лессінга, ковила волосиста, костриця валійська, тонконіг вузьколистий, б) *серед бобових* – люцерна румунська, в'язіль барвистий, конюшина гірська, зіновать руська, в) *серед різнотрав'я* – молочай степовий, підмаренник руський, смілка зеленкувата, чебрець Маршалів.

У південній частині Криворіжжя (4 на рис.) на вододілах характерними видами є: а) *серед злаків* – ковила українська, ковила Лессінга, костриця валійська, стоколос прибережний, б) *серед різнотрав'я* – пижмо деревілисте, жабриця рівнинна.

Рослинність заплав Криворіжжя дуже різноманітна та представлена: степовими луками, луками та заболоченими луками.

В наш час лісистість Криворіжжя становить лише 4,5%. Ліси переважно штучного походження. Найбільш поширені у насадженнях: дуб звичайний, ясен високий, клен ясенелистий, акація біла.

8.4. Лучно-чорноземні ґрунти Криворіжжя

8.4.1. Поширення та будова профілю

Як відомо, лучно-чорноземні ґрунти широко поширені в степовій зоні серед чорноземів. Вони приурочені до недренованих рівнин, до знижених елементів рельєфу – схилів, депресій, до заплавл. Лучно-чорноземні ґрунти формуються під лучною, лучно-степовою рослинністю та листяними лісами при додатковому зволоженні. Таке зволоження відбувається за рахунок 1) місцевого тимчасового накопичення вологи поверхневого стоку з більш високих елементів рельєфу, 2) підживлення ґрунтовими водами, 3) за одночасної дії цих двох факторів. За морфологією лучно-чорноземні ґрунти дуже близькі до чорноземів, відрізняються від них більш темним забарвленням гумусового горизонту, підвищеним вмістом гумусу, розтягнутістю гумусового горизонту і наявністю оглеєння в нижніх горизонтах. Практично всі лучно-чорноземні ґрунти мають карбонатний горизонт. Виділяються роди засолених ґрунтів, нижня частина профілю яких збагачена легкорозчинними солями і гіпсом, і солонцюватих ґрунтів, що містять Na^+ в обмінному комплексі.

Лучно-чорноземні ґрунти поширені на території всього Криворіжжя та зустрічаються витягнутими не суцільними смугами вздовж річок Інгулець та Саксагань, а також окремими комплексами на днищі балок [3]. Лучно-чорноземні ґрунти в регіоні сформувалися під лучною, лучно-степовою рослинністю та листяними лісами на алювіальних заплавлних відкладах в напівгідроморфних гідрологічних умовах при промивному типі водного режиму. Тобто генезис цих ґрунтів відбувався у максимально сприятливих умовах [5, 17]. Поділ лучно-чорноземних ґрунтів на рівні видів та родів аналогічний чорноземам звичайним та південним.

Макроморфологічний опис лучно-чорноземних ґрунтів Криворіжжя зроблений в ґрунтовому розрізі, який був закладений в околицях с. Миколаївка, на лівому березі р. Інгулець (рис 8.4).

Характерною особливістю морфологічної будови профілю лучно-чорноземних ґрунтів Криворіжжя є наявність у верхній частині дернини шару ґрунту, міцно скріпленого корінням та нижньою частиною пагонів трав'янистих рослин. У природному стані потужність дернини становила 3-5 см. Зазвичай, вона містить підвищену кількість органічних речовин та найбільш розвинена в цілинних умовах, де є важливим чинником утримання і поглинання вологи.

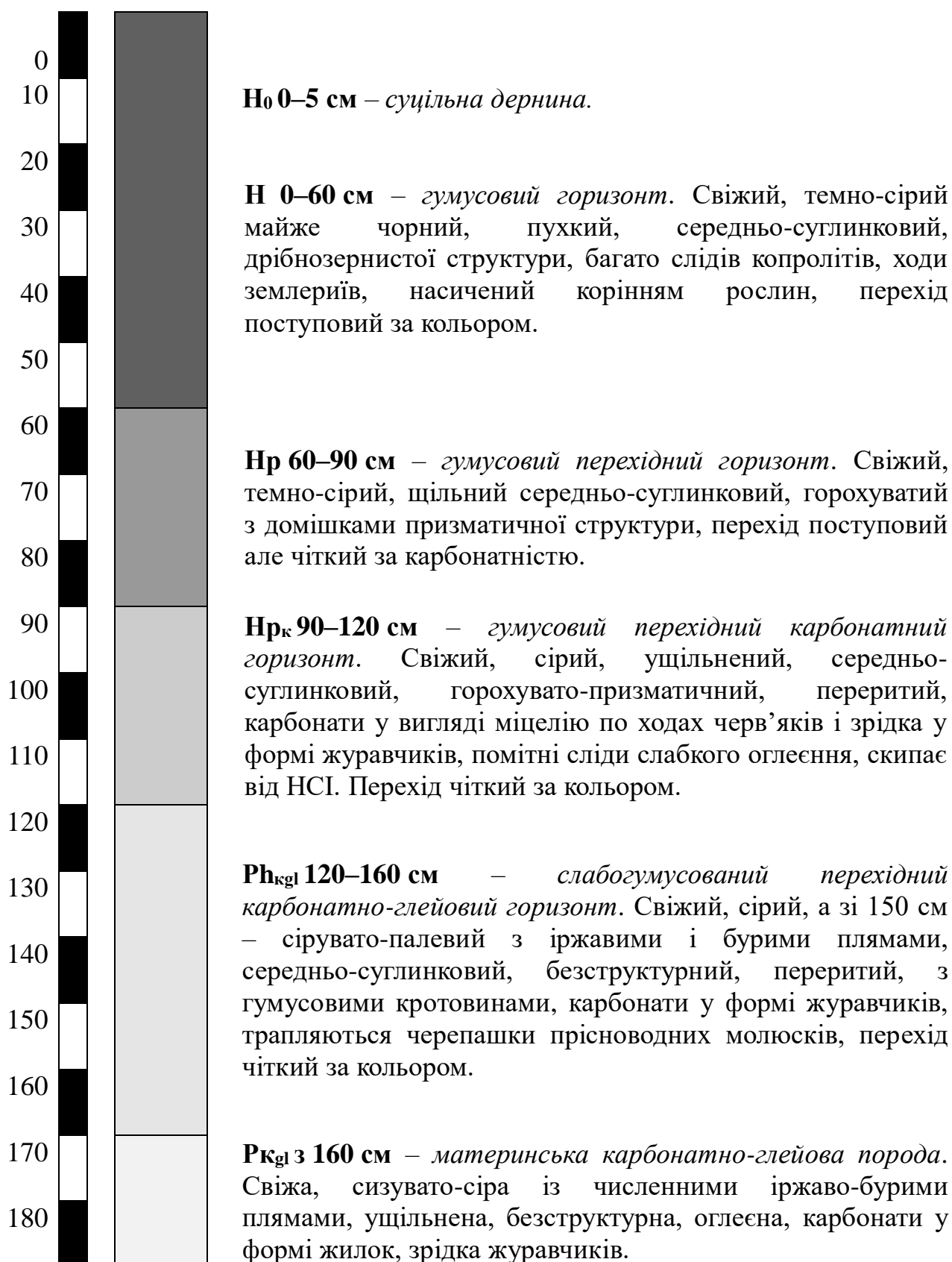


Рис. 8.4. Генетико-морфологічна будова чорноземно-лучних ґрунтів Криворіжжя

«Шикарні» умови ґрунтоутворення закономірно зумовлюють «вразливий» зовнішній вигляд надродючих ґрунтів Криворіжжя

Гумусовий горизонт (Н) лучно-чорноземних ґрунтів забарвлений у темно-чорний колір (колір «воронячого крила»). За умов аграрного використання території до 25 см орний, пухкий, дрібнозернистої структури. Глибше дещо ущільнений, зернистої структури. Гумусовий перехідний горизонт (Нр) світліший, лише темно-сірий, щільний, горохуватої структури. Гумусовий перехідний карбонатний горизонт (Н_{рк}) значно світліший горохуватої структури скипає від НСІ. Потужність гумусових горизонтів (Н+Нр+Н_{рк}) становить 90–130 см. Тому лучно-чорноземні ґрунти на рівні роду можуть бути класифіковані як потужні та надпотужні.

8.4.2 Хімічні та фізико-хімічні характеристики

Нашими дослідженнями встановлено, що вміст гумусу в ґрунтовому профілі лучно-чорноземних ґрунтів Кривбасу становить 4,5–9,5 %, при максимальних значеннях 9,5 % в гумусовому горизонті (табл. 8.3).

Таблиця 8.3.

Хімічні та фізико-хімічні характеристики лучно-чорноземних ґрунтів Криворіжжя

Генетичний горизонт	Вміст гумусу, %	Реакція ґрунтового розчину, рН _{Н20}	Ввібрані основи, мг/екв на 100 г ґрунту		
			Сума	Са ⁺⁺	Мg ⁺⁺
Гумусовий Н	9,5	6,5	30,7	25,2	5,5
Гумусовий перехідний Нр	8,1	6,7	27,6	23,3	4,4
Гумусовий перехідний карбонатний Н _{рк}	6,5	6,9	24,8	21,1	3,7
Слабогумусований перехідний глейовий Ph _{кgl}	4,5	7,4	23,2	20,0	3,2
Материнська порода Р _{кgl}	0,63	7,9	21,6	16,9	4,7

За вмістом гумусу лучно-чорноземні ґрунти регіону можуть бути кваліфіковані як тучні. Також слід зазначити, що запаси гумусу в цих ґрунтах становлять: 190–210 т/га в шарі 0–20 см, та 950–980 т/га в шарі 0–100 см, що вказує на високий рівень запасів гумусу в ґрунтах [2, 9].

Реакція ґрунтового розчину лучно-чорноземних ґрунтів регіону коливається в межах від слабкислої (рН_{Н20} = 6,5–6,9) в гумусових горизонтах (Н, Нр, та Н_{рк}) до слаболужної (рН_{Н20} = 7,4) в слабогумусованому перехідному глейовому горизонті (Ph_{кgl}). Ґрунтовий поглинальний комплекс лучно-чорноземних ґрунтів Криворіжжя характеризується невисокими значеннями суми обмінних основ (23,2–30,78 мг/екв на 100 г ґрунту). Однак цей показник в межах профілю знаходиться майже на одному рівні. У складі обмінних основ домінує обмінний кальцій, так, як і в межах всього профілю.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 8.4.

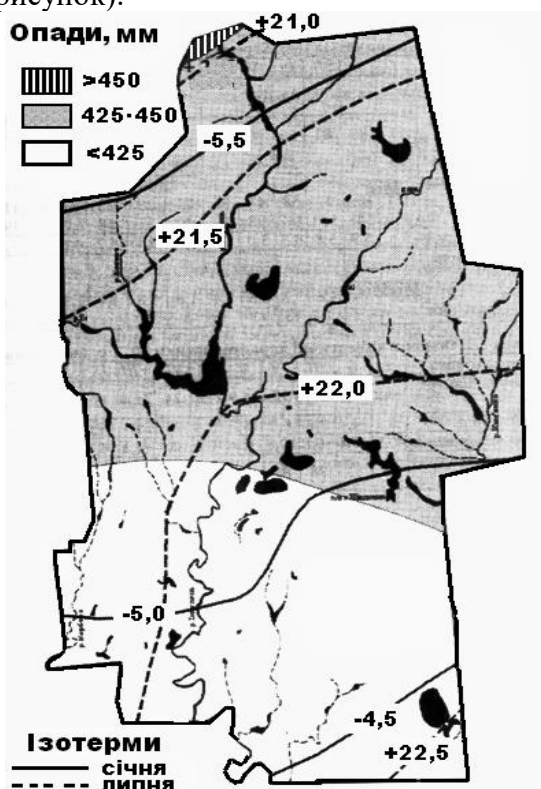
КЛІМАТ КРИВОРІЖЖЯ

за В.О. Шипунова, І.С. Паранько (2012);
І.С. Паранько, В.О. Шипунова (2015)

Криворізький регіон належить до атлантико-континентальної європейської недостатньо вологої, теплої області помірної кліматичної зони.

Широтою місцевості (приблизно 48° півн. ш.) зумовлені: висота сонця над обрієм – від 18,6° 22 грудня до 65,4° 22 червня, тривалість світлового дня – відповідно від 8 годин 07 хвилин до 15 годин 53 хвилин, тривалість сонячного сяяння – 2102 год/рік. Річні показники сумарної сонячної радіації дорівнюють 107-110 ккал/см, радіаційного балансу – 46-49 ккал/см.

Клімат Кривбасу формується під дією 43 циклонів і 24-43 антициклонів (рисунок).



**Кліматичні характеристики
Криворіжжя**

Загалом, кліматичні характеристики Криворіжжя (посушливість регіону) сприятливо впливають на ґрунтоутворення. Насамперед, це проявляється завдяки формуванню умов, найбільш сприятливих для поступової трансформації рослинних решток у гумусові сполуки ґрунту. На півдні регіону умови більш посушливі, що негативно відображається на родючості ґрунтів.

На Криворіжжі середньорічна температура повітря становить +8,5°C. Середня температура повітря у липні +22,2°C, у січні – -5,1°C. Абсолютний максимум температури +39,3°C, абсолютний мінімум – -35,0°C. Сума активних температур атмосферного повітря становить від 3100°C. Тривалість безморозного періоду – 175 днів.

На Криворіжжі, кількість атмосферних опадів 400-450 мм/рік (з максимумом на початку літа). Дощові опади в теплий період року випадають переважно у вигляді злив. Середні показники випаровування 325 мм/рік, випаровуваності – 800 мм/рік. Коефіцієнт зволоження за М.М. Івановим, складає 0,53. Цей показник характеризує регіон, як територію з недостатнім і нестійким зволоженням.

8.5. Ґрунти яружно-балочних систем Криворіжжя

Як відомо, на Криворіжжі значно поширені яружно-балочні елементи мезорельєфу, які характеризуються особливими умовами ґрунтоутворення. Так, за даними літератури, на крутих схилах балок (понад 20 %) різниця у сумарній радіації може сягати до 30 %, що відповідає зональному переміщенню на сотні кілометрів. Також слід зауважити, що ґрунти схилів балок формуються при постійному дефіциті вологи.

Загальні риси структури ґрунтового покриву яружно-балочні ландшафтів Кривбасу нами були встановлені при дослідженні трьох відрогів балки Приворотна методами інструментального невелиювання на семи геоморфологічних профілях. При цьому, ґрунтовий покрив відрогів балки характеризується значною строкатістю свого складу (рис. 8.5 та табл. 8.4).

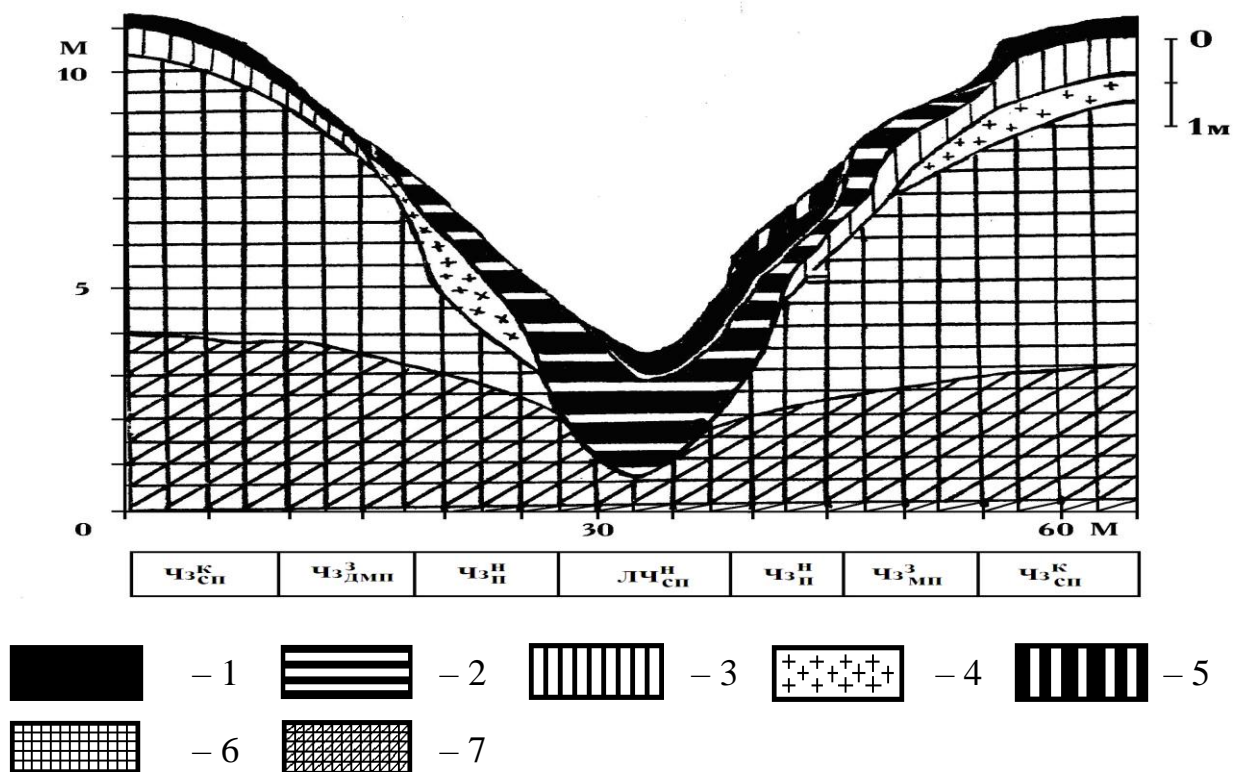


Рис. 8.5. Геоморфологічний профіль відгалуження балки Приворотна

Розшифровка ґрунтових індексів наведена в таблиці 7.4; ґрунтові горизонти: 1 – гумусовий акумулятивний (Н), 2 – верхній перехідний (Нр), 3 – нижній перехідний (Ph), 4 – нижній перехідний карбонатний (Ph_к), 5 – гумусово-акумулятивний намитий (Нн), 6 – материнська порода (лесоподібні суглинки Q_I-Q_{III}), 7 – материнська порода (червоно-бурі глини N³₂-Q_I)

Склад ґрунтового покриття відрогів балки Приворотна

№	Ґрунтові таксономічні одиниці			Індекс	Питома вага, %
	Тип, підтип	Рід	Вид		
1	Чорнозем звичайний			ЧЗ	81,1
1.1	---//---	карбонатний		ЧЗ ^к	46,3
1.1.1	---//---	---	мало потужний	ЧЗ ^к _{мп}	1,3
1.1.2	---//---	---	середньо-потужний	ЧЗ ^к _{сп}	41,0
1.1.3	---//---	---	потужний	ЧЗ ^к _п	4,0
1.2	---//---	намитий		ЧЗ ^н	8,5
1.2.1	---//---	---	потужний	ЧЗ ^н _п	8,5
1.3	---//---	змитий		ЧЗ ^з	22,6
1.3.1	---//---	---	дуже мало-потужний	ЧЗ ^з _{дмп}	9,9
1.3.2	---//---	---	мало-потужний	ЧЗ ^з _{мп}	10,6
1.3.3	---//---	---	середньо-потужний	ЧЗ ^з _{сп}	2,1
1.4	---//---	деградований		ЧЗ ^д	3,7
1.4.1	---//---	---	дуже мало-потужний	ЧЗ ^д _{дмп}	3,0
1.4.2	---//---	---	мало-потужний	ЧЗ ^д _{мп}	0,7
2	Лучно-чорноземний			ЛЧ	18,9
2.1	---//---	намитий		ЛЧ ^н	7,9
2.1.1	---//---	---	потужний	ЛЧ ^н _м	1,2
2.1.2	---//---	---	дуже потужний	ЛЧ ^н _{дп}	6,7
2.2	---//---	карбонатний		ЛЧ ^к	11,0
2.2.1	---//---	---	середньо потужний	ЛЧ ^к _{сп}	2,1
2.2.2	---//---	---	потужний	ЛЧ ^к _п	6,2
2.2.3	---//---	---	дуже-потужний	ЛЧ ^к _{дп}	2,7

У межах геоморфологічних профілів виявлено наявність двох типів ґрунтів (чорноземи звичайні і лучно-чорноземні ґрунти). Чорноземи звичайні поширені прибалково та на схилах, лучно-чорноземні ґрунти – на днищі балки. На відроггах балки Приворотна встановлена присутність чотирьох родів (карбонатний, намитий, змитий, деградований).

Чорноземи звичайні карбонатні середньопотужні поширені прибалково, чорноземи звичайні змиті середньопотужні та малопотужні – в верхній частині схилу. У середній частині схилу формуються чорноземи деградовані малопотужні та дуже малопотужні. Чорноземи звичайні намиті потужні зустрічаються в нижній частині південного схилу. Лучно-чорноземні ґрунти намиті приурочені до днища відгалуження, а лучно-чорноземні карбонатні – до краю днища. Слід зазначити, що в межах геоморфологічних профілів серед виділених ґрунтових різниць найбільшу питому вагу встановлено для чорнозему звичайного карбонатного (46,3%) та чорнозему звичайного змитого (22,6%). Лучно-чорноземні ґрунти займають незначну частину в складі ґрунтового покриву – трохи менше 20%. При цьому, найбільш поширений середньопотужний вид ґрунтів. Питома вага його участі становить 45,2%. Значна питома вага (24,3%) ґрунтів, потужність гумусового шару яких менше 40 см (малопотужні і дуже малопотужні). В межах геоморфологічних профілів балки Приворотна, трохи менша частка участі потужного виду ґрунтів – 19,9%. По днищах відрогів розташований надпотужний вид ґрунту (гумусовий горизонт більше 120 см). Однак частка його участі незначна і складає всього 10,7%.

Таким чином, ґрунтовий покрив яружно-балочних елементів мезорельєфу Криворіжжя характеризується поширенням чорноземних та лучно-чорноземних ґрунтів, строкатістю складу, появою змитих та намитих родів та домінуванням середньо- та малопотужних ґрунтів. На найбільш крутих схилах формуються деградовані мало- та дуже малопотужні чорноземні ґрунти.

ЦІКАВО ТА КОРИСНО !!!

Бокс 8.5.

