Міністерство освіти, науки, молоді і спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка

СЕРІЯ “ҐРУНТИ УКРАЇНИ”

Н.М. ПАВЛЮК, В.Г. ГАСЬКЕВИЧ

СІРІ ЛІСОВІ ҐРУНТИ ОПІЛЛЯ

Монографія

ЛЬВІВ
2011

УДК 631.445.3(477.8)
П–22
ББК:

Рецензенти:
д–р геогр. наук, проф. А.І. Кривульченко
(Кіровоградський державний педагогічний університет
ім. В. Винниченка)
д–р с.–г. наук, проф. Д.Г. Тихоненко
(Харківський національний аграрний університет
ім. В.В. Докучаєва)
канд. геогр. наук, доц. Тарасюк Н.А.
(Волинський національний університет ім. Лесі Українки)

Рекомендовано до друку Вченою радою
Львівського національного університету імені Івана Франка
Проторкол № від квітня 2011 року

СЕРІЯ “ҐРУНТИ УКРАЇНИ” (заснована 1998)

Павлюк Н.М.
П 22 Сірі лісові ґрунти Опілля=Gray forest soils of Opillya: Монографія / Н.М. Павлюк, В.Г. Гаськевич.–Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011.–310 с.
ISBN
ISBN

В монографії подано результати географо-екологічних досліджень ясно-сірих та сірих лісових ґрунтів Опілля. Вивчено просторові зміни морфологічних, фізичних, фізико-хімічних, хімічних властивостей ґрунтів, трансформацію властивостей ґрунтів під дією сільськогосподарського використання та деградаційних процесів.

Встановлено, що фаціальні особливості чинників ґрунтотворення в межах природних районів Опілля зумовили просторові зміни таких властивостей досліджуваних ґрунтів: морфологічних ознак, гранулометричного складу, гумусового стану, валового хімічного складу. Тривале сільськогосподарське використання сірих лісових ґрунтів Опілля супроводжується трансформацією будови профілю і морфологічних ознак, структурно-агрегатного стану, загальних фізичних властивостей, кількості і якості гумусу, кислотно-основних властивостей, складу ввібраних катіонів. За результатами досліджень, фізична деградація ґрунтів Опілля спричинила зменшення потужності гумусових горизонтів, вмісту гумусу, ущільнення, знеструктурення. Деградаційні процеси знижують родючість ґрунтів, зменшують їхнє екологічне і біосферне значення. Подано рекомендації щодо оптимізації використання сірих лісових ґрунтів Опілля.

Для фахівців у галузі ґрунтознавства, меліорації ґрунтів, сільського господарства, охорони природи, земельного кадастру, наукових працівників, аспірантів і студентів відповідних спеціальностей.

Рис. Табл. Бібліогр. назва

Pavliuk N., Haskevych V.

Gray forest soils of Opillya.–Lviv: Publshing centre of Ivan Franko National University of Lviv, 2011.–310 p.

The results of the geography-ecological study of light-gray and gray forest soils of Opillya have been given in the monograph. The spatial changes of morphological, physical, physics-chemical, chemical properties of soils, transformation of properties of soils under effect of the agricultural usage and degradational processes have been stu-died.

It has been stated that facial peculiarities of soil formation factors in the natural borders of Opillya areas caused space changes such properties of studied soils as: morphological characteristics, grain size, humus state, gross chemical composition. Continuous agricultural usage of gray forest soils of Opillya accompanied by transformation of the structure profile and morphological characteristics, aggregate structural condition, common physical properties, quantity and quality of humus, acid-alkali properties, composition of absorbed cations. According to the study results, physical degradation of soils of Opillya caused a reduction of power humus horizons, humus content, consolidation, unstructuring. Degradation processes reduce productivity of soils, decrease their ecological and biosphere value. Recommendations for optimization of the usage of gray forest soils of Opillya have been given.

For specialists in the branch of soilscience, reclamation of soils, agriculture, conservation of nature, land cadastre, scientific workers, post–graduates and students of certain specialities.

Figures . Tables . Bibliography titles.