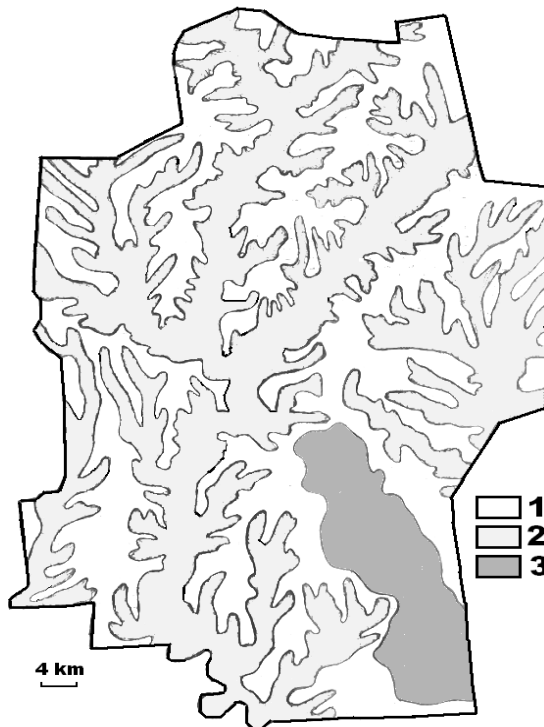
РЕЛЬЄФ КРИВОРІЖЖЯ

за В.Л. Казаков, І.С. Паранько (2012);

І.С. Паранько, В.Л. Казаков (2015)

С точки зору макрорельєфної організації території, Криворіжжя розташоване в межах *Східно-Європейської полігенної рівнини*. При цьому, північна частина регіону (від горизонталі +100 м і вище) належить до Придніпровсько-Приазовської геоморфологічної області цокольних пластово-денудаційних височин. В той час, як південна частина регіону (від горизонталі +100 м і нижче) входить до складу Причорноморської геоморфологічної області пластово-аккумулятивних та пластово-денудаційних рівнин.

У межах Криворіжжя мезорельєф представлений морфоструктурними елементами та морфоскульптурними формами (рисунок).



Мезорельєф Криворіжжя

- 1 – вододільні лісові плато і їх схили
- 2 – флювіальний рельєф (заплави річкових долин і балок, балки, яри, лощини),
- 3 – суфозійний рельєф (широкі суфозійні рівнини, поди і степові блюдця)

На Криворіжжі основу мезорельєфу складають – *вододільні лісові плато і їх схили* (морфоструктурні елементи). Вони витягнуті з півночі та північно-сходу на південь та мають загальний ухил на південь, в бік Чорного моря, а також в бік річкових долин і балок.

В регіоні мезорельєф також зумовлений наявністю морфоскульптурних форм, в основному, – *флювіального* та *суфозійного* рельєфу.

На Криворіжжі флювіальний рельєф представлений річковими долинами (створені постійними водотоками) та балками, ярами, рівчачками, борознами, вимоїнами, улоговинами та лощинами, конусами виносу (створені тимчасовими водотоками).

Суфозійний рельєф формується внаслідок винесення підземними водами дрібних частинок ґрунту без їх розчинення у глибші шари земної кори. В регіоні такий рельєф представлений широкими суфозійними рівнинами, подами і степовими блюдцями. Він набув поширення на схід від смт. Широке).

Загалом, особливості геоморфології Криворіжжя зумовлюють перерозподіл провідного кліматичного фактору ґрунтоутворення – вологи. Тому орографія регіону визначає поширення зональних та азональних типів ґрунтів.

УЗАГАЛЬНЕННЯ:

Ґрунтовий покрив на Криворіжжі сформувався під степовою трав'янистою рослинністю на лесоподібних суглинках за автоморфних гідрологічних умов, при непромивному типі водного режиму та за домінуванням чорноземного типу ґрунтоутворення;

Чорноземи звичайні на Криворіжжі поширені на вододілах та високих терасах центральної та північної частини та характеризуються середньопотужними гумусовими горизонтами (50–70 см), середнім вмістом гумусу (4,5–4,7 %), нейтральною реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 7,05\text{--}7,18$), сформованим ґрунтовим поглинальним комплексом (сума обмінних основ – 37,1 мг/екв на 100 г ґрунту);

Чорноземи південні на Криворіжжі поширені на вододільних ділянках та верхніх терасах південної частини та характеризуються малопотужними гумусовими горизонтами (25–35 см), низьким вмістом гумусу (3,1–3,4), слабколужною реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 7,4\text{--}7,6$), сформованим ґрунтовим поглинальним комплексом (сума обмінних основ – 33,5 мг/екв на 100 г ґрунту);

Лучно-чорноземні ґрунти на Криворіжжі поширені по всьому регіону в межах нижніх / середніх терас заплавл річок й днищах балок та характеризуються потужними та надпотужними гумусовими горизонтами (90–130 см), високим вмістом гумусу (9,1–9,8 %), слабокислою реакцією ґрунтового розчину ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 6,5\text{--}6,7$), сформованим ґрунтовим поглинальним комплексом (сума обмінних основ = 30,7 мг/екв на 100 г ґрунту).

Ґрунтовий покрив балок Криворіжжя характеризується поширенням чорноземних та лучно-чорноземних ґрунтів, строкатістю складу, появою змитих / намитих родів, домінуванням середньо- та малопотужних ґрунтів та наявністю деградованих мало- та дуже малопотужних чорноземних ґрунтів.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ:

1. Проаналізуйте особливості ґрунтоутворення на Криворіжжі.
2. Проаналізуйте закономірності поширення на Криворіжжі основних різновидів ґрунтів.
3. Чим принципово відрізняються чорноземи звичайні та чорноземи південні?
4. Доведіть твердження, що лучно-чорноземні ґрунти є найбільш родючими на Криворіжжі.
5. Чим зумовлені особливості будови ґрунтового покриву балок Криворіжжя?

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ І ПОНЯТЬ

А

Al-Fe-гумусо-ілювіальний процес – це різновид елювіальних процесів, який проявляється в ілювіальному накопиченні аморфних оксидів алюмінію і заліза разом з гумусом, винесених вниз з підстилки або елювіального горизонту. Характерний для підзолів.

Абіогенний елемент ґрунту – хімічний елемент ґрунту, необхідність якого для життєдіяльності живих організмів ще не доведено.

Абсолютний вік ґрунтів – фактичний час, що минув з початку формування ґрунту до теперішнього часу. Коливається від декількох років до мільйонів років. Найбільший вік мають ґрунти тропічних територій, які не зазнали різного роду порушень.

Агротехнічна ерозія ґрунту – різновид ерозії, який зводиться до переміщення ґрунту під час його обробітку. Ґрунт на схилах частково переміщується вниз і під час культивування, боронування, сівби.

Агротехнічна меліорація земель – це різновид меліорації, який спрямований на оптимізацію умов існування сільськогосподарських посівів та насаджень. Зазвичай передбачає залужування крутих схилів, мульчування ґрунту, поліпшення луків і пасовищ та снігозатримання, а також впровадження заходів землювання, піскування, глинування та торфування.

Агротурбація – це різновид педотурбаційних процесів, який проявляється в утворенні різного типу механічного перемішування, розпушування, ущільнення ґрунту сільськогосподарськими знаряддями і машинами в практиці землеробства.

Активна кислотність ґрунту – це форма кислотності ґрунту, яка чинить максимальний вплив на біоту та ґрунтові процеси в теперішній проміжок часу. Її позначають величиною водного рН, а її значення залежить від кількості органічних і мінеральних кислот у розчині.

Актуальна кислотність ґрунту – це форма кислотності ґрунту, яка чинить максимальний вплив на біоту та ґрунтові процеси в теперішній проміжок часу. Її позначають величиною водного рН, а її значення залежить від кількості органічних і мінеральних кислот у розчині.

Алюмо-гумусо-ілювіальний процес – це різновид елювіальних процесів, який проявляється в ілювіальному накопиченні аморфних оксидів алюмінію разом з гумусом, винесеним із елювіального горизонту.

Амфолітоїди ґрунту – це різновид ґрунтових колоїдів, які здатні змінювати знак заряду від реакції середовища (від від'ємного до позитивного) та є амфотерними.

Антропогенна ерозія ґрунту – це різновид ерозії ґрунту, який є антропогенно зумовленим процесом руйнування ґрунту поверхневими водами або вітром. Дуже негативне явище для ґрунтів.

Ацидоїди ґрунту – це різновид ґрунтових колоїдів, які мають від'ємний заряд та є кислотоподібними міцелами.

Б

Базоїди ґрунту – це різновид ґрунтових колоїдів, які мають позитивний заряд та є лугоподібними міцелами.

Біогенний елемент ґрунту – хімічний елемент ґрунту, дійсно необхідний для життєдіяльності живих організмів.

Біогенно-аккумулятивні елементарні ґрунтоутвірні процеси – це група процесів, що протікають у ґрунті під безпосереднім впливом живих організмів, за участю продуктів їх життєдіяльності і післясмертних решток. Супроводжуються утворенням у профілі біогенних органогенно-аккумулятивних поверхневих горизонтів. Зазвичай представлені: підстилкоутворенням, торфоутворенням, гумусоутворенням та дерновим процесом.

Біогеоценоз – це сукупність на певній ділянці земної поверхні однорідних природних ланок (атмосфери, гірської породи та гідрологічних умов), що має свою особливу специфіку взаємодії компонентів, із яких вона складається, тип обміну речовиною та енергією між собою та іншими явищами природи і являє собою внутрішню діалектичну єдність, що знаходиться в постійному русі, розвитку. Ґрунти займають провідне та незамінне місце у біогеоценозі.

Біогеоценотичні (екосистемні) функції ґрунту – це сукупність унікальних властивостей ґрунту як незамінного та провідного компоненту «цеглинок Природи» – біогеоценозу та екосистеми. Зумовлюють їх структурно-функціональну організацію, стійкість й буферність. Зазвичай поділяються на фізичні, хімічні /фізико-хімічні, інформативні та цілісні.

Біогеоценотичні (екосистемні) функції ґрунту інформативні – це їх окрема категорія, яка зумовлена інтегральними властивостями ґрунту. Зокрема, ґрунт надає сигнали для початку/завершення біопроеесів, регулює сукцесії рослин та біоценози, а також забезпечує функціонування «пам'яті» біогеоценозів.

Біогеоценотичні (екосистемні) функції ґрунту фізичні – це їх окрема категорія, яка зумовлена фізичними властивостями ґрунту. Зокрема, це життєвий простір існування біоти впродовж всього життя або тимчасове його житло та схованка, механічна опора для рослин, місце зберігання/находження для насіння, рослин та інших зародків життя (спор та яець). Результатом дії цих функцій є формування родючості ґрунту.

Біогеоценотичні (екосистемні) функції ґрунту хімічні та фізико-хімічні – це їх окрема категорія, яка зумовлена хімічними та фізико-хімічними властивостями ґрунту. Зокрема, ґрунт є джерелом поживних речовин для рослин (насамперед Нітрогену, Фосфору, Калію), води, біологічно-активних речовин. Крім того, ґрунт є регулятором концентрації цих речовин та їх подальшої міграції.

Біогеоценотичні (екосистемні) функції ґрунту цілісні – це їх окрема категорія, яка зумовлена інтегральними властивостями ґрунту. Зокрема, ґрунт регулює рух речовин в межах біогеоценозу, зумовлює його буферність та захист (в тому числі і санітарний), а також істотно впливає на еволюцію живих організмів.

Біологічна поглинальна здатність ґрунту – це його властивість зменшувати концентрації хімічних елементів внаслідок вибіркової здатності живих організмів ґрунту (корені рослин, мікроорганізми) залучати ці елементи у свій метаболізм.

Біологічне вивітрювання – це механічне руйнування й зміна хімічного складу гірських порід під впливом живих організмів та продуктів їх життєдіяльності.

Біологічний кругообіг речовин – це сукупність процесів надходження речовин і хімічних елементів з ґрунту й атмосфери до живих організмів, утворення в цих тілах нових складних сполук та їх повернення з організмів або продуктів їх розкладу до ґрунту й атмосфери.

Біологічний кругообіг речовин ємність – це маса елемента, яка поглинається організмом з навколишнього середовища одиницею площі за певний час.

Біологічний кругообіг речовин інтенсивність – це час (вегетаційний період, декілька місяців, діб, хвилин), впродовж якого елемент/речовина поглинається живим організмом, трансформується і повертається в середовище.

Біологічний кругообіг речовин об'єм – це маса елемента, яка поглинається організмом з навколишнього середовища одиницею площі за певний час.

Біоремедіація забруднених ґрунтів – це різновид ремедіації, який передбачає внесення в ґрунт певних видів, штамів та асоціацій мікроорганізмів, здатних використовувати забруднювачі як їжу та «будівельний матеріал». Найбільш актуальна для ґрунтів, забруднених органічними сполуками та нафтою.

Біосфера – це загальнопланетарна оболонка, до складу якої належать нижні шари атмосфери, вся гідросфера та верхні шари літосфери. Її склад і будова зумовлені сучасною та минулою життєдіяльністю всієї сукупності живих організмів (живої речовини). Складна за походженням (генезисом), історією та будовою глобальна екосистема планети Земля.

Біосферні функції ґрунту – це сукупність унікальних властивостей ґрунту як незамінного та провідного компонента біосфери. Зумовлюють її структурно-функціональну організацію, стійкість й буферність. Зазвичай такі категорії як забезпечення існування життя на землі, сфера взаємодії геологічного ба біологічного кругообігів речовин, регуляція хімічного складу атмосфери та гідросфери, акумуляція активної органічної речовини та енергії.

Біотурбація – це різновид педотурбаційних процесів, який проявляється в утворенні перемішуванні ґрунту тваринами-землерийками, які живуть у ньому.

Біоценоз – це сукупність рослин, тварин і мікроорганізмів, що населяють окрему ділянку суші або водоймища і характеризуються певними відносинами як між собою, так і з абіотичними факторами середовища.

Болотний тип ґрунтоутворення – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під болотною трав'янистою рослинністю, в умовах надмірного зволоження. Сутність його полягає у торфоутворенні (часткова мінералізація рослинних решток при нестачі кисню) та оглеєнні (відновлення окисних сполук при нестачі кисню). Ґрунтовий профіль характеризується: потужним та надпотужним торфовмісним гумусовим горизонтом, високими концентраціями органічної речовини, пухким складом гумусових горизонтів (у сухому стані), кислою реакцією ґрунтового розчину.

Буроземний тип ґрунтоутворення – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під покривом деревної рослинності Карпат, на добре дренованих щебенюватих породах (елювію та делювію карпатського флішу, метаморфічних і магматичних породах) при промивному водному режимі. Сутність його полягає в інтенсивному надходженні у ґрунти органічних речовин та швидкої їх мінералізації, поглиненні, вилуговуванні катіонів, лесиважу та оглеєнні. Ґрунтовий профіль характеризується середньопотужним гумусовим горизонтом темно-бурого кольору, середнім вмістом фульватного гумусу, слабо кислою реакцією ґрунтового розчину.

В

Вапнування – це різновид хімічної меліорації, що передбачає внесення в ґрунти вапняних меліорантів (кальциту, доломіту, вапняку, відходів цукрового виробництва, гашеного вапна тощо). Мета заходу – зміна кислотності кислих ґрунтів.

Вивітрювання – це процес механічного руйнування та хімічної трансформації гірських порід і мінералів під впливом вітру, води і живих організмів.

Вивітрювання біологічне – це механічне руйнування й зміна хімічного складу гірських порід під впливом живих організмів та продуктів їх життєдіяльності.

Вивітрювання механічне – це різновид фізичного вивітрювання за рахунок механічного виносу часток водою або вітром, дії гірських рослин, тварин, що риють нори, кристалізації солей.

Вивітрювання морозне – це різновид фізичного вивітрювання внаслідок замерзання і відтавання води в тріщинах. Інтенсивність його залежить від коливань температури біля точки замерзання, що характерно для приполярних територій та високогір'я.

Вивітрювання температурне – це різновид фізичного вивітрювання під впливом добових та сезонних коливань температури.

Вивітрювання фізичне – це різновид вивітрювання, для якого притаманне механічне подрібнення гірських порід і мінералів без зміни їх хімічного складу. Відбувається внаслідок температурної, морозної, механічної руйнації гірських порід.

Вивітрювання хімічне – це процес хімічного руйнування гірських порід і мінералів, який супроводжується утворенням нових хімічних сполук та мінералів. Відбувається як наслідок розчинення у воді мінеральних сполук, гідролізу, гідратації, окислення відновлення та карбонатизації.

Вилугування – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у збідненні горизонту ґрунту або профілю в цілому лугами і лужноземельними елементами. Це відбувається внаслідок виходу їх із кристалічної решітки мінералів або органічних сполук, розчинення і виносу водою.

Випітний водний режим ґрунту – різновид водного режиму, для якого притаманне інтенсивне випаровування вологи (рослинами та ґрунтом), ніж її надходить у вигляді опадів. Поширений в південних районах при близькому заляганні ґрунтових вод.

Відмулювання (лесиваж, обезмулювання, ілімеризація) – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у пептизації, відмиванні мулистих і тонкопилюватих частинок з поверхні зерен грубозернистого матеріалу/мікроагрегатів і їх виносу у незруйнованому стані із горизонту. Характерно для сірих лісових, бурих лісових, опідзолених ґрунтів.

Відновлення (хім.) – це процес приєднання електронів речовиною, при цьому ступінь окислення її елементів знижується. Протікає при повній відсутності кисню (анаеробіозису), наявності специфічної мікрофлори та енергетичного матеріалу у вигляді органічних речовин. Ця реакція є актуальною під час хімічного вивітрювання.

Відносний вік ґрунтів – показник, що характеризує швидкість ґрунтоутворного процесу, швидкість зміни однієї стадії розвитку ґрунту на іншу. Пов'язаний з впливом факторів ґрунтоутворення на швидкість і напрям педогенезу.

Вік ґрунтів – прогнозований абсолютний або відносний час перебігу процесів ґрунтоутворення.

Вік ґрунтів абсолютний – фактичний час, що минув з початку формування ґрунту до теперішнього часу. Коливається від декількох років до мільйонів років. Найбільший вік мають ґрунти тропічних територій, які не зазнали різного роду порушень.

Вік ґрунтів відносний – показник, що характеризує швидкість ґрунтоутворного процесу, швидкість зміни однієї стадії розвитку ґрунту на іншу. Пов'язаний з впливом факторів ґрунтоутворення на швидкість і напрям педогенезу.

Вітрова ерозія ґрунту (дефляція) – це різновид ерозії ґрунту, який виникає за умови сильних вітрів, що інтенсивно видувують ґрунт.

Вітровальна педотурбація – це різновид педотурбаційних процесів, який проявляється в утворенні та перемішування маси різних ґрунтових горизонтів при вітровальних лісових вивалах, які призводять до суттєвої гетерогенності ґрунтового профілю.

Внесення добрив – це захід окультуреності ґрунтів, що передбачає внесення в ґрунти природних та штучних речовин, які забезпечують рослини поживними елементами.

Вода ґрунту – це сукупність води, що наявна в ґрунті на даний момент часу.

Вода ґрунту дуже важкодоступна для рослин – це окрема порція води, яка представлена в основному слабкозв'язаною (плівкою) водою. Важкість доступності її обумовлена її низькою рухомістю. Тому вона не потрапляє до кореневих волосків. Кількість дуже важкодоступної води в ґрунтах характеризується діапазоном вологості від максимальної адсорбційної вологоємності до вологості в'янення або в межах між вологістю в'янення та вологістю розриву капілярів.

Вода ґрунту легкодоступна для рослин – це окрема порція води, яка максимально доступна для рослин. Вона відповідає діапазону вологості від найменшої до повної водомісткості.

Вода ґрунту недоступна для рослин – це окрема порція води, яка є міцнозв'язаною з ґрунтовими компонентами та складає, так званий, мертвий запас води. При цьому недоступність цієї води зумовлена тим, що всмоктувальна сила коріння рослин набагато менша тих сил, які утримують цю воду на поверхні частинок ґрунту. В більшості випадків мертвий запас води в ґрунтах відповідає приблизно максимальній адсорбційній вологомісткості.

Вода ґрунту середньодоступна для рослин – це окрема порція води, яка є достатньо рухомою і тому рослини постійно можуть її споживати. Чисельно ця вода відповідає діапазону вологості від вологості розриву капілярів до найменшої вологомісткості.

Водна ерозія ґрунту – це різновид ерозії ґрунту, який є наслідком дії води та проявляється у змиванні верхнього шару ґрунту або розмиванні його в глибину.

Водний режим ґрунту – це сукупність всіх явищ надходження вологи в ґрунт, її пересування, утримання в ґрунтових горизонтах та витрати з ґрунту.

Водний режим ґрунту випітний – різновид водного режиму, для якого притаманне інтенсивніше випаровування вологи (рослинами та ґрунтом), ніж її надходить у вигляді опадів. Поширений в південних районах при близькому заляганні ґрунтових вод.

Водний режим ґрунту іригаційний – штучний різновид водного режиму, який виникає як наслідок поливів. Характерною його особливістю є багаторазове зволоження ґрунту протягом вегетаційного періоду, яке супроводжується частковим або наскрізним промочуванням кореневмісного шару ґрунту.

Водний режим ґрунту мерзлотний – різновид водного режиму, для якого притаманне утворення в теплу пору року верховодки. Замерзлий ґрунт багаторічної мерзлоти не пропускає в нижні горизонти воду, що відтанула. Поширений в Арктичних та Тундрових зонах.

Водний режим ґрунту непромивний – різновид водного режиму, для якого притаманна відсутність контакту вологи атмосферних опадів та ґрунтових вод. Товщі ґрунту ніколи не промиваються опадами до ґрунтових вод. Поширений у південних степових районах.

Водний режим ґрунту періодично-промивний – різновид водного режиму, для якого притаманне періодичне промивання ґрунтового профілю атмосферними опадами. Лише в ті роки, коли сума опадів перевищує кількість вологи, що випарувалася. Характерний для ґрунтів Лісостепу.

Водний режим ґрунту промивний – різновид водного режиму, для якого притаманне потрапляння вологи атмосферних опадів до ґрунтових вод. Поширений в районах, де коефіцієнт зволоження більший за одиницю. Характерний для ґрунтів лісо-лучної зони.

Водно-льодовикові відклади – це різновид осадових гірських порід, які є продуктом дії потоків талих вод льодовиків. Складаються переважно з гальки, піску, а в деяких випадках з дрібних валунів. Середньосприятливі для педогенезу.

Водоутримувальна здатність ґрунту – це здатність ґрунту утримувати воду, що знаходиться в ньому від стікання під впливом сил тяжіння.

Вологість ґрунту – вміст вологи у ґрунті, що виражається у відсотках від маси сухого або від об'єму непорушеного ґрунту, а також у міліметрах водяного стовпчика.

Вологість ґрунту гігроскопічна – різновид вологості ґрунту, що утворюється внаслідок здатності його дрібних частинок поглинати молекули вологи з повітря та вкриватися тонкою плівкою вологи.

Вологість ґрунту максимальна гігроскопічна – характеризує найбільш можливу кількість пароподібної води, яку ґрунт може поглинути з повітря, майже насиченого водяною парою.

Вологість ґрунту розриву капілярів – це кількість води, при якій розривається суцільний потік капілярної води в ґрунті та внаслідок цього рухомість капілярної води в процесі зниження вологості різко зменшується.

Вологомісткість ґрунту – це здатність ґрунту поглинати та утримувати певну кількість води.

Вологомісткість ґрунту капілярна – найбільша кількість капілярно-підпертої води, яка може утриматися в шарі ґрунту, що знаходиться в межах капілярної кайми.

Вологомісткість ґрунту максимальна адсорбційна – це найбільша кількість води, яка може утримуватись сорбційними силами на поверхні частинок ґрунту. Відповідає міцно зв'язаній (адсорбованій) воді.

Вологомісткість ґрунту максимальна молекулярна – характеризує верхню межу вмісту в ґрунтах слабкозв'язаної (плівкової) води, тобто води, що утримується силами молекулярного притягнення на поверхні частинок ґрунту.

Вологомісткість ґрунту найменша – найбільша кількість капілярно-підвищеної вологи, яку може утримувати ґрунт після стікання надлишку вологи при глибокому заляганні ґрунтових вод.

Вологомісткість ґрунту повна – найбільша кількість вологи, яка може міститися в ґрунті за умов заповнення нею всіх пор, за винятком пор з защемленим повітрям.

Вторинні мінерали ґрунту – це фракція мінералів ґрунту, яка утворилася в результаті процесу ґрунтоутворення.

Г

Генетичний горизонт ґрунту – це відносно горизонтальний шар ґрунту, який характеризується певними окоірними морфологічними ознаками.

Геологічна ерозія ґрунту – це різновид ерозії, який є природним процесом та відбувається поза впливом людини, під дією вітру і води. В Природі існувала завжди як нормальний геологічний процес. Відбувається дуже повільно, не завдає великої шкоди, не знижує родючості ґрунту, запобігти практично неможливо.

Геологічний кругообіг – це сукупність процесів обміну хімічними елементами та речовинами між Суходолом та Світовим океаном. Він є запорукою існування життя на Землі. Зумовлюється, в тому числі, і функціонування ґрунтів.

Гігроскопічна вологість ґрунту – різновид вологості ґрунту, що утворюється внаслідок здатності його дрібних частинок поглинати молекули вологи з повітря та укриватися тонкою плівкою вологи.

Гідратация – це хімічний процес приєднання води до частинок мінералів, що, як правило, відбувається при руйнації осадових порід, які містять ангідрид. В процесі цього об'єму породи збільшується на 50-60%, а їх розчинність значно зростає. Ця реакція є актуальною під час хімічного вивітрювання.

Гідрогенно-аккумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів, пов'язаних із сучасним або минулим впливом ґрунтових вод на ґрунтоутворення. Здебільшого належать до геохімічних процесів земної кори. Завдяки аккумуляції речовин у ґрунтовому профілі також віднесені до ґрунтових процесів. Зазвичай представлені: засоленням, загіпсовуванням, карбонатизацією, кольматаже та олуговінням.

Гідроліз – хімічна реакція води з мінералами, що призводить до заміщення катіонів лужних та лужноземельних металів кристалічної решітки на іони водню. Ця реакція є актуальною під час хімічного вивітрювання.

Гідролітична кислотність ґрунту – це форма потенційної кислотності, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у віддаленому майбутньому. Вона утворюється внаслідок взаємодії ґрунту з гідролітичною лужною сіллю (ацетат натрію). Вона маніфестує максимально можливу кількість іонів H^+ і Al^{3+} , що знаходяться в обмінному стані у ґрунті. Її вимірюють у мг-екв/100 г ґрунту і позначають індексом Нг.

Гідротехнічна меліорація земель – це різновид меліорації, який спрямований на покращення водного режиму ґрунту. Основними технологіями є зрошення та осушення.

Гідрофобні колоїди ґрунту – це різновид ґрунтових колоїдів, які слабо гідратовані (гідроксид заліза, каолініт) тому набрякають слабо, згортаються і випадають в осад.

Гіпергенез – це процес механічного руйнування та хімічної трансформації гірських порід і мінералів під впливом вітру, води і живих організмів.

Гіпсування – це різновид хімічної меліорації, що передбачає внесення в ґрунти меліорантів, що містять гіпс. Мета заходу – зміна кислотності лужних та засолених ґрунтів.

Гірська порода – це агрегати більш-менш постійного складу, які утворюють самостійні геологічні тіла, що складають земну кору.

Гірські породи магматичні – це різновид гірських порід, що утворюються при охолодженні розтопленої рідкої магми. Мають кристалічну будову та складають близько 95 % літосфери, але в якості ґрунтоутворних порід зустрічаються досить локально, здебільшого в гірських областях.

Гірські породи метаморфічні – це різновид гірських порід, що утворюються з осадових і магматичних шляхом їх глибокого перетворення під впливом високої температури, гарячих розчинів. При цьому відбувається складний процес перекристалізації мінералів і гірських порід, заміна одних речовин іншими, руйнування старих структур і утворення нових тощо.

Гірські породи осадові – це різновид гірських порід, що утворюються на земній поверхні шляхом гіпергенезу, діагенезу та катагенезу відкладень різного походження.

Глинисто-ілювіальний процес – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у ілювіальному накопиченні мулистих частинок, які винесені в процесі лесиважу.

Глинування – це різновид агротехнічної меліорації земель, який передбачає виконання комплексу робіт із внесення в ґрунт важких гірських порід (глин та суглинку) з метою покращення їх гранулометричного складу, фізичних властивостей та режимів.

Горизонт ґрунту – це відносно горизонтальний шар ґрунту, який характеризується певними окомірними морфологічними ознаками.

Гранулометричний склад ґрунту – це відносний за масою вміст груп частинок (фракцій) ґрунту різної величини, позначеної у відсотках до загальної маси абсолютно сухого ґрунту.

Гумін – це високомолекулярна фракція (маса 10 000 ат. од.) гумусових кислот темно-коричневого або чорного забарвлення, яка не розчинна у лужному / кислому середовищах, хімічно інертна (обмінна ємність 100 мг.-екв / 100 г) та малодосліджена.

Гумінові кислоти – це високомолекулярна фракція (маса 10 000 – 100 000 а.о.) гумусових кислот темно-коричневого або чорного забарвлення, розчинна в слабких лугах та слабо розчинна у воді, завдяки наявності багатьох функціональних груп хімічно активна (обмінна ємність 300-500 мг.-екв / 100 г), яка утворює тонесеньку плівку на ґрунтових мінералах та зумовлює специфічне забарвлення ґрунту.

Гумус – це гетерогенна динамічна полідисперсна система високомолекулярних азотистих ароматичних сполук кислотної природи.

Гумус – це група темнозабарвлених азотовмісних, специфічних за складом, походженням і будовою поверхнево активних, колоїдальних органічних сполук, притаманних винятково ґрунту.

Гумус – це ґрунтоспецифічна система органічних сполук, яка утворюється в результаті біохімічного перетворення рослинних решток та зумовлює формування унікальних властивостей ґрунту.

Гумус – це органогенна частина ґрунту, яка утворюється в результаті розкладу рослинних і тваринних решток, а також продуктів їх життєдіяльності.

Гумусові кислоти – це сукупність гумусогенних органічних кислот ґрунту.

Гумусові кислоти гумінові – це високомолекулярна фракція (маса 10 000 – 100 000 а.о.) гумусових кислот темно-коричневого або чорного забарвлення, розчинна в слабких лугах та слабо розчинна у воді, завдяки наявності багатьох функціональних груп хімічно активна (обмінна ємність 300-500 мг.-екв / 100 г), яка утворює тонесеньку плівку на ґрунтових мінералах та зумовлює специфічне забарвлення ґрунту.

Гумусові кислоти фульвові – це відносно високомолекулярна фракція (маса 1 000 – 10 000 ат. од.) гумусових кислот світло-жовтого, світло-бурого забарвлення, розчинна у воді й лугах, завдяки наявності значної кількості функціональних груп дуже хімічно активна (обмінна ємність 500-1000 мг.-екв / 100 г), яка здебільшого знаходиться в ґрунтовому розчині та утворює ґрунтові колоїди.

Гумусово-ілювіальний процес – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у ілювіальному накопиченні гумусу, винесеного із підстилки або з елювіального горизонту.

Гумусоутворення – різновид біогенно-акумулятивних процесів, що є результатом перетворення органічних решток у ґрунтовий гумус і його взаємодії з мінеральною частиною ґрунту.

Г

Ґрунт – це пухкий поверхневий горизонт суші земної кулі, здатний продукувати врожай рослин (за В.Р. Вільямсом).

Ґрунт – це «денні» або зовнішні горизонти гірських порід (усе одно яких), природно змінених сумісною дією води, повітря і різного роду організмів, живих і мертвих (за В.В. Докучаєвим).

Ґрунт – це самостійне природне історичне тіло природи, яке являє собою трансформовані пухкі поверхневі шари гірських порід, котрі містять гумус та характеризуються родючістю, буферністю та стійкістю.

Ґрунт – це самостійне природно-історичне органо-мінеральне тіло природи, що виникло в результаті дії живих і мертвих організмів та природних вод на поверхневі горизонти гірських порід у різних умовах клімату й рельєфу в гравітаційному полі Землі (за М.І. Лактіоновим).

Ґрунт – це самостійне тіло природи, утворене шляхом сполучення та взаємодії геологічних процесів із біологічними і яке володіє ... родючістю (за Д.Г. Віденським).

Ґрунт – це складна багатофункціональна, полідисперсна, гетерогенна, відкрита чотирифазна структурна термодинамічна система в поверхневій частині кори вивітрювання гірських порід, що володіє родючістю і є комплексною функцією гірської породи, організмів, клімату, рельєфу та часу.

Ґрунт – це шляхетна іржа Землі (За В.І. Вернадським).

Ґрунтова міцела – це окрема частинка колоїду ґрунту, яка має унікальну багат шарову будову.

Ґрунтовий поглинальний комплекс – це сукупність мінеральних, органічних і органо-мінеральних колоїдних сполук (розміром менше 0,001 мм), які нерозчинні у воді, мають особливу будову і здатні поглинати й обмінювати іони з ґрунтового розчину.

Ґрунтові гідрофільні колоїди – це різновид ґрунтових колоїдів, які набухають у воді і залишаються у колоїдному розчині (кремнієва кислота, гумусові кислоти) та утримують багат шарові плівки води.

Ґрунтові колоїди – це колоїди, що утворилися в ґрунті та складаються з частинок ґрунту розміром менше 0,001 мм (дисперсна фаза) які знаходяться у зваженому стану у ґрунтовому розчині (дисперсна фаза). Для них характерна особлива будова, унікальні ознаки і властивості.

Ґрунтознавство – наука про ґрунт, його утворення, будову, склад, властивості, закономірності географічного поширення як природного тіла і засобу виробництва.

Ґрунтознавство — наука про ґрунти та їх генезис, будову, склад, властивості й географічне поширення; закономірності походження, розвитку, ролі в природі, шляхи й методи їх охорони, родючість, раціональне використання в господарській діяльності людини.

Ґрунтознавство загальне – це розділ ґрунтознавства, який вивчає загальну схему утворення і розвитку ґрунту та його родючості, склад (мінералогічний, гранулометричний, хімічний).

Ґрунтознавство спеціальне – це розділ ґрунтознавства, який вивчає генезис (походження) ґрунтів, природу окремих процесів ґрунтоутворення, класифікацію і діагностику ґрунтів, загальні та регіональні географічні закономірності їх поширення, склад і властивості конкретних ґрунтів, а також заходи щодо їх найраціональнішого використання та підвищення родючості.

Ґрунтоутворення – складний процес формування ґрунту в результаті взаємодії живих організмів та продуктів їх життєдіяльності і розкладу з материнськими породами у певних екологічних умовах.

Ґрунтотворний процес – складний процес формування ґрунту в результаті взаємодії живих організмів та продуктів їх життєдіяльності і розкладу з материнськими породами у певних екологічних умовах.

Ґрунтоутворення фактори – це окремі природні явища, які максимально впливають на процес формування ґрунтів. До їх переліку відносять: гірські породи, живі організми, клімат, рельєф, час та діяльність людини.

Ґрунтоутворення чинники – це окремі природні явища, які максимально впливають на процес формування ґрунтів. До їх переліку відносять: гірські породи, живі організми, клімат, рельєф, час та діяльність людини.

Д

Деградація – це поступове погіршення, втрата якихось якостей, властивостей; занепад, виродження.

Деградація ґрунту – це поступове погіршення властивостей ґрунту, викликане зміною умов ґрунтоутворення в результаті природних причин або діяльності людини.

Деградація ґрунту техногенна – погіршення корисних властивостей та родючості ґрунту внаслідок впливу наслідків господарської діяльності людства. Основними проявами техногенної деградації ґрунтів України є: витрата гумусу і поживних елементів, розвиток ерозійних процесів, зміна кислотно-лужних умов, фізична деградація ґрунтів, засолення та осолонцювання ґрунтів, забруднення ґрунтів.

Делювій – геологічні відклади, утворені завдяки акумуляції продуктів вивітрювання гірських порід, змитих зі схилів дощовими і талими водами. Зазвичай накопичується на гірських схилах і біля підніжжя гір у вигляді шлейфів.

Деревна (дерев'яниста) рослинність – життєва форма рослин, стовбур і гілки яких утворюють деревину. Сукупність деревної рослинності зазвичай має назву ліс, який природно зустрічається на всіх континентах. У Північній півкулі умови педогенезу під деревною рослинністю середньосприятливі для ґрунтів. У Північній півкулі під деревною рослинністю сформувалися: підзолисті ґрунти (переважно поширені під хвойним лісом), дерново-підзолисті ґрунти (під змішаним лісом), бурі лісові ґрунти (під широколистяними, мішаними, інколи хвойними лісом), сірі лісові ґрунти (переважно під твердолистяним лісом).

Дерновий процес – різновид біогенно-акумулятивних процесів, які є наслідком інтенсивного гумусонакопичення і акумуляції біофільних елементів під дією трав'яної рослинності (особливо її кореневої маси). Ознаками є утворення ізогумусового профілю з поверхневим темним грудкуватим або зернистим дерновим (перегнійним) горизонтом.

Дерновий тип ґрунтоутворення – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під покривом лучної трав'янистої рослинності, при інтенсивному надходженні рослинних решток у ґрунти, на карбонатних материнських породах при промивному водному режимі. Сутність його полягає в інтенсивному надходженні у ґрунти органічних речовин, біофільних елементів, нагромадженні гумусу й утворенні структури ґрунту. Ґрунтовий профіль характеризується потужним гумусовим горизонтом, грудкувато-зернистою структурою, високим вмістом фульватно-гуматного гумусу, нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

Деструктивні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів, що ведуть до руйнування ґрунту як природного тіла і до знищення його.

Дефляція – це різновид деструктивних процесів, який проявляється в процесах механічного руйнування ґрунту під дією вітру, який особливо інтенсивно проявляється на легких ґрунтах, інколи на суглинках і глинах, особливо при їх пиловатому складі (пилові бурі).

Дефляція ґрунту – це різновид ерозії ґрунту, який виникає за умови сильних вітрів, що інтенсивно видують ґрунт.

Дефляція ґрунту імпактна (пилові/чорні бурі) – різновид вітрової ерозії, який виникає під впливом сильного вітру (зі швидкістю понад 15 м/с) і може поширюватись на великі території, знищити родючий ґрунт на сотнях тисяч гектарів. Пил, що підіймається під час бур на значну висоту, може перенестися на великі відстані.

Дефляція ґрунту повсякденна – різновид вітрової ерозії, який спричиняють вітри навіть малих швидкостей (5 м/с). Відбувається повільно і непомітно, переважно на піщаних, супіщаних і карбонатних ґрунтах. Результат оголення насіння, загорнутого у ґрунт, а також пошкодження молодих сходів рослин.

Діагенез – це сукупність природних процесів перетворення пухких відкладів на дні водних басейнів у осадові гірські породи.

Дрібнозем ґрунту – гранулометрична фракція ґрунту, розміри якої менше 1 мм.

Дуже важкодоступна для рослин вода ґрунту – це окрема порція води, яка представлена в основному слабкозв'язаною (плівковою) водою. Важкість доступності її обумовлена її низькою рухомістю. Тому вона не потрапляє до кореневих волосків. Кількість дуже важкодоступної води в ґрунтах характеризується діапазоном вологості від максимальної адсорбційної вологоємкості до вологості в'янення або в межах між вологістю в'янення та вологістю розриву капілярів.

Е

Едафотоп – це компонент біогеоценозу, який являє собою сукупність умов середовища існування живих організмів, створених ґрунтом. Від його властивостей та умов значною мірою залежить видова різноманітність і життєдіяльність біоценозу (в першу чергу ґрунтових організмів).

Екологічна культура – напрям людської діяльності та її мислення, від якого істотним чином залежать природне існування сучасної цивілізації, її сталий розвиток. Формування екологічної культури є запорукою збереження, раціонального використання та відновлення ґрунтів.

Екологічний моніторинг земель – це багатоцільова спостережно-інформаційна система для вивчення напрямків і швидкості розвитку процесів, що негативно впливають на екологічний стан земель та їхню родючість, обґрунтування системи захисту від шкідливої дії води, вітрової ерозії, токсичних речовин та оптимізації екологічної ситуації, відтворення їх родючості.

Економічна родючість ґрунту – це різновид його родючості, який реалізується у вигляді врожаю рослин за відповідних кліматичних (погодних) і техніко-економічних (переважно технологічних та ринкових) умов.

Екосистема – це будь-яка одиниця Природи, що включає всі спільно функціонуючі організми на даній ділянці і взаємодіє з фізичним середовищем таким чином, що потік енергії створює чітко визначені біотичні структури та кругообіг речовини між живою та неживою частинами. В екосистемі ґрунти займають провідне та незамінне місце.

Екосистемні (біогеоценологічні) функції ґрунту – це сукупність унікальних властивостей ґрунту як незамінного та провідного компонента «цеглинок Природи» – біогеоценозу та екосистеми. Зумовлюють їх структурно-функціональну організацію, стійкість й буферність. Зазвичай поділяються на фізичні, хімічні /фізико-хімічні, інформативні та цілісні. Результатом дії цих функцій є формування родючості ґрунту.

Елемент ґрунту абіогенний – хімічний елемент ґрунту, необхідність якого для життєдіяльності живих організмів ще не доведено.

Елемент ґрунту біогенний – хімічний елемент ґрунту дійсно необхідний для життєдіяльності живих організмів.

Елемент ґрунту токсичний – хімічний елемент ґрунту, який чинить негативний вплив на процеси життєдіяльності, росту та розвитку живих організмів.

Елементарні ґрунтоутворні процеси – це особливі прояви загальних ґрунтових процесів, залежно від специфіки факторів і умов ґрунтоутворення, що призводять до формування провідних ознак ґрунту.

Елементарні ґрунтоутворні процеси біогенно-аккумулятивні – це група процесів, що протікають у ґрунті під безпосереднім впливом живих організмів, за участю продуктів їх життєдіяльності і післясмертних решток. Супроводжуються утворенням в профілі біогенних органогенно-аккумулятивних поверхневих горизонтів. Зазвичай представлені: підстилкоутворенням, торфоутворенням, гумусоутворенням та дерновим процесом.

Елементарні ґрунтоутворні процеси гідрогенно-аккумулятивні – це група процесів, пов'язаних із сучасним або минулим впливом ґрунтових вод на ґрунтоутворення. Здебільшого належать до геохімічних процесів земної кори. Завдяки аккумуляції речовин у ґрунтовому профілі також віднесені до ґрунтових процесів. Зазвичай представлені: засоленням, загіпсовуванням, карбонатизацією, кольматажем та олуговінням.

Елементарні ґрунтоутворні процеси деструктивні – це група процесів, що ведуть до руйнування ґрунту як природного тіла і до знищення його.

Елементарні ґрунтоутворні процеси ілювіально-аккумулятивні – це група процесів аккумуляції речовин у середній частині профілю ґрунтів, трансформації і закріплення винесених із елювіального горизонту сполук.

Елементарні ґрунтоутворні процеси елювіальні – це група процесів, пов'язаних із руйнуванням або перетворенням ґрунтового матеріалу у специфічному елювіальному горизонті з виносом із нього продуктів руйнування або трансформації низхідними водами або латеральними (боковими) токами води. Внаслідок чого елювіальний горизонт робиться збідненим на ті чи інші сполуки і відносно збагаченим залишеними на місці іншими сполуками або мінералами. Зазвичай представлені: вилуговуванням, опідзоленням, відмулюванням/лесиважем/обезмулюванням/ілімеризацією, псевдоопідзоленням, псевдооглеєнням / глеселювіюванням, осолодінням.

Елементарні ґрунтоутворні процеси метаморфічні – це група процесів трансформації мінералів материнських порід без подальшого перерозподілу компонентів у ґрунтовому профілі.

Елементарні ґрунтоутворні процеси педотурбаційні – це змішана група процесів механічного перемішування ґрунтової маси під впливом різних факторів і сил (природних та антропогенних).

Елювіальні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів, пов'язаних із руйнуванням або перетворенням ґрунтового матеріалу у специфічному елювіальному горизонті, з виносом із нього продуктів руйнування або трансформації низхідними водами або латеральними (боковими) токами води. Внаслідок чого елювіальний горизонт робиться збідненим на ті чи інші сполуки і відносно збагаченим залишеними на місці іншими сполуками або мінералами. Зазвичай представлені: вилуговуванням, опідзоленням, відмулюванням / лесиважем / обезмулюванням / псевдоопідзоленням, псевдооглеєнням / глеселювіюванням, осолодінням.

Елювій – це комплекс пухких відкладів, що формуються при вивітрюванні корінних порід літосфери та залягають безпосередньо на місці утворення або поблизу від нього. Середньосприятливий для педогенезу.

Ерозія – це різновид деструктивних процесів, який проявляється у механічному руйнуванні та транслокації ґрунту під дією поверхневого стоку атмосферних опадів.

Ерозія ґрунту – це руйнування його верхнього найродючішого горизонту і підґрунтя під впливом природних та антропогенних чинників. Різноманітні й широко поширені явища руйнування і знесення ґрунту та пухких порід потоками води і вітру.

Ерозія ґрунту агротехнічна – різновид ерозії, який зводиться до переміщення ґрунту під час його обробітку. Ґрунт на схилах частково переміщується вниз і під час культивування, боронування, сівби.

Ерозія ґрунту антропогенна – це різновид ерозії ґрунту, який є антропогенно зумовленим процесом руйнування ґрунту поверхневими водами або вітром. Дуже негативне явище для ґрунтів.

Ерозія ґрунту вітрова (дефляція) – це різновид ерозії ґрунту, який виникає за умови сильних вітрів, що інтенсивно видувають ґрунт.

Ерозія ґрунту водна – це різновид ерозії ґрунту, який є наслідком дії води та проявляється у змиванні верхнього шару ґрунту або розмиванні його в глибину.

Ерозія ґрунту геологічна – це різновид ерозії, який є природним процесом та відбувається поза впливом людини, під дією вітру і води. У природі існувала завжди як нормальний геологічний процес. Відбувається дуже повільно, не завдає великої шкоди, не знижує родючості ґрунту, запобігти практично неможливо.

Ерозія ґрунту іригаційна – це різновид ерозії, який відбувається внаслідок неоптимального зрошення ґрунтів.

Ерозія ґрунту краплинна – різновид водної ерозії, який полягає у роздробленні агрегатів ґрунту ударами дощових крапель, внаслідок чого посилюється поверхневий стік і змив ґрунту.

Ерозія ґрунту лінійна – різновид водної ерозії, який виникає, коли ґрунт розмивається вглиб концентрованими потоками води.