ISBN
ISBN

УДК 631.445.3(477.8)
ББК

ISBN
ISBN

Павлюк Н.М., Гаськевич В.Г., 2011
Львівський національний університет
Імені Івана Франка, 2011

ВСТУП

Сірі лісові ґрунти – модальні для території Опілля, сформувались в умовах слабохвилястого горбистого рельєфу, помірно-континентального типу клімату, дубових, дубово-грабових лісів, на лесоподібних суглинках. Опілля займає площу – 6,0 тис. км^2, простягається з північного заходу на південний схід більш як на 150 км, тому екологічні умови ґрунтотворення в межах природних районів території дослідження характеризуються рядом відмінностей (фаціальними особливостями). Зміни чинників ґрунтотворення впливають на характер та інтенсивність розвитку елементарних ґрунтових процесів: дернового, лесиважу, опідзолення, оглеєння, які визначають морфологічну будову, склад, властивості ґрунтів. Територіальні відмінності факторів ґрунтотворення в межах Опілля вплинули на морфогенетичні, фізичні, фізико-хімічні, хімічні властивості сірих лісових ґрунтів.

Уже понад століття триває наукова дискусія щодо походження сірих лісових ґрунтів. Проблема ґенези цих ґрунтів виникла наприкінці XIX століття, одночасно з зародженням наукового ґрунтознавства, висвітлювалася вченими з різних (нерідко прямо протилежних) позицій. І на сьогодні вона залишається актуальною. Особлива увага до даного питання ґенези сірих лісових ґрунтів пояснюється їхнім положенням у перехідній смузі між чорноземами і підзолистими ґрунтами, значною зональною і фаціальною відмінністю. Для сірих лісових ґрунтів дискусійним залишається питання співвідношення в них процесів лесиважу і опідзолення, інтенсивність прояву лесиважу, підзолистого й дернового процесів ґрунтотворення.

Сприятливі природні умови та вигідне географічне положення Опілля зумовили освоєність даної території ще у III тис. до н. е.. Саме тоді виникають землеробські поселення трипільської культури. Формування міст проходило у період IX–XV ст., вони виникали на берегах лівих приток Дністра. Населені пункти розросталися, освоювалися нові території, у землеробство залучалися схили опільських горбів. Поступово антропогенне навантаження на біоценози

Опілля зростало. Особливо різко антропогенний пресинг посилився у XIX-XX ст., в умовах максимального сільськогосподарського освоєння.

Ґрунт – важливий компонент складної екологічної системи – біосфери, характеризується досить високою чутливістю до дії зовнішніх факторів. У разі необґрунтованого антропогенного впливу і порушення збалансованих природних екологічних зв'язків у ґрунтах розвиваються деградаційні процеси, які різко погіршують властивості ґрунтів, і призводять до локального руйнування ґрунтового покриву.

Проблема вивчення змін властивостей ґрунтів у разі їхнього окультурення і сільськогосподарського використання, діагностика їхнього культурного стану і розробка найефективніших методів окультурення відносяться до найважливіших завдань сучасного ґрунтознавства. Проблема ця виникла ще на початку XX століття. Зміна елементарних ґрунтових процесів при окультуренні ґрунтів призводить як до покращення, так і до погіршення їхніх властивостей. Така різноспрямованість змін в окультурених ґрунтах підтверджує необхідність детальних досліджень таких трансформацій в залежності від ступеня освоєності та природних умов регіону. Тому дослідження характеру і напрямку розвитку елементарних ґрунтових процесів і властивостей в окультурених ґрунтах є актуальним.

Сірі лісові ґрунти в межах Опілля складають основу земельних ресурсів. Володіючи рядом сприятливих властивостей, ці ґрунти є вкрай вразливими і швидко трансформуються при нераціональному використанні. Свідченням цього є активізація деградаційних процесів у межах Опілля.

Найпоширенішим і найнебезпечнішим деградаційним процесом на Опіллі є водна ерозія. Площа еродованих ґрунтів у межах території дослідження становить – 1 тис. км^2 (20,8 % від площі обстеженої території). Ерозійні процеси завдають значних збитків сільськогосподарському виробництву, внаслідок чого вирощування сільськогосподарських культур на схилових землях є малорентабельним або нерентабельним. Тому встановлення причин водної ерозії, призупинення розвитку ерозійної деградації, підвищення продуктивності еродованих

земель і покращення екологічної ситуації на схилових землях є надзвичайно важливою проблемою природного регіону Опілля.

Об'єктом наших досліджень були ясно-сірі та сірі лісові ґрунти, сформовані на лесоподібних суглинках у межах Опілля. Предмет досліджень – ґенеза, особливості географії сірих лісових ґрунтів, просторові зміни морфогенетичних, фізичних, фізико-хімічних, хімічних властивостей досліджуваних ґрунтів Опілля, трансформація властивостей ґрунтів під дією сільськогосподарського використання та деградаційних процесів, екологічні наслідки деградації ґрунтів.