Ерозія ґрунту пасовищна – це різновид ерозії ґрунту, який полягає в механічному руйнуванні та переміщенні ґрунту копитами тварин на схилах балок внаслідок збільшення навантаження на обмежену площу пасовища.

Ерозія ґрунту площинна – різновид водної ерозії, який полягає у рівномірному змиванні ґрунту невеликими струмками талих і дощових вод по всій поверхні площі.

Ерозія ґрунту природна – це різновид ерозії, який є природним процесом та відбувається поза впливом людини, під дією вітру і води. У природі існувала завжди як нормальний геологічний процес. Відбувається дуже повільно, не завдає великої шкоди, не знижує родючості ґрунту, запобігти практично неможливо.

Ерозія ґрунту прискорена – це різновид ерозії ґрунту, який є антропогенно зумовленим процесом руйнування ґрунту поверхневими водами або вітром. Дуже негативне явище для ґрунтів.

Ерозія ґрунту технічна – це різновид ерозії, який відбувається під час добування відкритим і підземним способами різних корисних копалин, засипання ґрунту шаром будівельного сміття під час будівництва житлових та промислових об'єктів.

Ефективна родючість ґрунту – це різновид його родючості, що утворився внаслідок процесів використання земель (обробіток, сівба, догляд за рослинами тощо).

Є

Ємність біологічного кругообігу речовин – це маса елемента, яка поглинається організмом з навколишнього середовища одиницею площі за певний час.

Ємність катіонного обміну ґрунту – це його фізико-хімічний показник, який маніфестує вміст у ґрунтово-поглинальному комплексі усіх наявних катіонів (Ca, Mg, Na, K, H). Зазвичай позначається у мг-екв/100 г ґрунту або у мМол/100 г ґрунту.

Ємність поглинання ґрунту – це його фізико-хімічний показник, який маніфестує вміст у ґрунтово-поглинальному комплексі усіх наявних катіонів (Ca, Mg, Na, K, H). Зазвичай позначається у мг-екв/100 г ґрунту або у мМол/100 г ґрунту.

З

Загіпсовування – це різновид гідрогенно-аккумулятивних процесів, який проявляється у вторинній акумуляції гіпсу в ґрунтовій товщі внаслідок дії мінералізованих ґрунтових вод. Характерне для багатьох ґрунтів напівсухих і сухих зон.

Залізисто-гумусо-ілювіальний процес – це різновид елювіальних процесів, який проявляється в ілювіальному накопиченні аморфних оксидів заліза разом з гумусом, винесених вниз із елювіального горизонту, характерний для піщаних підзолів.

Залізисто-ілювіальний процес – це різновид елювіальних процесів, який проявляється в ілювіальному накопиченні сполук (оксидів) заліза, винесених із елювіального горизонту в іонній, колоїдній або зв'язаній з органічною речовиною формах.

Засолення – це різновид гідрогенно-акумулятивних процесів, який проявляється у накопиченні водорозчинних солей у ґрунтовому профілі при випітному водному режимі за умов неглибокого залягання мінералізованих ґрунтових вод. Характерне для солончаків, солонців і солодей, а також різних типів солончакуватих ґрунтів.

Застосування сидератів – це захід окультуреності ґрунтів, який передбачає посів та заорювання спеціальних культур (сидератів) з метою відновлення стану ґрунту або надання йому конкретних властивостей.

Захоронення – це різновид деструктивних процесів, який проявляється у засипці ґрунту якимось матеріалом, принесеним зі сторони, до такої міри, що в ньому зупиняється ґрунтоутворюючий процес, а нове ґрунтоутворення починається вже з поверхні наносу. Захоронений ґрунт є реліктом.

Землювання – це захід окультуреності ґрунтів, який являє собою комплекс робіт зі зняття, транспортування, нанесення родючого шару ґрунту та потенційно родючих гірських порід на малопродуктивні угіддя.

Землювання – це різновид агротехнічної меліорації земель, який передбачає виконання комплексу робіт зі зняття, транспортування, нанесення родючого шару ґрунту та потенційно родючих порід на угіддя з метою їх покращення.

Злитизація – це різновид метаморфічних процесів, який проявляється у зворотній цементації монтморилітово-глинистих ґрунтів в умовах періодичного чергування інтенсивного зволоження і висихання. Супроводжується зміною набрякання і просідання з утворенням інтенсивної вертикальної тріщинуватості. Характерна для багатьох злитих ґрунтів.

Зрошення – це різновид гідротехнічної меліорації, спрямований на штучне постачання води на певні ділянки земель, де спостерігається дефіцит доступної вологи ґрунту.

I

Глімеризація (відмулювання, лесиваж, обезмулювання) – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у пептизації, відмиванні мулистих і тонкопиловатих частинок з поверхні зерен грубозернистого матеріалу/мікроагрегатів і їх виносу у незруйнованому стані із горизонту. Характерно для сірих лісових, бурих лісових, опідзолених ґрунтів.

Елювіально-акумулятивні елементарні ґрунтоутворні процеси – це група процесів акумуляції речовин у середній частині профілю ґрунтів, трансформації і закріплення винесених із елювіального горизонту сполук.

Імпактна дефляція ґрунту (пилові/чорні бурі) – різновид вітрової ерозії, який виникає під впливом сильного вітру (зі швидкістю понад 15 м/с) і може поширюватись на великі території, знищити родючий ґрунт на сотнях тисяч гектарів. Пил, що підіймається під час бур на значну висоту, може перенестися на великі відстані.

Інтенсивність біологічного кругообігу речовин – це час (вегетаційний період, декілька місяців, діб, хвилин), упродовж якого елемент/речовина поглинається живим організмом, трансформується і повертається в середовище.

Тригаційна ерозія ґрунту – це різновид ерозії, який відбувається внаслідок неоптимального зрошення ґрунтів.

Іригаційний водний режим ґрунту – штучний різновид водного режиму, який виникає як наслідок поливів. Характерною його особливістю є багаторазове зволоження ґрунту протягом вегетаційного періоду, яке супроводжується частковим або наскрізним промочуванням кореневмісного шару ґрунту.

К

Капілярна вологомісткість ґрунту – найбільша кількість капілярно-підпертої води, яка може утриматися в шарі ґрунту, що знаходиться в межах капілярної кайми.

Капілярна вологомісткість ґрунту – найбільша кількість капілярно-підпертої води, яка може утримуватись ґрунтом, що знаходиться в межах капілярної кайми.

Карбонатизація – процес перетворення мінералів, що містять кальцій, магній, калій, натрій та залізо в карбонати або бікарбонати цих металів діоксидом вуглецю (слабким розчином вуглекислоти). Ця реакція є актуальною під час хімічного вивітрювання.

Карбонатизація – це різновид гідрогенно-аккумулятивних процесів, який проявляється у вторинній акумуляції карбонату кальцію в ґрунтовій масі внаслідок дії мінералізованих ґрунтових вод та/або їх взаємодії з компонентами ґрунту. Характерне для алювіальних, лугових ґрунтів, що формуються на безкарбонатних материнських породах.

Карбонатно-ілювіальний процес – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у накопиченні карбонату кальцію у середній / нижній частині профілю, який мігрує під впливом вилуговування чи міграції карбонатів. Характерний для сірих лісових ґрунтів та всіх типів чорноземів.

Катагенез – природний процес зміни осадових гірських порід, що настає після діагенезу і відбувається внаслідок їх фізико-хімічних перетворень в земній корі.

Кислотність ґрунту – це здатність ґрунту підкислювати воду та розчини нейтральних солей.

Кислотність ґрунту активна – це форма кислотності ґрунту, яка чинить максимальний вплив на біоту та ґрунтові процеси в теперішній проміжок часу. Її позначають величиною водного рН, а її значення залежить від кількості органічних і мінеральних кислот у розчині.

Кислотність ґрунту актуальна – це форма кислотності ґрунту, яка чинить максимальний вплив на біоту та ґрунтові процеси в теперішній проміжок часу. Її позначають величиною водного рН, а її значення залежить від кількості органічних і мінеральних кислот у розчині.

Кислотність ґрунту гідролітична – це форма потенційної кислотності, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у віддаленому майбутньому. Вона утворюється внаслідок взаємодії ґрунту з гідролітичною лужною сіллю (ацетат натрію). Вона маніфестує максимально можливу кількість іонів H^+ і Al^{3+} , що знаходяться в обмінному стані у ґрунті. Її вимірюють у мг-екв/100 г ґрунту і позначають індексом Нг.

Кислотність ґрунту обмінна – це форма потенційної кислотності, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у найближчому майбутньому. Вона утворюється внаслідок витіснення з ґрунтового поглинального комплексу іонів H^+ і Al^{3+} розчинами нейтральних солей (KCl , $NaCl$, $BaCl_2$). Її позначають величиною рН.

Кислотність ґрунту пасивна – це форма кислотності ґрунту, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у майбутньому. Її позначають величиною водного рН, її значення залежить від взаємодії ґрунту із розчинами солей та обумовлена наявністю іонів H^+ і Al^{3+} у поглиненому стані ґрунтового комплексу.

Кислотність ґрунту потенційна – це форма кислотності ґрунту, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у майбутньому. Її позначають величиною водного рН, її значення залежить від взаємодії ґрунту із розчинами солей та обумовлена наявністю іонів H^+ і Al^{3+} у поглиненому стані ґрунтового комплексу.

Клімат – це середній стан атмосфери тієї чи іншої території, що характеризується середніми показниками метеорологічних елементів (температура, опади, вологість повітря) і їх крайніми показниками. Має прямий («джерело» тепла та вологи) і опосередкований («чинник» розвитку біоти та процесів вивітрювання) вплив на ґрунтоутворення.

Кліматоп – це компонент біогеоценозу, являє собою сукупність фізичних умов екотопу, суттєвих для організмів, які його населяють. Зазвичай, це повітряна частина середовища біоценозу, яка відрізняється від оточуючої атмосфери газовим складом (особливо вмістом кисню, вуглекислоти), повітряним і тепловим режимами, режимом вологості, зменшеною і зміненою сонячною радіацією й освітленістю.

Колоїди – це двофазна система, яка складається з дисперсної фази (колоїдні частинки) та дисперсного середовища (розчин).

Колоїди ґрунту – гранулометрична фракція ґрунту, розміри якої менше 0,001 мм.

Колоїди ґрунту – це колоїди, що утворилися в ґрунті та складаються з частинок ґрунту розміром менше 0,001 мм (дисперсна фаза) які знаходяться у зваженому стану у ґрунтовому розчині (дисперсна фаза). Для них характерна особлива будова, унікальні ознаки і властивості.

Колоїди ґрунту гідрофільні – це різновид ґрунтових колоїдів, які набрякають у воді і залишаються у колоїдному розчині (кремнієва кислота, гумусові кислоти) та утримують багатопшарові плівки води.

Колоїди ґрунту гідрофобні – це різновид ґрунтових колоїдів, які слабо гідратовані (гидроксид заліза, каолінит) тому набрякають слабо, згортаються і випадають в осад.

Колоїди ґрунту мінеральні – це різновид ґрунтових колоїдів, ядро яких сформоване з глинистих мінералів, кремнекислоти та півтора оксидів Заліза і Алюмінію.

Колоїди ґрунту органічні – це різновид ґрунтових колоїдів, ядро яких сформовано гумусовими речовинами – фульвокислотами та гуміновими кислотами і їх солями.

Колоїди ґрунту органо-мінеральні – це різновид ґрунтових колоїдів, ядро яких являє собою комплекс пересічного складу із вискодисперсних мінералів та гумусових речовин, які вкриті плівками гумусових кислот, гумітів, фульватів, алюмо- і залізо-гумусових солей.

Колювій – це уламковий матеріал, який знесений з вододілів на схили під дією сили тяжіння. Іноді не роблять відмінностей між колювієм і делювієм. Зазвичай накопичується на гірських схилах і біля підніжжя гір у вигляді шлейфів.

Кольматаж – це різновид гідрогенно-аккумулятивних процесів, який проявляється у накопиченні скаламученого у воді матеріалу, який накриває поверхню ґрунту і пори верхніх шарів.

Краплинна ерозія ґрунту – різновид водної ерозії, який полягає у роздробленні агрегатів ґрунту ударами дощових крапель, внаслідок чого шпари ґрунту забиваються мулистими фракціями, зменшується водопроникність і посилюється поверхневий стік і змив ґрунту.

Кріотурбація – це різновид педотурбаційних процесів, який проявляється в утворенні морозного механічного переміщення одних ґрунтових мас відносно інших з формуванням специфічної кріотурбаційної будови.

Культурна родючість ґрунту – це різновид його родючості, що утворився внаслідок процесів використання земель (обробіток, сівба, догляд за рослинами тощо).

Л

Легкодоступна вода ґрунту – це окрема порція води, яка максимально доступна для рослин. Вона відповідає діапазону вологості від найменшої до повної водомісткості.

Леси – це різновид осадових гірських порід. Зазвичай, це порода пухка, пориста, без ознак шаруватості, пального з різними відтінками кольору та збагачена на карбонати (5-15% і більше). Дуже сприятливі для ґрунтоутворення.

Лесиваж (відмулювання, обезмулювання, ілімеризація) – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у пептизації, відмиванні мулистих і тонкопилуватих частинок з поверхні зерен грубозернистого матеріалу/мікроагрегатів і їх виносу у незруйнованому стані із горизонту. Характерний для сірих лісових, бурих лісових, опідзолених ґрунтів.

Липкість ґрунту – здатність вологого ґрунту прилипати до інших тіл.

Лінійна ерозія ґрунту – різновид водної ерозії, який виникає, коли ґрунт розмивається вглиб концентрованими потоками води.

Лісотехнічна меліорація земель – це різновид меліорації, який передбачає поліпшення земель за допомогою посадки деревної чи трав'янистої рослинності в сполученні з деревною. Зазвичай відноситься до закріплення рухливих пісків, заліснення і залужування крутих схилів і ярів, створення полезахисних лісосмуг, водорегулюючих лісових насаджень, заліснення водоймищ, а також гідролісомеліорація (осушення заболочених лісів і лісових боліт).

М

Магматичні гірські породи – це різновид гірських порід, що утворюються при охолодженні розтопленої рідкої магми. Мають кристалічну будову та складають близько 95 % літосфери, але в якості ґрунтоутворних порід зустрічаються досить локально, здебільшого в гірських областях.

Макроеlementи ґрунту – хімічний елемент ґрунту, вміст якого не нижчий ніж 0,001% від сухої маси ґрунту.

Макрорельєф – це різновид рельєфу крупних територій, що займає площі тисячі, десятки тисяч квадратних кілометрів, формує особливості ґрунтового покриву цих територій завдяки кардинальному перерозподілу атмосферної вологи, температури.

Максимальна адсорбційна вологомісткість ґрунту – це найбільша кількість води, яка може утримуватись сорбційними силами на поверхні частинок ґрунту. Відповідає міцно зв'язаній (адсорбованій) воді.

Максимальна гігроскопічна вологість ґрунту – характеризує найбільшу можливу кількість пароподібної води, яку ґрунт може поглинути з повітря, майже насиченого водяною парою.

Максимальна молекулярна вологомісткість ґрунту – характеризує верхню межу вмісту в ґрунтах слабкозв'язаної (плівкової) води, тобто води, що утримується силами молекулярного притягнення на поверхні частинок ґрунту.

Малий кругообіг речовин – це сукупність процесів надходження речовин і хімічних елементів з ґрунту й атмосфери до живих організмів, утворення в цих тілах нових складних сполук та їх повернення з організмів або продуктів їх розкладу до ґрунту й атмосфери.

Мезорельєф – це різновид рельєфу (територій обмежених за площею, з перепадом висот ± 100 м) впливає, переважно, на топографію ґрунтів у границях цих ареалів завдяки додатковому перерозподілу атмосферної вологи, температури.

Меліорація земель – це система організаційно-господарських, інженерно-технічних та інших заходів, спрямованих на зміну/покращення умов існування штучних рослинних угруповань (культурфітоценозів) задля підвищення їх продуктивності. Розрізняють агротехнічні, лісотехнічні і гідротехнічні, хімічні меліорації, а також фіторекультивуацію порушених земель.

Меліорація земель агротехнічна – це різновид меліорації, який спрямований на оптимізацію умов існування сільськогосподарських посівів та насаджень. Зазвичай передбачає залужування крутих схилів, мульчування ґрунту, поліпшення луків і пасовищ та снігозатримання, а також впровадження заходів землювання, піскування, глинування та торфування.

Меліорація земель гідротехнічна – це різновид меліорації, який спрямований на покращення водного режиму ґрунту. Основними технологіями є зрошення та осушення.

Меліорація земель лісотехнічна – це різновид меліорації, який передбачає поліпшення земель за допомогою посадки деревної чи трав'янистої рослинності в сполученні з деревною. Зазвичай відноситься до закріплення рухливих пісків, залісення і залужування крутих схилів і ярів, створення полезахисних лісосмуг, водорегулюючих лісових насаджень, залісення водоймищ, а також гідролісомеліорація (осушення заболочених лісів і лісових боліт).

Меліорація земель хімічна – це різновид меліорації, який передбачає впровадження комплексу заходів з внесення в ґрунти меліорантів – спеціальних речовин (вапно, гіпс, поварену сіль, сірчану кислоту та ін.). Мета заходів – оптимізація хімічного режиму ґрунту. Механізм дії заходів – змінюється хімічний склад ґрунту і пов'язані з ним його водно-фізичні властивості і родючість. Провідні технології – вапнування та гіпсування.

Мерзлотний водний режим ґрунту – різновид водного режиму, для якого притаманне утворення в теплу пору року верховодки. В теплу пору року замерзлий ґрунт багаторічної мерзлоти не пропускає в нижні горизонти воду, що відтанула. В результаті шар ґрунту, що відтанув, часто перезволожується і заболочується.

Метаморфічні гірські породи – це різновид гірських порід, що утворюються з осадових і магматичних шляхом їх глибокого перетворення під впливом високої температури, гарячих розчинів. При цьому відбувається складний процес перекристалізації мінералів і гірських порід, заміна одних речовин іншими, руйнування старих структур і утворення нових тощо.

Метаморфічні елементарні ґрунтоутвірні процеси – це група процесів трансформації мінералів материнських порід без подальшого перерозподілу компонентів у ґрунтового профілі.

Механічна поглинальна здатність ґрунту – це його властивість поглинати тверді частинки, що надходять із водним або повітряним потоком, розміри яких перевищують розміри ґрунтових пор.

Механічне вивітрювання – це різновид фізичного вивітрювання за рахунок механічного виносу часток водою або вітром, дії гірських рослин, тварин, що риють нори, кристалізації солей.

Мікроелемент ґрунту – хімічний елемент ґрунту, вміст якого знаходиться в діапазоні від 0,0001 % до 0,001 % від сухої маси ґрунту.

Мікрорельєф – це різновид рельєфу (території із перепадами висот ± 1 м), що впливає на формування плямистості, комплексності ґрунтового покриву завдяки мінімальному, проте критичному перерозподілу атмосферної вологи та температури.

Мінерали ґрунту – сукупність мінералів, які наявні в ґрунті.

Мінерали ґрунту вторинні – це фракція мінералів ґрунту, яка утворилася в результаті процесу ґрунтоутворення.

Мінерали ґрунту первинні – це фракція мінералів ґрунту, яка являє собою сукупність уламків гірських порід різного походження, що утворилися до ґрунтоутворення та є залишковим матеріалом.

Мінеральна речовина ґрунту – це сукупність хімічних елементів, хімічних речовин та мінералів, що наявні в твердій фазі ґрунту.

Мінеральні колоїди ґрунту – це різновид ґрунтових колоїдів, ядро яких сформоване з глинистих мінералів, кремнекислоти та півтораоксидів Заліза і Алюмінію.

Міцела ґрунту – це окрема частинка колоїду ґрунту, яка має унікальну багат шарову будову.

Моніторинг – це багаторазове вимірювання для спостереження за змінами будь-якого параметра в певному інтервалі часу; система довготривалих спостережень, оцінювання, контролювання і прогнозування стану й зміни об'єктів.

Моніторинг ґрунтів – це система постійних спостережень, діагностування, прогнозування та вироблення рекомендацій щодо управління станом ґрунтового покриву задля його збереження і відтворення родючості.

Моніторинг довкілля – це система спостереження і контролю за природними, природно-антропогенними комплексами, процесами, що відбуваються у них, навколишнім середовищем загалом з метою раціонального використання природних ресурсів та охорони довкілля, прогнозування масштабів неминучих змін.

Моніторинг земель – це система спостереження за станом земельного фонду в тому числі земель, розміщених у зонах радіоактивного забруднення, з метою своєчасного виявлення змін, їх оцінки, відтворення земель та ліквідації наслідків впливу негативних процесів.

Моніторинг земель екологічний – це багатоцільова спостережно-інформаційна система для вивчення напрямків і швидкості розвитку процесів, що негативно впливають на екологічний стан земель та їхню родючість, обґрунтування системи захисту від шкідливої дії води, вітрової ерозії, токсичних речовин та оптимізації екологічної ситуації, відтворення їх родючості.

Монтморилонізація – це різновид метаморфічних процесів, який проявляється у внутрішньо ґрунтовому вивітрюванні первинних мінералів з утворенням і відносним накопиченням вторинної глини монтморилонітового складу. Характерно для багатьох ґрунтів тропічного і субтропічного поясів.

Морена – це осадові відклади сформовані з неоднорідного уламкового матеріалу, який утворився внаслідок формування тіла льодовика та його руху. Морена здебільшого складена сумішшю глинистих часток, піску, гравію, щебеню й валунів різного розміру. Середньосприятлива для педогенезу.

Морозне вивітрювання – це різновид фізичного вивітрювання внаслідок замерзання і відтавання води в тріщинах. Інтенсивність його залежить від коливань температури біля точки замерзання, що характерно для приполярних територій та високогір'я.

Мул – це гранулометрична фракція ґрунту, яка являє собою сукупність дрібнодисперсних часток розміром менше 0,001 мм.

Н

Набрякання ґрунту – збільшення об'єму ґрунту при зволоженні та замерзанні.

Набухання ґрунту – збільшення об'єму ґрунту при зволоженні та замерзанні.

Найменша вологомісткість ґрунту – максимальна кількість капілярно-підвищеної води, яку може утримати ґрунт після стікання надлишку води при глибокому заляганні ґрунтових вод.

Найменша вологомісткість ґрунту – найбільша кількість капілярно-підвищеної вологи, яку може утримувати ґрунт після стікання надлишку вологи при глибокому заляганні ґрунтових вод.

Нанорельєф – це різновид рельєфу (території із перепадами висот $\pm 0,3$ м), що впливає на формування плямистості, комплексності ґрунтового покриву завдяки мінімальному, проте критичному перерозподілу атмосферної вологи.

Недоступна для рослин вода ґрунту – це окрема порція води, яка є міцнозв'язаною з ґрунтовими компонентами та складає так званий мертвий запас води. При цьому недоступність цієї води зумовлена тим, що всмоктувальна сила коріння рослин набагато менша тих сил, які утримують цю воду на поверхні частинок ґрунту. В більшості випадків мертвий запас води в ґрунтах відповідає приблизно максимальній адсорбційній вологомісткості.

Непромивний водний режим ґрунту – різновид водного режиму, для якого притаманна відсутність контакту вологи атмосферних опадів та ґрунтових вод. Товщі ґрунту ніколи не промиваються опадами до ґрунтових вод.

О

Обезмулювання (відмулювання, лесиваж, ілімеризація) – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у пептизації, відмиванні мулистих і тонкопилуватих частинок з поверхні зерен грубозернистого матеріалу/мікроагрегатів і їх виносу у незруйнованому стані із горизонту. Характерно для сірих лісових, бурих лісових, опідзолених ґрунтів.

Об'єм біологічного кругообігу речовин – це маса елемента, яка поглинається організмом з навколишнього середовища одиницею площі за певний час.

Обмінна кислотність ґрунту – це форма потенційної кислотності, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у найближчому майбутньому. Вона утворюється внаслідок витіснення з ґрунтового поглинального комплексу іонів H^+ і Al^{3+} розчинами нейтральних солей (KCl , $NaCl$, $CaCl_2$). Її позначають величиною рН.

Обмінна поглинальна здатність ґрунту – це його властивість зменшувати концентрації іонів у розчині внаслідок їх еквівалентного обміну на іони, що знаходяться на поверхні колоїдних частинок. Така властивість ґрунту зумовлена наявністю у його складі ґрунтового поглинального комплексу.

Оглексення – це різновид метаморфічних процесів, який проявляється у перетворенні мінеральної ґрунтової маси внаслідок постійного або подовженого періодичного перезволоження ґрунту, що призводить до інтенсивного розвитку відновних процесів при обов'язковій участі анаеробних мікроорганізмів та наявності органічної речовини. Характерний для болотних, гідроморфних ґрунтів та , менш інтенсивно проявляється у напівгідроморфних зональних ґрунтів

Окислення – це хімічний процес, під час якого елемент (або сполука) втрачає електрони, при цьому ступінь окислення її елементів підвищується. Ця реакція є актуальною під час хімічного вивітрювання.

Окультурювання ґрунту – сукупність систематичних заходів щодо підвищення його родючості. Зазвичай вони враховують властивості ґрунту, конкретні природно-кліматичні умови, а також вимоги рослин.

Олуговіння – це різновид гідрогенно-акумулятивних процесів, який пов'язаний із дією ґрунтових вод на нижню частину профілю при доброму загальному дренажі. Призводить до підвищення зволоження ґрунту без його заболочення, росту гумусованості ґрунту і накопиченню елементів живлення рослин. Характерний для лугово-чорноземних, лугово-каштанових, лугових тощо.

Опідзолення – це різновид елювіальних процесів, який проявляється в кислотному гідролізі мінералів під впливом кислих органічних речовин (утворюються лісовою рослинністю) у виносі продуктів гідролізу вниз по профілю. Відбувається в умовах гумідного клімату і промивного водного режиму. Результатом є залишкова акумуляція в опідзоленому горизонті кремнезему і збіднення його на мул, алюміній, залізо й основи.

Органічна речовина ґрунту – це сукупність живої біомаси й органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їх метаболізму і специфічно утворених темно забарвлених гумусових речовин, що наявні в твердій фазі ґрунту.

Органічні колоїди ґрунту – це різновид ґрунтових колоїдів, ядро яких сформоване гумусовими речовинами – фульвокислотами та гуміновими кислотами і їх солями.

Органо-мінеральні колоїди ґрунту – це різновид ґрунтових колоїдів, ядро яких являє собою комплекс пересічного складу із високодисперсних мінералів та гумусових речовин, які вкриті плівками гумусових кислот, гумітів, фульватів, алюмо- і залізо-гумусових солей.

Осадкові гірські породи – це різновид гірських порід, що утворюються на земній поверхні шляхом гіпергенезу, діагенезу та катагенезу відкладень різного походження.

Осолоніння – це різновид елювіальних процесів, що проявляється в руйнуванні мінеральної частини ґрунту під дією лужних розчинів з накопиченням решток аморфного кремнезему і виносом із елювіального горизонту аморфних продуктів руйнування. Характерно в першу чергу дня солодей і різних типів осолонілих ґрунтів.

Оструктурування – це різновид метаморфічних процесів, який проявляється у розділенні ґрунтової маси на агрегати різного розміру та форми з наступним зміцненням їх і формуванням внутрішньої будови структурних відокремлень.

Осушення – це різновид гідротехнічної меліорації, який полягає у відведенні зайвої води та створення сприятливого для рослин водно-повітряного режиму.

П

Пасивна кислотність ґрунту – це форма кислотності ґрунту, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у майбутньому. Її позначають величиною водного рН, її значення залежить від взаємодії ґрунту із розчинами солей та обумовлена наявністю іонів H^+ і Al^{3+} у поглиненому стані ґрунтового комплексу.

Пасовищна ерозія ґрунту – це різновид ерозії ґрунту, який полягає в механічному руйнуванні та переміщенні ґрунту копитами тварин на схилах балок внаслідок збільшення навантаження на обмежену площу пасовища.

Педогенез – процес формування ґрунту в результаті взаємодії живих організмів та продуктів їх життєдіяльності і розкладу з материнськими породами у певних екологічних умовах.

Педологія – наука про вивчення ґрунтів у природному середовищі, один з розділів ґрунтознавства.

Педон – це найменша одиниця ґрунтового покриву. Їх сукупність формує ґрунтову систему на найнижчому рівні організації. Синонімом терміну «елементарний ґрунтовий ареал». Для кожного педону характерними є наступні ознаки: геометрія (або форма), зміст (тобто, відношення ґрунту, або ґрунтів, які його складають до певної класифікаційної одиниці), опис умов, за яких він утворився, а також своїм місцем у найменших цілісних гетерогенних ґрунтових одиницях.

Педосфера – це окрема поверхнева оболонка Землі, де наявний ґрунтовий покрив (від давньогрецьких слів *педон*, *редон*, *педон* (*ґрунт /земля*) та *сфайра* (*сфера*)). Це місце де перетинаються і взаємодіють потоки речовини та енергії, що надходять на поверхню суші: екзогенні та ендегенні, абіотичні і біотичні, природні й антропогенні.

Педотурбаційні елементарні ґрунтоутворні процеси – це змішана група процесів механічного перемішування ґрунтової маси під впливом різних факторів і сил (природних та антропогенних).

Первинні мінерали ґрунту – це фракція мінералів ґрунту, яка являє собою сукупність уламків гірських порід різного походження, що утворилися до ґрунтоутворення та є залишковим матеріалом.

Періодично-промивний водний режим ґрунту – різновид водного режиму, для якого притаманне періодичне промивання ґрунтового профілю атмосферними опадами. Лише в ті роки, коли сума опадів перевищує кількість вологи, що випарувалася. Характерний для ґрунтів Лісостепу.

Петрофільна рослинність – сукупність рослинності, яка зростає на кам'янистих відслоненнях гірських порід. Природно зустрічається у антарктиці/арктиці/тундрі, високогір'ї та на виходах кристалічних порід на денну поверхню. Умови педогенезу під петрофільною рослинністю малосприятливі для ґрунтів. Під петрофільною рослинністю сформувалися: арктичні ґрунти, тундрові ґрунти, а також короткопрофільні зональні ґрунти.

Пилі бурі (імпактна дефляція ґрунту) – різновид вітрової ерозії, що виникає під впливом сильного вітру (зі швидкістю понад 15 м/с) і може поширюватись на великі території, знищити родючий ґрунт на сотнях тисяч гектарів. Пил, що підіймається під час бур на значну висоту, може переноситися на великі відстані.

Підстилкоутворення – різновид біогенно-аккумулятивних процесів, що призводять до формування на поверхні ґрунту органічного шару лісової підстилки або степової повсті, які знаходяться на різних стадіях розкладення рослинних решток.

Підзолистий тип ґрунтоутворення – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується у хвойному лісі під провідним впливом фульвокислот (утворюються під час розкладу лісової підстилки) на безкарбонатних материнських породах при непромивному водному режимі. Суть його полягає у руйнуванні під впливом фульвокислоти мінеральної частини ґрунту та виносі продуктів цього процесу з верхніх горизонтів у нижні. Ґрунтовий профіль характеризується наявністю підзолистого елювіального горизонту, збідненого на колоїдні сполуки, обмінні основи, збагаченого на кремнезем, кислою реакцією розчину.

Піскування – це різновид агротехнічної меліорації земель, який передбачає виконання комплексу робіт з внесення в ґрунт легких гірських порід (піску та супіску) для покращення їх гранулометричного складу, фізичних властивостей та режимів.

Пластичність ґрунту – здатність ґрунту змінювати свою форму під впливом будь-якої зовнішньої сили без порушення суцільності та зберігати свою форму після знешкодження впливу зовнішньої сили.

Площинна ерозія ґрунту – різновид водної ерозії, що полягає в рівномірному змиванні ґрунту невеликими струмками талих і дощових вод по всій поверхні площі.

Повна вологомісткість ґрунту – найбільша кількість вологи, яка може міститися в ґрунті за умов заповнення нею всіх пор, за винятком пор з защемленим повітрям.

Повсякденна дефляція ґрунту – різновид вітрової ерозії, який спричиняють вітри навіть малих швидкостей (5 м/с). Відбувається повільно і непомітно, переважно на піщаних, супіщаних і карбонатних ґрунтах. Результат – оголення насіння / сходів, а також пошкодження сходів рослин.

Поглиналина здатність ґрунту – це його властивість обмінно/необмінно поглинати різні тверді, рідкі й газоподібні речовини або збільшувати їх концентрацію на поверхні ґрунтових колоїдних частинок.

Поглиналина здатність ґрунту біологічна – це його властивість зменшувати концентрації хімічних елементів внаслідок вибіркової здатності живих організмів ґрунту (корені рослин, мікроорганізми) залучати ці елементи у свій метаболізм.

Поглиналина здатність ґрунту механічна – це його властивість поглинати тверді частинки, що надходять із водним або повітряним потоком, розміри яких перевищують розміри ґрунтових пор.

Поглиналина здатність ґрунту обмінна – це його властивість зменшувати концентрації іонів у розчині внаслідок їх еквівалентного обміну на іони, що знаходяться на поверхні колоїдних частинок. Така властивість ґрунту зумовлена наявністю у його складі ґрунтового поглинального комплексу.

Поглиналина здатність ґрунту фізико-хімічна – це його властивість зменшувати концентрації іонів у розчині внаслідок їх еквівалентного обміну на іони, що знаходяться на поверхні колоїдних частинок. Така властивість ґрунту зумовлена наявністю у його складі ґрунтового поглинального комплексу.

Поглиналина здатність ґрунту фізична – це його властивість зменшувати концентрації хімічних елементів внаслідок збільшення їх кількості на поверхні тонко дисперсних частинок.

Поглиналина здатність ґрунту хімічна – це його властивість зменшувати концентрацію хімічних елементів у ґрунтовому розчині внаслідок утворення важкорозчинних сполук, які випадають в осад.

Показники родючості ґрунту – це кількісно визначені його властивості, які відіграють важливу роль у повному забезпеченні рослин факторами життя і створенні умов для такого забезпечення. Їх умовно поділяють на біологічні, агрохімічні, агрофізичні та меліоративні.

Покривні суглинки – це різновид осадових гірських порід, що поширені в зоні льодовикових відкладів і розглядаються як відклади прильодовикових розливів талих вод. Переважно безкарбонатні. Сприятливі для педогенезу.

Пористість ґрунту – сумарний об'єм усіх пор між частками твердої фази одиниці об'єму ґрунту, виражений в процентах.

Порушені землі – землі, що втратили свою господарську та екологічну цінність через порушення ґрунтового покриву внаслідок виробничої діяльності людини або дії природних явищ. Наприклад: кар'єри, відвали, провали, промислові майданчики тощо.

Потенційна кислотність ґрунту – це форма кислотності ґрунту, яка буде мати вплив на біоту та ґрунтові процеси у майбутньому. Її позначають величиною водного рН, її значення залежить від взаємодії ґрунту із розчинами солей та обумовлена наявністю іонів H^+ і Al^{3+} у поглиненому стані ґрунтового комплексу.

Потенційна родючість ґрунту – це різновид його родючості, що утворився під впливом виключно природних чинників та факторів.

Початкова стадія ґрунтоутворення – це перша частина процесу формування ґрунтів, яка починається одразу після поселення живих організмів на гірські породи. Для неї притаманно: незначні обсяги біологічного колообігу, наявність значних обсягів позаґрунтових абіотичних процесів, слабкий зв'язок між біотичними та абіотичними процесами. Стадія завершується формуванням малопотужного і слабо диференційованого на генетичні горизонти ґрунтового профілю.

Природна ерозія ґрунту – це різновид ерозії, який є природним процесом та відбувається поза впливом людини, під дією вітру і води. У природі існувала завжди як нормальний геологічний процес. Відбувається дуже повільно, не завдає великої шкоди, не знижує родючості ґрунту, запобігти практично неможливо.

Природна родючість ґрунту – це різновид його родючості, що утворився під впливом виключно природних чинників та факторів.

Прискорена ерозія ґрунту – це різновид ерозії ґрунту, який є антропогенно зумовленим процесом руйнування ґрунту поверхневими водами або вітром. Дуже негативне явище для ґрунтів.

Промивний водний режим ґрунту – різновид водного режиму для якого притаманне потрапляння вологи атмосферних опадів до ґрунтових вод. Має місце в районах, де коефіцієнт зволоження більший за одиницю. Характерний для ґрунтів лісолучної зони.

Профіль ґрунту – це певне вертикальне чергування генетичних горизонтів у межах ґрунтового індивідуума.

Профіль ґрунту простий – це різновид ґрунтового профілю, що формується під впливом одної сукупності факторів, котрі не змінюються протягом дуже тривалого часу.

Профіль ґрунту складний – це різновид ґрунтового профілю, формування якого відбувається у випадках певних змін у процесах формування та розвитку ґрунтів.

Псевдооглеєння – це різновид елювіальних процесів, який проявляється у внутрішньоґрунтовому руйнуванні мінералів під впливом поверхневого або підповерхневого оглеєння під дією періодичного перезволоження верховодкою при її сезонному утворенні на водоупорному ілювіальному горизонті або первинному більш важкому нижчому шарі двочленної ґрунтоутворюючої породи.

Псевдоопідзолення – це різновид елювіальних процесів, що проявляється в утворенні освітленого елювіального горизонту внаслідок сумісної дії лесиважу і поверхневого оглеєння.

Пучення – це різновид педотурбаційних процесів, який проявляється у виливанні на поверхню тиксотропної ґрунтової маси в умовах вічної мерзлоти.

Р

Раціональне природокористування – спосіб використання природних ресурсів в обсягах та способами, які забезпечують сталий економічний розвиток, гармонізацію взаємодії суспільства і природного середовища, раціоналізацію використання природно-ресурсного потенціалу. Раціональне природокористування має стати філософією експлуатації ґрунтів.

Рекультивация земель – це комплекс робіт, спрямованих на відновлення продуктивності та господарської цінності порушених земель, а також поліпшення умов навколишнього середовища. Складається з етапів: підготовчого, гірничотехнічного та біологічного. Має напрями: сільськогосподарський; лісогосподарський; водогосподарський; рекреаційний; санітарно-гігієнічний; будівельний.

Рельєф – це сукупність нерівностей поверхні суходолу, дна океанів та морів, різноманітних за обрисами, розмірами, походженням, будовою, віком та історією розвитку. Зумовлює «перерозподіл» тепла та вологи.

Рельєф макро – це різновид рельєфу (крупних територій, що займає площі тисячі, десятки тисяч квадратних кілометрів), формує особливості ґрунтового покриву цих територій завдяки кардинальному перерозподілу атмосферної вологи, температури.

Рельєф мезо – це різновид рельєфу (територій обмежених за площею, з перепадом висот ± 100 м), що впливає, переважно, на топографію ґрунтів у границях цих ареалів завдяки додатковому перерозподілу атмосферної вологи, температури.

Рельєф мікро – це різновид рельєфу (території із перепадами висот ± 1 м), що впливає на формування плямистості, комплексності ґрунтового покриву завдяки мінімальному, проте критичному перерозподілу атмосферної вологи та температури.

Рельєф нано – це різновид рельєфу (території із перепадами висот $\pm 0,3$ м), що впливає на формування плямистості, комплексності ґрунтового покриву завдяки мінімальному, проте критичному перерозподілу атмосферної вологи.

Ремедіація забруднених ґрунтів – це технології оздоровлення ґрунтів, які зменшують концентрації забруднювачів та/або їх біологічну активність/доступність. В першому випадку передбачається видалення забруднювачів з ґрунту, в другому – зменшення їх мобільності і їх дії на біоту. Поділяється на фіторемедіацію, хеморемедіацію та біоремедіацію.

Ремедіація забруднених ґрунтів біо – це різновид ремедіації, який передбачає внесення в ґрунт певних видів, штамів та асоціацій мікроорганізмів здатних використовувати забруднювачі як їжу та «будівельний матеріал». Найбільш актуальна для ґрунтів, забруднених органічними сполуками та нафтою.

Ремедіація забруднених ґрунтів фіто – це різновид ремедіації, що базується на використанні зелених рослин, здатних «перепомповувати» забруднювачі з ґрунту у свої тканини. Різновиди: фітоекстракція, фітостабілізація, фітодеградація, фітостимуляція, ризофільтрація, ризодеградація, фітовипаровування тощо. Актуальна для ґрунтів, забруднених важкими металами та радіонуклідами.

Ремедіація забруднених ґрунтів хемо – це різновид ремедіації, який передбачає внесення в ґрунти меліорантів, здатних іmobilізувати забруднювачі. Принцип дії полягає у зменшенні їх розчинності та переведенні у малодоступні форми (у хімічно інертний стан). Актуальна для ґрунтів, забруднених важкими металами.

Речовина ґрунту мінеральна – це сукупність хімічних елементів, хімічних речовин та мінералів, що наявні в твердій фазі ґрунту.

Речовина ґрунту органічна – це сукупність живої біомаси й органічних решток рослин, тварин, мікроорганізмів, продуктів їх метаболізму і специфічно утворених темно забарвлених гумусових речовин, що наявні в твердій фазі ґрунту.

Родючість ґрунту – це його здатність задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, забезпечувати їх достатньою кількістю повітря, тепла.

Родючість ґрунту економічна – це різновид його родючості, який реалізується у вигляді врожаю рослин за відповідних кліматичних (погодних) і техніко-економічних (переважно технологічних та ринкових) умов.

Родючість ґрунту ефективна – це різновид його родючості, що утворився внаслідок процесів використання земель (обробіток, сівба, догляд за рослинами тощо).

Родючість ґрунту культурна – це різновид його родючості, що утворився внаслідок процесів використання земель (обробіток, сівба, догляд за рослинами тощо).

Родючість ґрунту потенційна – це різновид його родючості, що утворився під впливом виключно природних чинників та факторів.

Родючість ґрунту природна – це різновид його родючості, що утворився під впливом виключно природних чинників та факторів.

Родючість ґрунту штучна – це різновид його родючості, що утворився внаслідок процесів використання земель (обробіток, сівба, догляд за рослинами тощо).

Розтріскування – це різновид педотурбаційних процесів, який проявляється в інтенсивному стисканні ґрунтової маси при її висушуванні з утворенням вертикальних тріщин на ту або іншу глибину. Веде до перемішування ґрунту і його гомогенізації на глибину розтріскування, або до утворення гетерогенних профілів з різним складом і будовою.

С

Самомульчування – це різновид педотурбаційних процесів, який проявляється в утворенні при інтенсивному просиханні злитих ґрунтів малопотужного поверхневого пухкого горизонту, який чітко відокремлений від розміщеної нижче зливої ґрунтової маси. Існує лише у сухому стані, повністю зливаючись з лежачим нижче ґрунтом при зволоженні.

Середньодоступна вода ґрунту – це окрема порція води, яка є достатньо рухомою і тому рослини постійно можуть її споживати. Чисельно ця вода відповідає діапазону вологості від вологості розриву капілярів до найменшої вологомісткості.

Сіалітизація – це різновид метаморфічних процесів, що проявляється у внутрішньоґрунтовому вивітрянні первинних мінералів з утворенням і накопиченням вторинної глини сіалітного складу. Характерно для більшості ґрунтів бореального та суббореального вологих поясів.

Скелет ґрунту – гранулометрична фракція ґрунту, розміри якої більше 1 мм. Відокремлюється від дрібнозему ґрунту, розміри якого менш, ніж 1 мм. Складається з фракцій камінців та гравію.

Солончаковий тип ґрунтоутворення – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під солянковою трав'янистою рослинністю (переважно), за наявності значної кількості легкорозчинних солей (джерело – материнська порода та ґрунтові води), в мовах жаркого посушливого клімату з різко вираженим випаровуванням вологи над опадами та близького залягання ґрунтових вод. Сутність його полягає у нагромадженні в ґрунтовому профілі значної кількості легкорозчинних солей (переважно за рахунок «перепомповування» солей висхідним током вологи). Ґрунтовий профіль характеризується наявністю ознак засолення як окремих горизонтів так і всього профілю. У сухому стані спостерігаються білі «вицвіти» солей та дуже висока щільність (феномен «цементизації»). У вологому стані спостерігаються відсутність структури ґрунту та надвисока липкість (феномен «пластиліну»).

Стадія ґрунтоутворення – це умовна частина процесу формування ґрунтів, результат проходження якої чітко фіксується та зумовлюється комплексом природних умов.

Стадія ґрунтоутворення початкова – це перша частина процесу формування ґрунтів, яка починається одразу після поселення живих організмів на гірські породи. Для неї притаманно: незначні обсяги біологічного колообігу, наявність значних обсягів позаґрунтових абіотичних процесів, слабкий зв'язок між біотичними та абіотичними процесами. Стадія завершується формуванням малопотужного і слабо диференційованого на генетичні горизонти ґрунтового профілю.

Стадія ґрунтоутворення рівноваги – це четверта частина процесу формування ґрунтів, яка починається одразу після завершення стадії уповільненого розвитку. Для неї притаманно: стабільність показників біологічного колообігу, - стабільність властивостей та режимів ґрунту, регрес/прогрес характеристик ґрунту в залежності від чинних екологічних умов. Стадія не має завершення.

Стадія ґрунтоутворення формування ґрунту прискореного розвитку – це друга частина процесу формування ґрунтів, яка починається одразу після завершення початкової стадії ґрунтоутворення. Для неї притаманно: різке збільшення обсягів біологічного колообігу, формування біогеохімічного колообігу, утворення обмінного фонду біогенних елементів. Стадія завершується формуванням головних ґрунтових ознак.

Стадія ґрунтоутворення формування ґрунту уповільненого розвитку – це третя частина процесу формування ґрунтів, яка починається одразу після завершення стадії прискореного розвитку. Для неї притаманно: уповільнення обсягів біологічного колообігу, завершення формування ґрунтового профілю. Стадія завершується формуванням сучасного ґрунтового профілю.

Стадія формування ґрунту прискореного розвитку – це друга частина процесу формування ґрунтів, яка починається одразу після завершення початкової стадії ґрунтоутворення. Для неї притаманно: різке збільшення обсягів біологічного колообігу, формування біогеохімічного колообігу, утворення обмінного фонду біогенних елементів. Завершується формуванням головних ґрунтових ознак.

Стадія формування ґрунту уповільненого розвитку – це третя частина процесу формування ґрунтів, яка починається одразу після завершення стадії прискореного розвитку. Для неї притаманно: уповільнення обсягів біологічного колообігу, завершення формування ґрунтового профілю. Стадія завершується формуванням сучасного ґрунтового профілю.

Сталий розвиток – це такий розвиток суспільства, який задовольняє потреби сучасності, не ставлячи під загрозу здатність наступних поколінь задовольняти свої власні потреби. Впровадження стійкого розвитку є запорукою збереження, раціонального використання та відновлення ґрунтів.

Ступінь насиченості основами ґрунту – це показник відносного вмісту у ґрунтовому поглинальному комплексі ввібраних основ (лужних та лужноземельних катіонів Ca, Mg, Na, K).

Стягнення – це різновид деструктивних процесів, який проявляється у антропогенному знятті ґрунту у верхніх частинах схилу з поступовим переміщенням його у нижні при машинному обробітку ґрунту уздовж схилу.

Сума ввібраних основ ґрунту – це його фізико-хімічний показник, який маніфестує вміст у ґрунтового-поглинального комплексу лише ввібраних основ (лужних та лужноземельних катіонів Ca, Mg, Na, K). Зазвичай позначається у мг-екв/100 г ґрунту або у мМол/100 г ґрунту.

Т

Температурне вивітрювання – це різновид фізичного вивітрювання під впливом добових та сезонних коливань температури.

Технічна ерозія ґрунту – це різновид ерозії, який відбувається під час добування відкритим і підземним способами різних корисних копалин, засипання ґрунту шаром будівельного сміття під час будівництва житлових та промислових об'єктів.

Техногенез – це сукупність геохімічних і геофізичних процесів, пов'язаних з діяльністю людини, що істотно змінили і продовжують змінювати геохімічну ситуацію в біосфері. Його наслідки поділяють на мінералогічні, геохімічні, геофізичні, геотермічні, геодинамічні, геоморфологічні, гідрогеологічні, інженерно-геологічні. Всі його аспекти в більшості випадків негативним чином впливають на стан ґрунтів.

Техногенна деградація ґрунтів – погіршення корисних властивостей та родючості ґрунту внаслідок впливу наслідків господарської діяльності людства. Основними проявами техногенної деградації ґрунтів України є: втрата гумусу і поживних елементів, розвиток ерозійних процесів, зміна кислотно-лужних умов, фізична деградація ґрунтів, засолення та осолонцювання ґрунтів, забруднення ґрунтів.

Техногенна трансформація ґрунтів – це, в більшості випадків, негативна зміна природних властивостей та режимів ґрунтів під впливом наслідків виробничої діяльності людини.

Тип ґрунтоутворення – це інтегральний розвиток профілеформуючого процесу, внаслідок чого ґрунти набувають свої характерні ознаки та властивості (фазовий склад, морфологічні ознаки, хімічні та фізичні властивості та ін.).

Тип ґрунтоутворення – це умовна сукупність елементарних ґрунтоутворювальних процесів, які обумовлюють формування специфічного ґрунтового профілю.

Тип ґрунтоутворення болотний – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під болотною трав'янистою рослинністю, в умовах надмірного зволоження. Сутність його полягає у торфоутворенні (часткова мінералізація рослинних решток при нестачі кисню) та оглеєнні (відновлення окисних сполук при нестачі кисню). Ґрунтовий профіль характеризується: потужним та надпотужним торфовмістним гумусовим горизонтом, високими концентраціями органічної речовини, пухким складом гумусових горизонтів (у сухому стані), кислою реакцією ґрунтового розчину.

Тип ґрунтоутворення буроземний – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під покривом деревної рослинності Карпат, на добре дренованих щебенюватих породах (елювію та делювію карпатського флішу, метаморфічних і магматичних породах) при промивному водному режимі.

Сутність його полягає в інтенсивному надходженні у ґрунти органічних речовин та швидкої їх мінералізації, поглиненні, вилугуванні катіонів, лесиважу та оглесні. Ґрунтовий профіль характеризується середньопотужним гумусовим горизонтом темно-бурого кольору, середнім вмістом фульватного гумусу, слабо кислою реакцією ґрунтового розчину.

Тип ґрунтоутворення дерновий – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під покривом лучної трав'янистої рослинності, при інтенсивному надходженні рослинних решток у ґрунти, на карбонатних материнських породах при промивному водному режимі. Сутність його полягає в інтенсивному надходженні в ґрунти органічних речовин, біофільних елементів, нагромадженні гумусу й утворенні структури ґрунту. Ґрунтовий профіль характеризується потужним гумусовим горизонтом, грудковато-зернистою структурою, високим вмістом фульватно-гуматного гумусу, нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

Тип ґрунтоутворення підзолистий – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується у хвойному лісі під провідним впливом фульвокислот (утворюються під час розкладу лісової підстилки) на безкарбонатних материнських породах при непромивному водному режимі. Суть його полягає у руйнуванні під впливом фульвокислоти мінеральної частини ґрунту та виносу продуктів цього процесу з верхніх горизонтів у нижні. Ґрунтовий профіль характеризується наявністю підзолистого елювіального горизонту, збідненого на колоїдні сполуки, обмінні основи, збагаченого на кремнезем, кислою реакцією ґрунтового розчину.

Тип ґрунтоутворення солончаковий – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під солянковою трав'янистою рослинністю (переважно), за наявності значної кількості легкорозчинних солей (джерело – материнська порода та ґрунтові води), у мовах жаркого посушливого клімату з різко вираженим випаровуванням вологи над опадами та близького залягання ґрунтових вод. Сутність його полягає у нагромадженні в ґрунтовому профілі значної кількості легкорозчинних солей (переважно за рахунок «перепомповування» солей висхідним током вологи та рослинністю). Ґрунтовий профіль характеризується наявністю ознак засолення як окремих горизонтів так і всього профілю. В сухому стані спостерігаються білі «вицвіти» солей та дуже висока щільність (феномен «цементизації»). У вологому стані спостерігаються відсутність структури ґрунту та надвисока липкість (феномен «пластиліну»).

Тип ґрунтоутворення чорноземний – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під добре розвинутою лучно-степовою трав'янистою рослинністю, яка щорічно залишає після себе велику кількість органічних решток, на карбонатних материнських породах, в умовах нестійкого водного режиму. Сутність його полягає у надходженні органічної речовини в основному безпосередньо у ґрунти, утворенні великої кількості гумінових кислот і незначним виходом малоконденсованих форм гумусових речовин, завдяки нестачі вологи поступової трансформації рослинних решток у гумус, закріпленні гумусових кислот основами. Ґрунтовий профіль характеризується: потужним та надпотужним гумусовим горизонтом, високим вмістом гуматного гумусу, зернистою структурою гумусового горизонту, нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

Токсичний елемент ґрунту – хімічний елемент ґрунту, який чинить негативний вплив на процеси життєдіяльності, росту та розвитку живих організмів.

Торфоутворення – різновид біогенно-аккумулятивних процесів, що є результатом перетворення і консервування органічних решток при їх незначній гуміфікації, розкладі й мінералізації. Веде до утворення поверхневих горизонтів торфу.

Торфування – це різновид агротехнічної меліорації земель, який передбачає виконання комплексу робіт зі зняття, транспортування, нанесення чистого торфу та/або його суміші з органічними та сидеральними (рослинні залишки спеціально вирощених культур) добривами на угіддя з метою покращення їх родючості.

Трав'яниста рослинність – життєва форма рослин, що не утворює дерев'янистого стебла. Природно зустрічається на всіх континентах. Умови педогенезу під трав'янистою рослинністю переважно дуже сприятливі для ґрунтів. Під деревною рослинністю сформувалися: болотні ґрунти (переважно поширені під болотною рослинністю), дернові ґрунти (під лучною рослинністю), чорноземні ґрунти (під степовою рослинністю), алювіальні ґрунти (під заплавною лучною рослинністю).

Трансформація – це зміна, перетворення виду, форми, істотних властивостей і т. ін. чого-небудь.

Трансформація ґрунтів техногенна – це, в більшості випадків, негативна зміна природних властивостей та режимів ґрунтів під впливом наслідків виробничої діяльності людини.

Трансформація ґрунтів фізична – це зміна комплексу фізичних властивостей або фізичного стану ґрунтів, що характеризується певними кількісними параметрами. При цьому погіршується структурний стан, зменшується водостійкість, з'являється брилуватість та заплівання після опадів, погіршується водопроникність та керованість.

Трансформація ґрунтів хімічна – це зміна їх хімічних властивостей: дегуміфікація, зменшення запасів поживних речовин, вторинне засолення, осолонцювання і забруднення токсикантами.

У

Ультрамикроелемент ґрунту – хімічний елемент ґрунту, вміст якого нижче ніж 0,0001 % від сухої маси ґрунту.

Усадка ґрунту – зменшення об'єму ґрунту при його висиханні.

Ф

Фаза ґрунту – це окрема частина ґрунту, яка відрізняється від інших фізичними, фізико-хімічними, хімічними та біологічними ознаками та властивостями.

Фаза ґрунту газова – це ґрунтове повітря, пара води, а також: гази, які виділяються під час гниття різних органічних залишків чи надходять з навколишнього середовища.

Фаза ґрунту газоподібна – це ґрунтове повітря, пара води, а також: гази, які виділяються під час гниття різних органічних залишків чи надходять з навколишнього середовища.

Фаза ґрунту жива – це сукупність організмів, які населяють ґрунти або тимчасово перебувають в ґрунті та беруть участь в процесах його формування та розвитку (ґрунтоутворенні).

Фаза ґрунту рідка – це водний розчин ґрунту, що є динамічним за об'ємом і складом та заповнює шпари ґрунту.

Фаза ґрунту тверда – це полідисперсна і полікомпонентна органо-мінеральна частина системи, що утворює твердий каркас ґрунтового тіла.

Фактори ґрунтоутворення – це окремі природні явища, які максимально впливають на процес формування ґрунтів. До їх переліку відносять: гірські породи, живі організми, клімат, рельєф, час та діяльність людини.

Фералітизація – це різновид метаморфічних процесів, що проявляється у внутрішньоґрунтовому вивітрюванні первинних мінералів з утворенням і накопиченням глини фералітного складу. Спостерігається в тропічних і субтропічних ґрунтах.

Фізико-хімічна поглинальна здатність ґрунту – це його властивість зменшувати концентрації іонів у розчині внаслідок їх еквівалентного обміну на іони, що знаходяться на поверхні колоїдних частинок. Така властивість ґрунту зумовлена наявністю у його складі ґрунтового поглинального комплексу.

Фізична поглинальна здатність ґрунту – це його властивість зменшувати концентрації хімічних елементів внаслідок збільшення їх кількості на поверхні тонкодисперсних частинок.

Фізична трансформація ґрунтів – це зміна комплексу фізичних властивостей або фізичного стану ґрунтів, що характеризується певними кількісними параметрами. При цьому погіршується структурний стан, зменшується водостійкість, з'являється брилуватість та запливання після опадів, погіршується водопроникність та керованість.

Фізичне вивітрювання – це різновид вивітрювання, для якого притаманне механічне подрібнення гірських порід і мінералів без зміни їх хімічного складу. Відбувається внаслідок температурної, морозної, механічної руйнації гірських порід.

Фізична глина ґрунту – гранулометрична фракція ґрунту, розміри якої менше 0,01 мм.

Фізичний пісок ґрунту – гранулометрична фракція ґрунту, розміри якої більше 0,01 мм.

Фіторемедіація забруднених ґрунтів – це різновид ремедіації, що базується на використанні зелених рослин, здатних «перепомповувати» забруднювачі з ґрунту у свої тканини. Різновиди: фітоекстракція, фітостабілізація, фітодеградація, фітостимуляція, ризофільтрація, ризодеградація, фітовипаровування тощо. Актуальна для ґрунтів, забруднених важкими металами та радіонуклідами.

Фітоценоз – це сукупність рослинних організмів на відносно однорідній ділянці, що перебувають у взаємодії між собою, з тваринами і навколишнім середовищем. Фітоценози будь-якої місцевості у своїй сукупності становлять її рослинність. Синонім терміну рослинне угруповання.

Флювіогляціальні відклади – це різновид осадових гірських порід, які є продуктом дії потоків талих вод льодовиків. Складаються переважно з гальки, піску, а в деяких випадках з дрібних валунів. Середньосприятливі для педогенезу.

Форми води в ґрунті – порції ґрунтової води, які мають однакові властивості та рівень доступності живим організмам. Вода в ґрунті має різні фізичні властивості в залежності від взаємного розташування і взаємодії молекул води між собою та з іншими фазами ґрунту (твердою, газовою, рідкою). Вода у ґрунті зв'язана з ґрунтовими частинками по-різному і має різну рухливість та здатність засвоюватись рослинами. У ґрунті розрізняють такі форми води: хімічно зв'язана, пароподібна, гігроскопічна, плівкова, капілярна і гравітаційна.

Фульвокислоти – це відносно високомолекулярна фракція (маса 1 000 – 10 000 ат. од.) гумусових кислот світло-жовтого, світло-бурого забарвлення, розчинна у воді й лугах, завдяки наявності значної кількості функціональних груп дуже хімічно активна (обмінна ємність 500-1000 мг-екв / 100 г), що здебільшого знаходиться в ґрунтового розчині та утворює ґрунтові колоїди.

Х

Хеморемедіація забруднених ґрунтів – це різновид ремедіації, який передбачає внесення в ґрунти меліорантів, здатних іммобілізувати забруднювачі. Принцип дії полягає у зменшенні їх розчинності та переведенні у малодоступні форми (у нерухомий та хімічно інертний стан). Актуальна для ґрунтів, забруднених важкими металами та радіонуклідами.

Хімічна меліорація земель – це різновид меліорації, який передбачає впровадження комплексу заходів з внесення в ґрунти речовин (вапно, гіпс, поварену сіль, сірчана кислота та ін.). Мета заходів – оптимізація хімічного режиму ґрунту. Механізм дії заходів – змінюється хімічний склад ґрунту і пов'язані з ним його водно-фізичні властивості і родючість. Провідні технології – вапнування та гіпсування.

Хімічна поглинальна здатність ґрунту – це його властивість зменшувати концентрацію хімічних елементів у ґрунтового розчині внаслідок утворення важкорозчинних сполук, які випадають в осад.

Хімічна трансформація ґрунтів – це зміна їх хімічних властивостей: дегуміфікація, зменшення запасів поживних речовин, вторинне засолення, осолонцювання і забруднення токсикантами.

Хімічне вивітрювання – це процес хімічного руйнування гірських порід і мінералів, що супроводжується утворенням нових хімічних сполук та мінералів. Відбувається як наслідок розчинення у воді мінеральних сполук, гідролізу, гідратації, окислення відновлення та карбонатизації.

Хімічні елементи ґрунту – це сукупність хімічних елементів, що формують його елементарний склад. За сучасними уявленнями в ґрунті наявні всі 80 стабільних хімічних елементів (закон Кларка-Вернадського).

Хімічні елементи ґрунту макро – хімічний елемент ґрунту, вміст якого не нижчий ніж 0,001% від сухої маси ґрунту.

Хімічні елементи ґрунту мікро – хімічний елемент ґрунту, вміст якого знаходиться в діапазоні від 0,0001 % до 0,001 % від сухої маси ґрунту.

Хімічні елементи ґрунту ультрамікро – хімічний елемент ґрунту, вміст якого нижче ніж 0,0001 % від сухої маси ґрунту.

Ч

Чинники ґрунтоутворення – це окремі природні явища, які максимально впливають на процес формування ґрунтів. До їх переліку відносять: гірські породи, живі організми, клімат, рельєф, час та діяльність людини.

Чорні бурі (імпактна дефляція ґрунту) – різновид вітрової ерозії, який виникає під впливом сильного вітру (зі швидкістю понад 15 м/с) і може поширюватись на великі території, знищити родючий ґрунт на сотнях тисяч гектарів. Пил, що підіймається під час бур на значну висоту, може переноситися на великі відстані.

Чорнозем – тип ґрунту, що розвивається в умовах тепло-помірного напівсухого клімату з добре вираженою сезонною контрастністю під степовою і лучно-степовою рослинністю на пористих карбонатних породах (лесах і лесоподібних суглинках). Педогенез характеризується великою кількістю хімічних елементів, які залучаються у щорічні процеси утворення і трансформації органічної речовини, надходженням основної маси органічних решток всередину ґрунту, активною участю в розкладанні рослинних решток бактерій, актиноміцетів, безхребетних.

Посушливість клімату сприяє поступовій трансформації органічних решток у гумус. Для чорноземів характерна наявність двох основних генетичних горизонтів: 1) гумусового прогресивно-аккумулятивного (характеризується великою потужністю (до 100-150 см), високим вмістом гумусу (до 10 %), зернистою структурою, 2) карбонатно-аккумулятивного. Характеризуються високими рівнями родючості. Природно поширені в Україні та на Криворіжжі.

Чорноземний тип ґрунтоутворення – це особлива сукупність процесів педогенезу, яка формується під добре розвинутою лучно-степовою трав'янистою рослинністю, яка щорічно залишає після себе велику кількість органічних решток, на карбонатних материнських породах, в умовах нестійкого водного режиму. Сутність його полягає у надходженні органічної речовини в основному безпосередньо у ґрунти, утворенні великої кількості гумінових кислот і незначним виходом малокоонденсованих форм гумусових речовин, завдяки нестачі вологи поступової трансформації рослинних решток у гумус, закріпленні гумусових кислот основами. Ґрунтовий профіль характеризується: потужним та надпотужним гумусовим горизонтом, високим вмістом гуматного гумусу, зернистою структурою гумусового горизонту, нейтральною реакцією ґрунтового розчину.

Ш

Шляхи запобігання вітровій ерозії ґрунтів – це комплекс заходів, що спрямований на зменшення інтенсивності цього процесу. Зазвичай, це ґрунтозахисні сівозміни, агротехнічні та лісомеліоративні заходи, будівництво гідротехнічних споруд.

Шляхи запобігання водній ерозії ґрунтів – це комплекс заходів, що спрямований на зменшення інтенсивності цього процесу. Зазвичай це організаційно-господарські, агротехнічні і лісомеліоративні заходи.

Штучна родючість ґрунту – це різновид його родючості, що утворився внаслідок процесів використання земель (обробіток, сівба, догляд за рослинами тощо).

Щ

Щільність ґрунту – маса одиниці об'єму ґрунту в природному непорушеному й сухому стані.

Щільність твердої фази – інтегрована щільність усіх компонентів твердої фази ґрунту (уламки гірських порід, новоутворені мінерали, органічні частки).

Щільність твердої фази – маса одиниці об'єму ґрунту без пор.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

А

Al-Fe-гумусо-ілювіальний процес	125, 237
Агротурбація	129, 237
Алюмо-гумусо-ілювіальний процес	128, 237
Амфолітоїд	51, 124, 237
Ацидоїд	24, 51, 237

Б

Базоїд	24, 51, 54, 238
Біоремедіація забруднених ґрунтів	187, 204, 239
Біогеоценоз	4, 8, 166, 186, 238
Біологічний кругообіг речовин	171, 177, 238, 254
<i>ємність</i>	172
<i>інтенсивність</i>	171
<i>об'єм</i>	172
Біосфера	135, 175, 186, 239
Біотурбація	129, 239
Болотний тип ґрунтоутворення	136, 239, 266
Буроземний тип ґрунтоутворення	134, 239, 267

В

Вапнування	80, 85, 89, 201, 240, 255, 269
Великий кругообіг речовин	166, 178, 179, 243
Вивітрювання	6, 36, 45, 47, 48, 96, 97, 103, 116, 240
<i>біологічне</i>	97, 101, 103, 238, 240
<i>фізичне</i>	97, 98, 103, 240
<i>механічне</i>	99, 240, 256, 268
<i>морозне</i>	99, 240, 256
<i>температурне</i>	99, 240, 264
<i>хімічне</i>	97, 100, 103, 240, 269
<i>відновлення</i>	101
<i>гідратація</i>	100
<i>гідроліз</i>	100
<i>карбонатизація</i>	100
<i>окислення</i>	101

Вилуговання	33, 127, 138, 240
Відмулювання	127, 252, 254, 259
Відновлення (хімічне)	61, 100, 101, 102, 137, 239, 240, 265, 26
Відновлення (технологічне)	19, 125, 187, 199, 205, 207, 214, 248, 251, 262, 264
Вік ґрунтів	96, 13, 240
<i>абсолютний</i>	113, 237, 241
<i>відносний</i>	113, 240, 241
Вітровальна педотурбація	129, 240
Вода ґрунту	36, 68, 241
<i>вільна</i>	68
<i>гравітаційна</i>	68
<i>капілярна</i>	68
<i>фізично-зв'язана</i>	68
<i>хімічно-зв'язана</i>	68
Водний баланс ґрунту	72
Водний режим ґрунту	72, 241
<i>випітний</i>	72, 240, 241
<i>іригаційний</i>	72, 241 252
<i>мерзлотний</i>	72, 242, 255, 257
<i>непромивний</i>	72, 242, 257
<i>періодично-промивний</i>	72, 242, 259
<i>промивний</i>	725, 242, 261
Водоутримувальна здатність ґрунту	69, 242
Волога ґрунту	68, 241
<i>важкодоступна для рослин</i>	73, 241
<i>дуже важкодоступна для рослин</i>	73, 241, 247
<i>легкодоступна для рослин</i>	74, 241, 254
<i>недоступна для рослин</i>	73, 241, 257
<i>середньодоступна для рослин</i>	74, 241, 263
Вологість ґрунту	68, 242
<i>в'янення</i>	71, 73
<i>розриву капілярів</i>	71, 73, 242
Вологомісткість ґрунту	69, 242
<i>капілярна</i>	71, 242, 254
<i>максимальна адсорбційна</i>	69, 242, 254
<i>максимальна молекулярна</i>	69, 242, 255
<i>найменша</i>	69, 71, 242, 257
<i>повна</i>	70, 71, 260

Г

Геологічний кругообіг речовин	177, 178, 179, 243
Гігроскопічність ґрунту	243
Гігроскопічність ґрунту максимальна	67, 74
Гідратація	53, 100, 242
Гідроліз	98, 127, 243
Гіпергенез	97, 98, 116, 139, 244

Гіпсування	80, 85, 89, 201, 244, 255, 269
Гірські породи	103, 105, 135, 244
<i>алювіальні</i>	106, 223
<i>глинисті</i>	105
<i>давні</i>	105
<i>делювіальні</i>	106
<i>дочетвертинні</i>	105
<i>елювіальні</i>	106
<i>еолові відклади</i>	106
<i>леси</i>	105, 106
<i>лесоподібні суглинки</i>	105, 106
<i>льодовикові відклади</i>	106
<i>магматичні</i>	105, 244, 254
<i>метаморфічні</i>	105, 244, 255
<i>морена</i>	106, 255
<i>морські відклади</i>	106
<i>озерні відклади</i>	106
<i>органогенні</i>	105
<i>осадові</i>	105, 244, 258
<i>плейстоценові</i>	105
<i>покривні суглинки</i>	106, 260
<i>пролювіальні</i>	106
<i>хемогенні</i>	105
<i>четвертинні</i>	105
Глеє-елювіювання	127, 249
Глинисто-ілювіальний процес	128, 244
Глинування	187, 200, 237, 244, 255
Гравій ґрунту	64, 105
Гранулометричний склад ґрунту	56, 63, 94, 244
Гранулометричні фракції ґрунту	63, 64, 67
<i>гравій</i>	63, 64
<i>дрібнозем</i>	63, 67
<i>каміння</i>	63, 64
<i>колоїди</i>	63, 64, 65
<i>мул</i>	63, 64, 65
<i>пилувата</i>	64
<i>піщана</i>	64
<i>скелет</i>	64
<i>фізична глина</i>	63, 643, 268
<i>фізичний пісок</i>	63, 64, 268
Гумін	24, 42, 43, 244
Гумінові кислоти	24, 42, 244, 245
Гумус	39, 40, 44, 93, 244
<i>гумін</i>	24, 42, 43, 244
<i>гумінові кислоти</i>	24, 42, 244, 245
<i>склад</i>	41, 42, 45
<i>фульвокислоти</i>	24, 42, 268
Гумусово-ілювіальний процес	128, 245
Гумусоутворення	40, 123, 125

Г

Грунт	5, 6, 245
Грунти алювіальні	162, 267
<i>болотні</i>	162
<i>дернові</i>	162
<i>лугові</i>	162
Грунти арктичні	143, 144, 259
<i>пустельні</i>	144
<i>типові гумусові</i>	144
Грунти болотні	155, 267
Грунти бурі лісові	152, 160, 247
Грунти дернові	159, 267
Грунти дерново-підзолисті	89, 151, 153
Грунти змиті	209
<i>розмиті</i>	209
<i>середньозмиті</i>	209
<i>сильнозмиті</i>	209
<i>слабкозмиті</i>	209
Грунти Криворіжжя	215, 221
<i>лучно-чорноземні</i>	215, 221, 228
<i>чорноземи звичайні</i>	215, 219, 221
<i>чорноземи південні</i>	215, 221, 224
<i>яружно-балкових систем</i>	215, 232
Грунти підзолисті	83, 149, 247
Грунти сірі лісові	127, 150, 153, 247
Грунти тундрові	140, 143, 257
<i>арктичноо-тундрові</i>	145
<i>перегнійні</i>	145
Грунти чорноземні	159, 267
<i>вилугувані</i>	159, 161
<i>звичайні</i>	159, 161, 215, 221
<i>опідзолені</i>	15, 161
<i>південні</i>	159, 161, 215, 224
<i>типові</i>	159, 161
Грунтовий генетичний горизонт	25, 243
Грунтовий поглинальний комплекс	79, 83, 93, 245
Грунтовий профіль	25, 28, 55, 261
<i>простий</i>	29, 261
<i>складний</i>	29, 261
Грунтознавство	13, 15, 23, 246
<i>загальне</i>	13, 246
<i>основні положення</i>	13
<i>основні розділи</i>	14
<i>спеціальне</i>	13, 246
Грунтоутворювальний процес	96, 115, 248
Грунтоутворювальний процес стадії	117, 264
<i>розвиток ґрунту</i>	117, 264
<i>початкове ґрунтоутворення</i>	117, 264
<i>рівновага ґрунту</i>	119, 264

Д

Деградація	87, 192, 246
Деградація ґрунтів	192, 198, 246
<i>втрата гумусу</i>	192, 193
<i>втрата поживних елементів</i>	192, 193
забруднення	192, 194
<i>аеротехногенне</i>	196
<i>вуглеводневе</i>	196
<i>залишками пестицидів</i>	197
<i>радіоактивне</i>	197
засолення	195
зміна кислотно-лужних умов	194
осолонцювання	195
переуцільнення	195
посилення ерозійних процесів	193
фізична	195
хімічна	195
Дерев'яниста рослинність	143, 147, 164
Деревна рослинність	147, 164
Деревна рослинність лісу	148
Дерновий процес	78, 123, 247
Дерновий тип ґрунтоутворення	133, 247, 265
Дефляція	127, 193, 198, 210, 241, 247, 249, 251, 257, 260
Дзета-потенціал	51
Дрібнозем ґрунту	63, 247

Е

Едафотоп	168, 169
Екологічна культура	187, 199, 248
Екосистема	166, 168, 170, 186, 248
Елементарні ґрунтоутворні процеси	121, 122, 139, 248
<i>біогенно-акумулятивні</i>	123, 238, 246
<i>гідрогенно-акумулятивні</i> ...	124, 243, 246
<i>деструктивні</i>	129, 247, 248
<i>елювіальні</i>	127, 247, 249
<i>ілювіально-акумулятивні</i> ...	128, 249, 251
<i>макропроцеси</i>	122
<i>метаморфічні</i>	126, 249, 255
<i>педотурбаційні</i>	128, 249, 257
Елементи ґрунту	46, 269
<i>абіогенні</i>	46
<i>біогенні</i>	46
<i>макроелементи</i>	46, 252, 269
<i>мікроелементи</i>	46, 269

ультрамікроелементи	46, 269
Ерозія	127, 249
Ерозія ґрунтів	136, 193, 198,
	208, 214
агротехнічна	208, 237, 249
вітрова	208, 210, 241, 249
дефляція	210
пиллові бурі	210
повсякденна дефляція	210
чорні бурі	210
водна	208, 209, 241
краплинна	209, 254
лінійна	209
площинна	209
геологічна	243, 249
іригаційна	208, 249, 252
пасовищна	249, 257
природна	261
прискорена	250
руйнівна	208
технічна	208, 250, 265
чинники	210
антропогенні	210
природні	210
чинники запобігання	211
вітрової	211
водної	211

Є

Ємність катіонного обміну ґрунту	84, 248
Ємність поглинання ґрунту	84, 248

З

Забруднення ґрунтів	196
аеротехногенне	196
вуглеводневе	196
залишками пестицидів	197
радіоактивне	197
Залізо-гумусо-ілювіальний процес	128, 250
Залізо-ілювіальний процес	128, 251
Засолення	124, 192, 193,
	195, 251
Захоронення	129, 251
Землювання	91, 200, 237, 251
Злитизація	126, 251
Зооценоз	8, 169
Зрошення	75, 201, 202, 251

І

Плімеризація	127, 251
--------------------	----------

К

Каміння ґрунту	64
Капілярна вологомiсткiсть ґрунту	69, 71, 252
Карбонатизація	101, 124, 252
Карбонатно-ілювіальний процес	128, 252
Кислотність	76
Кислотність ґрунту	77, 94, 252
<i>актуальна</i>	77, 237, 252
<i>активна</i>	237, 252
<i>гідролітична</i>	77, 78, 242, 252
<i>обмінна</i>	77, 253, 257
<i>пасивна</i>	77, 253, 259
<i>потенційна</i>	77, 253, 261
Клімат	102, 112, 130, 137, 231, 251
<i>за рівнем зволоження</i>	111
<i>аридний</i>	111
<i>вологий</i>	111
<i>гумідний</i>	111
<i>дуже вологий</i>	111
<i>дуже сухий</i>	111
<i>екстрагумідний</i>	111
<i>екстрааридний</i>	111
<i>напіввологий</i>	111
<i>напівсухий</i>	111
<i>семиаридний</i>	111
<i>семигумідний</i>	111
<i>сухий</i>	111
<i>за рівнем температури</i>	110
<i>бореальний</i>	110
<i>жаркий</i>	110
<i>полярний</i>	110
<i>суббореальний</i>	110
<i>субтропічний</i>	110
<i>теплий</i>	110
<i>тепло-помірний</i>	110
<i>тропічний</i>	110
<i>холодний</i>	110
<i>холодно-помірний</i>	110
Кліматоп	167, 169
Коефіцієнта зволоження	110
Колоїди	50, 253
Колоїди ґрунту	50, 54, 63, 67, 248
<i>амфолітоїд</i>	51, 237

<i>ацидоїд</i>	51, 237
<i>базоїд</i>	51, 238
<i>гідрофільні</i>	51, 245, 253
<i>гідрофобні</i>	51, 243, 253
<i>дзета-потенціал</i>	51
<i>мінеральні</i>	51, 253, 256
<i>міцела</i>	51, 82, 245, 256
<i>органічні</i>	51, 253, 258
<i>органо-мінеральні</i>	51, 253, 258
<i>стан геля</i>	51, 53
<i>стан золя</i>	51, 53
Кріотурбація	129, 254
Крупнопилувата фракція ґрунту	64

Л

Лесиваж	127, 240, 251, 254, 257
Липкість ґрунту	57, 59, 60, 94, 254
Ліс	16, 20, 146, 147

М

Максимальна адсорбційна вологомісткість ґрунту	69, 242, 254
Максимальна гігроскопічність ґрунту	70, 74, 242, 243, 255
Максимальна молекулярна вологомісткість ґрунту	69, 242, 255
Малий кругообіг речовин	171, 239, 255
Меліорація земель	197, 200, 255
<i>агротехнічна</i>	200, 237
<i>глинування</i>	200, 237, 244
<i>землювання</i>	91, 251, 200, 237
<i>піскування</i>	200, 237, 262
<i>торфування</i>	200, 237, 266
<i>гідротехнічна</i>	75, 201, 202, 243, 251
<i>зрошення</i>	75, 201, 202, 243, 251
<i>осушення</i>	75, 201
<i>лісотехнічна</i>	201, 254, 255
<i>хімічна</i>	80, 201, 254, 255, 270
<i>вапнування</i>	80, 201, 242, 255
<i>гіпсування</i>	80, 201, 246, 255
Мікробіоценоз	10, 167, 169
Мінерали ґрунту	47, 49, 241, 256
<i>вторинні</i>	48, 243, 256
<i>первинні</i>	47, 256, 259
Міцела	51, 53, 82, 245
Моніторинг	181, 256
Моніторинг ґрунтів	181, 183, 185, 256

Моніторинг ґрунтів екологічний	183, 248, 256
Моніторинг довкілля	182, 256
Моніторинг земель	183, 256
Монтморилонізація	126, 256
Мул ґрунту	64, 65

Н

Набрякання ґрунту	60, 257
Набухання ґрунту	60, 257
Найменша вологомісткість ґрунту	69, 71, 257

О

Обезмулювання	125, 240, 251, 254, 257
Оглеєння	126, 260
Окислення	61, 101, 258
Окультурювання ґрунтів	91
<i>внесення добрив</i>	92, 241
<i>землювання</i>	91, 200, 251
Олугівіння	124, 258
Опідзолення	127, 258
Органічна частина/речовина ґрунту	39, 258, 263
Осолодіння	127, 258
Оструктурування	126, 258
Осушення	201, 243, 258

П

Педон	7, 8, 23
Педосфера	5, 7, 18, 176, 259
Петрофільна рослинність	141, 143, 164, 259
Підзолистий тип ґрунтоутворення	132, 259, 266
Підстилкоутворення	123, 238, 248, 259
Піскування	200, 237, 255, 260
Піщана фракція ґрунту	64, 65
Пластичність ґрунту	57, 59, 260
Повна вологомісткість ґрунту	70, 71, 260
Поглиналина здатність ґрунту	81, 85, 260
<i>біологічна</i>	81, 238, 260
<i>механічна</i>	81, 258, 260
<i>обмінна</i>	82, 260
<i>фізико-хімічна</i>	82, 260, 270
<i>фізична</i>	81, 260, 269
<i>хімічна</i>	81, 260, 269
Пористість ґрунту	59, 271
Псевдооглеєння	127, 249, 261

Псевдоопідзолення	127, 249, 261
Пустельні арктичні ґрунти	144
Пучення	129, 261

Р

Рациональне природокористування	187, 199, 262
Рекультивация порушених земель	199, 205, 262
<i>етапи</i>	205
<i>біологічний</i>	205
<i>підготовчий</i>	205
<i>технічний</i>	205
<i>завдання</i>	205
<i>максимум</i>	205
<i>мінімум</i>	205
<i>напрямки</i>	206
<i>будівельний</i>	206
<i>водогосподарський</i>	206
<i>лісогосподарський</i>	206
<i>рекреаційний</i>	206
<i>санітарно-гігієнічний</i> ..	206
<i>сільськогосподарський</i> ..	206
Рельєф	104, 111, 128, 139, 235, 262, 267, 269
<i>макрорельєф</i>	112, 254, 262
<i>мезорельєф</i>	112, 255, 262
<i>мікрорельєф</i>	112, 255, 262
<i>нанорельєф</i>	112, 257, 262
Ремедіація забруднених ґрунтів	187, 199, 202, 214, 262
<i>біоремедіація</i>	204, 239, 262
<i>біоаугментація</i>	204
<i>біостимуляція</i>	204
<i>фіторемедіація</i>	203, 262, 268
<i>ризодеградація</i>	203
<i>ризофільтрація</i>	203
<i>фітовипаровування</i> ..	203
<i>фітоекстракція</i>	203
<i>фітостабілізація</i>	203
<i>фітостимуляція</i>	203
<i>хемотремедіація</i>	204, 262, 268
Родючість ґрунту	10, 53, 87, 170, 263
<i>економічна</i>	88, 250, 263
<i>ефективна</i>	88, 250, 263
<i>культурна</i>	88, 254, 263
<i>показники</i>	88
<i>агробіологічні</i>	88
<i>агрофізичні</i>	88
<i>агрохімічні</i>	88
<i>потенційна</i>	88, 261, 263
<i>природна</i>	88, 261, 263

<i>штучна</i>	88, 263, 268
Розтріскування	96, 103, 129, 263

С

Самомульчування	128, 263
Сіалітизація	126, 263
Скелет ґрунту	36, 63, 64, 263
Солончаковий тип ґрунтоутворення	137, 263, 266
Сталий розвиток	199, 248, 264
Ступінь насиченості основами ґрунту	84, 264

Т

Техногенез	188, 191, 214, 265
<i>наслідки</i>	189
<i>геодинамічні</i>	189
<i>геоморфологічні</i>	189
<i>геотермічні</i>	189
<i>геофізичні</i>	189
<i>геохімічні</i>	189
<i>гідрологічні</i>	189
<i>інженерно-геологічні</i>	189
<i>мінералогенічні</i>	189
Тип водного режиму ґрунту	72
Тип ґрунтоутворення	131, 133, 139, 265
<i>болотний</i>	136, 239, 265
<i>буроземний</i>	134, 239, 265
<i>дерновий</i>	133, 247, 266
<i>підзолистий</i>	132, 259, 266
<i>солончаковий</i>	137, 263, 266
<i>чорноземний</i>	134, 266, 269
Типові гумусові арктичні ґрунти	144
Торфоутворення	123, 266
Торфування	200, 237, 266
Трав'яниста рослинність	143, 155, 266
<i>болотна</i>	155, 266
<i>заплавна</i>	155, 266
<i>лучна</i>	155, 266
<i>пустельна</i>	155, 266
<i>степова</i>	155, 266
Трансформація	190, 267
Трансформація ґрунтів	190, 265
<i>дегуміфікація</i>	190, 267, 269
<i>техногенна</i>	190, 265, 267
<i>фізична</i>	190, 267, 268
<i>хімічна</i>	190, 267, 269

Ф

Фаза ґрунту	35, 267
<i>газова</i>	35, 36, 267
<i>газоподібна</i>	35, 36, 267
<i>жива</i>	35, 37, 267
<i>рідка</i>	35, 36, 267
<i>тверда</i>	35, 267
Фералітизація	126, 268
Фізична глина ґрунту	63, 64, 67, 268
Фізичний пісок ґрунту	63, 64, 67, 268
Фіторемідіація забруднених ґрунтів	203, 268
Фітоценоз	8, 66, 141, 167, 169
Форми води в ґрунті	68, 74, 268
<i>вільна</i>	68, 74
<i>гравітаційна вода</i>	68, 74
<i>капілярна</i>	68, 74
<i>фізично-зв'язана</i>	68, 74
<i>хімічно-зв'язана</i>	68, 74
Фульвокислоти	42, 268

Х

Хеморемідіація забруднених ґрунтів	204, 268
--	----------

Ч

Чорноземи	44, 159
<i>вилугувані</i>	44, 159, 161, 163
<i>звичайні</i>	44, 159, 161, 163, 219
<i>опідзолені</i>	44, 159, 161, 163
<i>південні</i>	44, 159, 161, 163, 226
<i>типові</i>	44, 59, 161, 163
Чорноземний тип ґрунтоутворення	134, 266, 269

Щ

Щільність ґрунту	58, 270
Щільність твердої фази ґрунту	58, 270

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

Б

Базилевіч Н.І.	109
Балюк С.А.	4, 91, 156, 187
Бедернічек Т.Ю.	140
Бігун О.М.	24, 56
Боярко Ю.В.	56

В

Вернадський В.І.	16, 46, 174
Вернандер Н.Б.	215
Висоцький Г.М.	16, 108
Вігнер Г.	50, 81
Віденський Д.Г.	5, 243
Вільямс В.Р.	5, 113, 131, 178, 245
Вознюк Н.М.	185
Вольвач Ф.В.	166
Воротинцев Л.І.	56, 91

Г

Гавриш Н.С.	4
Гедройц К.К.	81, 56, 131, 137
Гелевера О.Ф.	140
Генадієв А.Н.	114
Герасимов І.П.	122, 131
Глинка К.Д.	131
Голубець М.А.	4
Горбань В. А.	164
Горбунов М.І.	81
Горін М.О.	4, 24, 56, 96, 140, 166, 187

Д

Дегтярьов В.В.	24
Дмитрук Ю.М.	4, 24, 56, 96, 140, 166, 187
Добровольский Г. В. ...	166, 200
Докучаєв В.В.	5, 16, 25, 26, 33
Дронова О.О.	4, 24, 56, 91, 96, 104, 111, 117, 130, 140, 166, 187, 193, 245

В

Євпак І.М.	24
Єргіна О.І.	125

З

Задорожна С.В.	56
Заіменко Н.В.	140
Захаров С.О.	112
Зуза В.О.	187
Зуза С.Г.	187
Зюс Е.	176

І

Іващенко О.О.	56
--------------------	----

К

Казаков В.Л.	218, 235
-------------------	----------

Канівець В.І.	96
Кауричев І.С.	61
Качинський Н.А.	58, 63, 65, 67
Кирильчик А.	96
Клименко М.О.	185
Ковда В.А.	54
Косович П.С.	131
Красєха Є.Н.	4
Крупкий Н.К.	146
Кубієна В.Л.	131
Кучеревський В.В.	227

Л

Лактіонов М.І.	4, 6, 24, 56, 96, 140, 187, 243
Лісовенко Д.О.	24
Лоя В.В.	140

М

Маланчук М.	166
Матвєєва В.О.	56
Матвіїшина Ж.М.	140
Маттсон С.	81
Мацібора О.В.	140
Медведєв В.В.	4, 24, 56, 187
Мислива Т.М.	166
Михайлик В.І.	96
Михальська Л.М.	140
Мігунова О.С.	4
Мірошніченко М.М. ..	4, 187

Н

Надточій П.П.	166
Назаренко І. І.	4, 12, 24, 38, 56, 96, 140, 150, 154, 158, 160, 163, 166, 187
Найдьонов В.Г.	56
Неуструєв С.С.	112, 121, 131
Никитин Е.Д.	166
Нікорич В. А.	4, 12, 24, 56, 96, 140, 150, 154, 158, 166, 187
Новаковський Л.Я.	166
Носко Б.С.	56, 91

О

Одум Ю.	168
Орлов Д.С.	61

П

Панас Р.М.	4, 24, 56, 96, 140, 150, 154, 158, 160, 163, 166, 187
Панасенко О.С.	24
Паньків З.П.	16, 196
Паранько І.С.	218, 223, 227, 231, 235
Пахомов О.Є.	215
Пінковська О.В.	187
Пліско І.В.	24, 56
Погромська Я.А.	187
Позняк С.П.	4, 140, 166
Полупан Н.И.	146
Польовий А.М.	4, 24, 56, 96, 140, 160, 163, 166, 187
Польчина С. М.	4, 12, 24, 56, 96, 140, 150, 154, 158, 160, 163, 166, 187
Прасолов Л.І.	129
Прищепа А.М.	185

Р

Роде О.А.	73, 113, 122
Родин Л.Е.	1098
Розанов Б.Г.	122, 177
Розов М.М.	131

С

Сабодина Е.П.	166
Савосько В.М.	75, 80, 180, 187, 207, 213
Самохвалова В.Л.	187
Семащук Р.	140
Сердюк С.М.	213

Сибірцев М.М. 63, 65, 131
 Скворцова Е.Б. 166
 Скрильник Є.В. 187
 Смага І.С. 4, 24, 56, 94, 96,
 140, 166, 187
 Сметана Н.Г. 215
 Соколовський О.М. 16, 26, 54
 Сукачов В.М. 167

Т

Тимченко Д.О. 187
 Тихоненко Д.Г. 187
 Тітенко Г.В. 24
 Тонха О.Л. 24
 Топольний Ф.П. 140
 Тютюнник Д.А. 215

Ф

Фадєєв А.І. 187
 Ферсман Є. 188

Х

Хитрук О.Г. 56
 Христинко А.О. 187

Ц

Цапко Ю.Л. 24, 187
 Цветкова Н.М. 215
 Цвик Т.І. 140

Ч

Червінка В.Р. 96
 Чорний С.Г. 127

Ш

Швартау В.В. 140
 Шипунова В.О. 231

Я

Яворська А. 96
 Якуба М.С. 215
 Ярков С.В. 227

G

Gerrard J. 38, 67, 138

H

Huggett R.G. 130

J

Jenny H. 130

O

Oldeman L.R. 213

P

Paton T.R. 135

R

Runge E.C.A. 130

S

Savosko V.M. 207
 Schulze D.G. 49
 Shaw S.F. 130

W

Wilde S.A. 130

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

ОСНОВНА

- Аріон О.В., Купач Т.Г., Дем'яненко С.О. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства: навчально-методичний посібник. Київ, Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, 2017. 226 с.
- Атлас почв УСССР. Київ: Урожай, 1979. 160 с.
- Ґрунтознавство: підручник / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М. І. Лактіонов та ін. Київ: Вища школа, 2005. 703 с.
- Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги ХХІ, 2008. 400 с.
- Назаренко І.І. Польчина С.М., Дмитрук Ю.М., Смага І.С., Нікорич В.. Ґрунтознавство з основами геології: підручник. Чернівці, Книги ХХІ, 2006. 504 с.
- Охорона ґрунтів: підручник / М.К. Шикуча, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, В.М. Капшик. Київ: Знання, 2004. 398 с.
- Панас Р.М. Ґрунтознавство: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2008. 372 с.
- Паньків З.П. Ґрунти України: навчально-методичний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 112 с.
- Позняк С.П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 400 с.
- Позняк С.П., Красеха Є.Н. Чинники ґрунтоутворення. Львів: ВЦ ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 400 с.
- Польовий А.М., Гуцал А.І., Дронова О.О. Ґрунтознавство: підручник. Одеса: Екологія, 2013. 668 с.
- Природа УСССР. Почви / Н.Б. Вернандер, Д.А. Тютюнник. Київ: Наукова думка, 1986. 214 с.
- Савосько В.М. Меліорація та фіторекультивуація земель: навчальний посібник. Кривий Ріг: Видавництво «Діоніс», 2011. 288 с.
- Савосько В.М. Ґрунтовий покрив Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: ТОВ «Центр-принт», 2012. С. 154-175.
- Савосько В.М. Ґрунтовий покрив Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. С. 133-150.
- Цветкова Н.М., Пахомов О.Є., Сердюк С.М., Якуба М.С. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Ґрунти. Метали у ґрунтах. Дніпропетровськ: Видавництво «Ліра», 2016. 180 с.
- Чорний І.Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства. Київ: Вища школа, 1995. 240 с.

ДОДАТКОВА

- Аношко В.С. Географія глебаў з асновамі глебазнаўства: падручнік для студэнтаў геаграфічных спецыяльнасцей вышэйшых навучальных устаноў. Мінск: Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, 2000. 329 с.
- Базилевич Н.И., Родин Л.Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот азота и зольных элементов в основных типах растительности земного шара. Москва, Ленинград: Наука, 1965. 223 с.
- Балюк С.А., Медведєв В.В., Мірошніченко М.М., Скрильник Є.В., Тимченко Д.О., Фадєєв А.І, Христинко А.О., Цапко Ю.Л. Екологічний стан ґрунтів України. *Український географічний журнал*. 2012. № 2. С. 38-42.
- Балюк С.А., Медведєв В.В. Кучер А.В., Соловей В.Б., Левін А. Я., Колмаз Ю.Т. Управління органічним вуглецем ґрунту в контексті продовольчої безпеки й змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 9. С. 11-18.
- Балюк С.А., Носко Б.С., Воротинцева Л.І. Регулювання родючості ґрунтів та ефективності добрив в умовах змін клімату. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 4. С. 5-12.
- Балюк С.А., Мірошніченко М.М., Медведєв В.В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 11 (788). С. 5-12.
- Булава Л.Н. Физико-географический очерк территории Криворожского горно-промышленного района. Киев, 1990. 125 с. Деп. В УкрНИИТИ. 2.11.90. № 1808. Ук 90.
- Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В. Охорона ґрунтів в агроландшафтах: навчальний посібник. Київ: Видавництво НУБіП України, 2017. 442 с.
- Важкі метали: надходження в ґрунти транслокація у рослинах та екологічна небезпека / В.М. Гришко, Д.В. Сишиков, О.М. Піскова, О.В. Данильчук, Н.В. Машталер. Донецьк: Донбас, 2012. 304 с.
- Ведмідь М.М., Распопіна С.П. Оцінка лісорослинного потенціалу земель: навчальний курс лекцій для слухачів «Укрцентркадриліс». Київ: Видавничий дім «ЕКО-інформ». 82 с.
- Гамкало З.Г. Екологічна якість ґрунту: навчальний посібник. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 232 с.
- Гедройц К. К. Избранные сочинения в трех томах. Том первый Почвенные коллоиды и поглотительная способность почв. Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1955. 560 с.
- Гелевера О.Ф., Топольний Ф.П. Про походження опідзолених і неопідзолених кислих ґрунтів. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2018. № 8 (1). С. 516–526.
- Геннадиев А.Н. Почвы и время: модели развития. Москва: Издательство Московского государственного университета, 1990. 232 с.
- Голубець М.А. Актуальні питання сучасного ґрунтознавства. *Ґрунтознавство*. 2008. Т. 9. № 1-2. С. 9-17.
- Горбань В. А. Співвідношення екологічних функцій ґрунтів та їх екологічних властивостей. *Ґрунтознавство*. 2008. Том 9. № 1-2. С. 124-127.
- Ґрунтознавство в Україні. Історія та сучасність: монографія, частина 1 / Д. Г. Тихоненко, В.А. Вергунов, М.О. Горін, Н.М. Новосад, за ред. Д.Г. Тихоненка. Харків: Майдан, 2016. 300 с.
- Ґрунтознавство: курс лекцій. Укладач О.В. Рибалова. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2012. 364 с.

- Дмитрук Ю., Аналіз морфометричних особливостей профілів ґрунтів для оцінки їхньої еволюції. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 91–98.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Функции почв в биосфере и экосистемах (экологическое значение почв). Москва: Наука, 1990. 262 с.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы. Москва: Наука МАИК Наука/Интерпериодика, 2000. 179 с.
- Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. Москва: Издательство Московского государственного университета, 2006. 368 с.
- Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса. *Век глобализации: исследование современных глобальных процессов*. 2008. № 2. С. 54–66.
- ДСТУ 4362:2004. Якість ґрунту показники родючості ґрунтів. Київ: Держзаспоживстандарт України, 2005. 36 с.
- Екологія ґрунту: монографія / П.П. Надточій, Т.М. Мислива, Ф.В. Вольвач. Житомир: Видавництво ПП «Рута», 2010. 473 с.
- Іванюк Г.С. Класифікація і діагностика ґрунтів: навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 334 с.
- Іващенко О.О., Найдьонов В.Г. Проблеми дефіциту води в Степу. *Вісник аграрної науки*. 2016. № 3. С. 15-19.
- Казаков В.Л., Паранько І.С. Географічне положення Криворіжжя і його межі. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: ТОВ «Центр Принт», 2012. С. 7-15.
- Казаков В.Л., Паранько І.С. Рельєф Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. С. 49-81.
- Казаков В.Л., Паранько І.С. Рельєф Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: ТОВ «Центр Принт», 2012. С. 54-92.
- Канівець В.І. Зольний складрослинності і типи ґрунтоутворення. *Ґрунтознавство*. 2009. Том 10. № 3-4. С. 58-63.
- Кармазиненко С.П. Мікроморфологічні дослідження викопних і сучасних ґрунтів України. Київ: Наукова думка, 2010. 162 с.
- Кауричев И.С., Орлов Д.С. Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе и плодородии почв. Москва: Колос, 1982. 272 с.
- Качинский Н.А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения. Москва: Издательство Академии наук СССР, 1958. 193 с.
- Кирильчук А. Сучасні підходи до проблеми оцінки потенціалу ґрунтоутворення. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2014. Вип. 45. С. 159-165.
- Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк, Н.М. Моніторинг довкілля: підручник. Київ: Академія, 2006. 360 с.
- Ковда В.А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса: книга первая. Москва: Наука, 1973. 456 с.
- Ковда В.А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса: книга вторая. Москва: Наука, 1973. 474 с.
- Козловская И.П. Почвоведение. Минск: Ураджай, 2000. 143 с.
- Концепція охорони ґрунтів від ерозії в Україні. Харків, 2008. 60 с.
- Красеха Е. Н. Сучасні проблеми розвитку ґрунтознавства в Україні. *Біологічні системи*. 2012. Том. 4. Вип. 1. С. 44-47.
- Крупский Н.К., Полупан Н.И. Атлас почв Украинской ССР. Киев: Урожай, 1979. 160 с.
- Кучеревський В.В. Конспект флори Правобережного степового Придніпров'я. Дніпропетровськ: Проспект, 2004. 292 с.

- Лысый А.Е., Рыженко С.А., Козятин И.П. Экологические и социальные проблемы и пути оздоровления крупного промышленного региона (на примере Криворожского железорудного бассейна). Кривой Рог: Этюд Сервис, 2007. 428 с.
- Лялін О. І. Грунтознавство: конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. 130 с.
- Малахов І.М. Техногенез у геологічному середовищі. Кривий Ріг: Октан-Принт, 2003. 252 с.
- Медведев В.В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи. Харьков: Антиква, 2002. 428 с.
- Медведев В.В. Земельна реформа і родючість ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 5. С. 73-79.
- Михайлюк В.І. Еволюційно-динамічна модель ґрунтоутворення. *Вісник Харківського національного університету. Серія ґрунтознавство*. 2004. № 1. С. 59-63.
- Мігунова О.С., Тихоненко Д.Г. Лісове ґрунтознавство в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 126. С. 173-179.
- Національна доповідь «Про стан родючості ґрунтів України» / С.А. Балюк, В.В. Медведєв, О.Г. Тараріко. Київ: 2010. 113 с.
- Никитин Е. Д., Скворцова Е. Б., Сабодина Е. П. Почвы как природно-культурное наследие, банк биоразнообразия и информации. *Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева*. 2017. Вип. 88. С. 138-158.
- Новаковський Л.Я. Проблеми формування, використання та збереження особливо цінних земель. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 3. С. 5-11.
- Орлов Д.С. Химия почв. Москва: Издательство Московского университета, 1992. 400 с.
- Панас Р., Маланчук М. Сучасні проблеми здійснення моніторингу ґрунтового покриву України. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. Вип. 78, 2013. С. 201-205.
- Панас Р.М. Бонітування ґрунтів: навчальний посібник. Львів: Новий світ – 2000, 2013. 352 с.
- Паньків З.П. Ґрунтові ресурси: значення та функції. *Вісник Одеського національного університету Серія Географічні та геологічні науки*. 2015. Том. 20. Вип. 2. С. 84-95.
- Паньків З., Яворська А. Стадії ґрунтоутворення підвісних ґрунтів верховинського вододільного хребта Українських Карпат. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2016. Вип. 50. С. 286–295.
- Паранько І.С. Геологічний нарис Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: ТОВ «Центр Принт», 2012. С. 38-53.
- Паранько І.С. Геологічний нарис Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. С. 35-48.
- Паранько І.С., Казаков В.Л. Географічне положення Криворіжжя і його межі. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. С. 9-16.
- Паранько І.С., Шипунова В.О. Клімат Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. С. 82-102.
- Паранько І.С., Ярков С.В. Рослинний покрив Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: Видавець Роман Козлов, 2015. С. 151-165.
- Пінковська О.В. Збереження родючості чорноземів звичайних в умовах аридизації клімату. *Рослинництво та ґрунтознавство*. 2020. Том 11. № 1. С. 62-68. DOI: <https://doi.org/10.31548/agr2020.01.062>
- Позняк С. Актуальні проблеми географії ґрунтів. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 3–7.
- Позняк С. Ґрунти в сучасному суспільстві. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2017. Вип. 51. С. 304–313.

- Позняк С.П. Проблемність і фундаментальність ґрунтознавчої науки. *Геополітика та екогеодинаміка регіонів*. 2014. Том. 10. Вип. 1. С. 86-91.
- Позняк С.П. Соціальне ґрунтознавство – новий напрям науки про ґрунти. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. № 87. С. 52-56.
- Позняк С.П., Гавриш Н.С. Роль ґрунтів у розвитку суспільства. *Український географічний журнал*. 2019. № 2 (106). С. 57-61.
- Полянський С.В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів: понятійно-термінологічний словник. Луцьк: Вежа-Друк, 2015. 156 с.
- Почвообразовательные процессы / под ред. М.С. Симаковой, В.Д. Топкопогова. Москва: Почвенный институт им. В.В. Докучаева, 2006. 510 с.
- Савосько В.Н. Некоторые особенности распределения подвижных форм тяжелых металлов в почвах горнорудного региона под различными растительными ассоциациями. *Інтродукція рослин*. 2000. № 1. С. 161-166.
- Савосько В.Н. Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвах, прилегающих к Северному горно-обогатительному комбинату (Кривбасс). *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2000. Вип. 8, т. 2. С. 64-69.
- Савосько В.Н. Экологическая роль геохимических барьеров в распределении аэротехногенных тяжелых металлов в почвах Кривбасса. *Питання біоіндикації та екології*. 2000. Вип. 2. С. 145-153.
- Савосько В.Н. Экологическое прогнозирование накопления подвижных форм тяжелых металлов в почвах горнорудного региона. *Екотехнологии и ресурсосбережение*. 2001. № 3. С. 60-63.
- Савосько В.Н. Влияние запыления приземного слоя атмосферы на распределение подвижных форм тяжелых металлов по почвенному профилю в горнорудном регионе. *Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона*. 2003. Вып. 3. С. 68-71.
- Савосько В.Н., Ниниченко А.П., Стрижеус Н.Я. Биоремедиационные технологии в оздоровлении почв Кривбасса загрязненных тяжелыми металлами. *Металлургическая и горнорудная промышленность*. 2005. № 6. С. 113-116.
- Савосько В. Н., Супруненко Н. В. Состав почвенного покрова дендропарка «Долгинцево». *Проблеми екології та екологічної освіти: матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції*. Кривий Ріг: Видавничий дім, 2008. С. 169-172.
- Савосько В.Н. Локальное фоновое содержание тяжелых металлов в почвах Криворожского железорудного региона. *Ґрунтознавство*. 2009. Том 10, № 3-4 (15). С. 64-73.
- Савосько В.Н. Ассоциации тяжелых металлов в почвах Криворожского железорудного региона. *Ґрунтознавство*. 2010. Том 11, № 1-2 (16). С. 85-90.
- Савосько В.Н. Генезис и морфология примитивных почв техногенных ландшафтов Кривбасса. *Питання біоіндикації та екології*. 2010. Вип. 15, № 2. С. 152-162.
- Савосько В.Н. Невядомский М.А., Кудрявая П.Ю. Физико-химические свойства субстратов шахтных хвостохранилищ Кривбасса. *Питання біоіндикації та екології*. 2010. Вип. 15, № 1. С. 88-97.
- Савосько В.М. Оцінка фітотоксичності субстратів шахтних хвостосховищ Криворіжжя. *Промислова ботаніка*. 2011. Вип. 11. С. 19-25.
- Савосько В.М., Бахметова А.А. Вміст гумусу в ґрунтах під провідними насадженнями Довгинцівського дендропарку (м. Кривий Ріг). *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. 2011. Вип. 40. С. 81-88.
- Савосько В.М., Булахова Ю.В. Едафічна та геохімічна обумовленість успішності сингенезу трав'янистої рослинності на залізорудному відвалі. *Ґрунтознавство*. 2011. Том 12, № 1-2. С. 124-131.

- Савосько В.М. Вплив комбінацій меліорантів і термінів їхньої дії на фітотоксичність субстратів шахтних хвостосховищ Криворіжжя. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2012. Вип. 60. С. 208–214.
- Савосько В.М., Михайленко К.О. Еколого-геохімічні особливості системи «грунт-трав'яниста рослинність» кам'янистих едафотопів Криворіжжя. *Питання біоіндикації та екології*. 2012. Вип. 17, № 1. С. 22–34.
- Савосько В.Н. Тяжелые металлы в почвах Кривбасса: монография. Кривой Рог: Издательство «Діонат», 2016. 288 с.
- Савосько В.М. Генезис ідеї та дефініція педогеохімічних бар'єрів міграції важких металів. *Ґрунтознавство*. 2017. Том 17, № 3-4. С. 21-29.
- Савосько В.М. Поширення педогеохімічних бар'єрів міграції важких металів у ґрунтовому профілі чорноземів Криворіжжя. *Біологічні системи*. 2019. Т. 11, Вип. 2. С. 243-252. DOI: <https://doi.org/10.31861/biosystems2019.02.243>
- Самохвалова В.Л., Погромська Я.А., Фатєєв А.І., Зуза С.Г., Зуза В.О. Екологічна реабілітація ґрунтів техногенно забруднених переважно кадмієм, цинком та міддю. *Ґрунтознавство*. 2014. Том 15, № 1-2. С. 43-52.
- Светличный А.А., Черный С.Г., Швевс Г.И. Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты. Суммы: Университетская книга, 2004. 410 с.
- Світова реферативна база ґрунтових ресурсів. Структура для міжнародної класифікації, кореляції та комунікації / переклад С.М. Польчина, В.А. Нікорич. Чернівці: Чернівецький Національний Університет, 2007. 200 с.
- Семащук Р. Особливості формування морфогенетичних властивостей ініціальних рендзинних ґрунтів. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Вип. 44. С. 324–332.
- Сіліч І.О. Вміст рухомих форм важких металів в едафатопах рекреаційних та промислових зон Криворіжжя. *Ґрунтознавство*. 2014. Т. 14, № 3-4. С. 35-42.
- Сіліч І.О. Буферні властивості ґрунтів як показник забруднення важкими металами едафотопів Криворізької урбоекосистеми. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 3. С. 65-68.
- Смага І.С. Проблеми діагностики елементарних ґрунтових процесів і профільно-диференційованих ґрунтів у Передкарпатті. *Ґрунтознавство*. 2016. Том. 17, № 1-2. С. 41-48.
- Сметана Н.Г. Савосько В.Н. Состав почвенного покрова и содержание гумуса в почвах территории Криворожского ботанического сада НАН Украины. *Промислова ботаніка*. 2004. Вип. 4. С. 228-236.
- Соколовский А. Н. Сельскохозяйственное почвоведение. Москва: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1956. 336 с.
- Тітенко Г.В., Лісовенко Д.О. Еволюція ґрунтового профілю як фактор і наслідок біологічної еволюції. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2013. № 1-2. С. 23-28.
- Ткаченко М.А., Гавришко О.С., Габриель А.Й., Оліфір Ю.М. Зміни ґрунтового профілю ясно-сірого лісового поверхнево-оглеєного ґрунту за тривалого використання. *Збірник наукових праць ННЦ Інститут землеробства НААН*. 2015. Вип. 2 С. 32-41.
- Тонха О.Л., Євпак І.М. Гумусний стан цілинних і освоєних чорноземів лісостепу і степу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія Агрономія і біологія*. 2016. Вип. 2 (31). С. 88-96.
- Хижняк І.М. Вплив різних режимів зволоження на гумусний стан алювіально-лучних ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 2018. №2 (779). С. 81-84.
- Хитрук О.Г., Задорожна С.В., Матвєєва В.О., Боярко Ю.В. Динаміка кислотності ґрунтів у зоні степу. *Agroecological journal*. 2019. № 4. С. 32-36.
- Цапко Ю. Л. Дискусійні проблеми природи гумусу. *Ґрунтознавство*. 2015. Том. 16, №. 3-4. С. 84-89.

- Чартко М.К. Географія ґлеб з асновамі ґлебзнаўства: дапаможнік для студэнтаў географічнага факультэта завочнага аддзялення. Мінск: Беларускі дзяржаўны ўніверсітэт, 2008. 40 с.
- Чорний С.Г. Оцінка якості ґрунтів: навчальний посібник. Миколаїв: МНАУ, 2018. 233 с.
- Шипунова В.О., Паранько І.С. Клімат Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: ТОВ «Центр Принт», 2012. С. 93-117.
- Ярков С.В., Паранько І.С. Рослинний покрив Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга*. Кривий Ріг: ТОВ «Центр Принт», 2012. С. 176-194.
- Blum W.E., Schad P., Nortcliff S. Essentials of soil science soil formation, functions, use and classification (World Reference Base, WRB). Stuttgart: Borntraeger Science Publishers, 2018. 280 pp.
- Encyclopedia of Soils in the environment (4 volumes) / D. Hillel, J.L. Hatfield, D.S. Powlson, C. Rosenzweig, K.M. Scow, M.J. Singer, D.L. Sparks (Eds.). Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2005. 2119 pp.
- Gerrard J. Fundamentals of Soils. London: Taylor & Francis Ltd, 2000. 230 pp.
- Hillel D., Introduction to soil physics, 1st edition. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2013. 392 pp.
- Huang P.M., Li Y., Sumner M.E. Handbook of soil sciences properties and processes. Second Edition ed. Boca Raton: CRC Press Taylor and Francis group, 2010. 1442 pp. DOI: <https://doi.org/10.1201/b11267>
- Huang P.M., Li Y., Sumner M.E. Handbook of soil sciences: resource management and environmental impacts, second ed. Boca Raton: CRC Press Taylor and Francis group, 2011. 830 pp. DOI: <https://doi.org/10.1201/b11268>
- Krasilnikov P., Martí J.J. I., Arnold R., Shoba S. A Handbook of soil terminology, correlation and classification. London: Dunstan House, 2009. 448 pp.
- Oldeman L.R. The global extent of soil degradation. *Soil Resilience and Sustainable Land Use*. Wallingford: CAB International, 1994. P. 99-118.
- Paton T.R., Humphreys G.S., Mitchell P.B. Soils: a new global view. London: UCL Press, 1995. 234 pp.
- Pierzynski G.M., Sims J.T., Vance G.F. Soil and environmental quality. Boca Raton: CRC Press Taylor and Francis group, 2005. 528 pp.
- Savosko, V. M., Lykholat, Y. V., Bielyk, Yu. V., Lykholat, T. Y. Ecological and geological determination of the initial pedogenesis on devastated lands in the Kryvyi Rih Iron Mining & Metallurgical District (Ukraine). *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. 2019. Vol. 28 (4). P. 738-746. DOI: 10.15421/111969.
- Savosko, V.M. Indicators for pedogeochemical barrier of heavy metals' migration. *Fundamental and applied Soil science*, 2019. Vol. 19 (1). P. 15-21. DOI: 10.15421/041903
- Savosko, V., Podolyak, A., Komarova, I., Karpenko, A. Modern environmental technologies of healthy soils contaminated by heavy metals and radionuclides. *E3S Web of Conferences*. 2020 Vol. 166. 01007. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016601007>.
- Savosko V., Komarova I., Lykholat Yu., Yevtushenko E., Lykholat T. (2021). Predictive model of heavy metals inputs to soil at Kryvyi Rih District and its use in the training for specialists in the field of Biology. *Journal of Physics Conference Series*, 1840, 012011. DOI: 10.1088/1742-6596/1840/1/012011
- Singh B., Schulze D. G. Soil Minerals and Plant Nutrition. *Nature Education Knowledge*. 2015. № 6 (1). P. 1-12.
- Sparks D.L. Environmental soil chemistry. Second Edition. San Diego: Elsevier Science, 2003. 368 pp
- Sposito G. The Chemistry of Soils. Second Edition. New York: Oxford University Press, 2008. 342 pp.

Ґрунтознавство: опорний конспект лекцій / укладач В.М. Савосько. – Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет, 2021. – 306 с.

Навчальне видання

ҐРУНТОЗНАВСТВО

ОПОРНИЙ КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Укладач: *Василь Миколайович САВОСЬКО*

Підписано до друку 22 червня 2020 р.
Формат 60 x 84 1/16. Папір офсетний. Друк офсетний.
Ум.-друк. арк. – 19,0. Наклад 50 прим.

Адреса редакції та видавця:
Видавничий центр
Криворізького державного педагогічного університету
50086 Кривий Ріг, просп. Гагаріна, 54
Тел.: +38(056) 470-13-34 + 38(056) 470-13-38
E-mail: kdpu@kdpu.edu.ua