Мета досліджень полягала в оцінці регіональних умов ґрунтотворення, які визначають ґенезу та географію сірих лісових ґрунтів Опілля, виділенні природніх та природно-антропогенних комплексів елементарних ґрунтових процесів, які визначають морфологічну будову, склад і властивості досліджуваних ґрунтів та їхні територіальні відмінності у межах Опілля, характеристиці екологічного стану різного ступеня деградованих ґрунтів.

Автори ставили перед собою такі завдання: оцінити територіальні відмінності чинників ґрунтотворення у природних районах Опілля; засобами ГІС-технологій скласти цифрову карту ґрунтів Опілля; дослідити ґенезу сірих лісових ґрунтів та їхню географію у межах Опілля; встановити інтенсивність, напрямок основних елементарних ґрунтотворних процесів у сірих лісових ґрунтах, зумовлених територіальними відмінностями чинників ґрунтотворення та впливом процесу окультурення; вивчити морфогенетичні, фізичні, фізико-хімічні, хімічні властивості ясно-сірих та сірих лісових ґрунтів у розрізі природних районів Опілля і виявити кількісні та якісні зміни властивостей цих ґрунтів під дією тривалого сільськогосподарського використання; встановити типи деградаційних процесів, поширених у ґрунтах Опілля та їхні екологічні наслідки; провести оцінку деградованих ґрунтів за основними діагностичними критеріями та показниками; запропонувати шляхи оптимізації використання сірих лісових ґрунтів на основі отриманих результатів.

Одержані результати досліджень можуть бути використані для проведення бонітування ґрунтів і грошової оцінки земель, розробки рекомендацій щодо організації території із оптимальними еколого-економічними умовами використання та охорони земель сільськогосподарського призначення, розробки програм раціонального використання та охорони земель, системи заходів по збереженню і поліпшенню природних ландшафтів, відновлення і підвищення родючості ґрунтів, при складанні проектів землеустрою для землекористувачів і землевласників, визначення ареалів земель, які потребують консервації, покращення агрофізичних і агрохімічних властивостей досліджуваних ґрунтів.

Автори висловлюють щиру подяку завідувачу кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Львівського національного університету імені Івана Франка, доктору географічних наук, професору С.П. Позняку та кандидату географічних наук, професору М.Г. Кіту, кандидату географічних наук, доценту Г.С. Іванюк за цінні поради і вказівки, старшому науковому співробітнику Й.Я. Вишневському, науковим співробітникам В.Ф. Блистіву і П.Я. Прокопіву за допомогу при проведенні польових досліджень, Є.В. Болюх, Л.М. Варзі, У.І. Городиській і О.З. Луцишин за сприяння при проведені лабораторно–аналітичних робіт, кандидату фізико–математичних наук, доценту факультету електроніки Львівського національного університету імені Івана Франка А.Я. Батюку за допомогу в ГІС–технологіях. Автори щиро вдячні рецензентам–доктору географічних наук, професору А.І. Кривульченку, доктору сільськогос-подарських наук, професору Д.Г. Тихоненку, кандидату географічних наук, доценту Н.А. Тарасюк.

РОЗДІЛ 1
ЧИННИКИ ҐРУНТОТВОРЕННЯ

Опілля розташоване у північно-західній частині Подільської височини, в межах трьох адміністративних областей: Львівської, Івано-Франківської і Тернопільської [50].

Термін “опілля” – давньоруський, яким називали безлісі або малолісисті рівнинні території з родючими ґрунтами, розташовані в межах лісової зони, що використовувалися під орні землі – поля, опілля [50; 160; 161; 162]. К.І. Геренчук, вважав, що “… опілля – це своєрідний атрибут у складі прилеглих до міста територій” [161]. З огляду на це територію з полями біля міста називали опіллям міста – Києва, Галича, Володимира, Суздаля, Белза, Львова, Рогатина, Ходорова та інші. Такі ділянки займали центр Руської рівнини, відзначалися великими масивами орних земель з сірими лісовими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами, використовувалися для вирощування зернових культур. Саме таку роль виконувала лісостепова рівнина в околицях міста Львова, яка й одержала свою історичну назву – Львівське Опілля. За словником Е.М. Мурзаєва перелік територій з назвою “Опілля” такий: Подільське, Чудське, Касимівське, Суздальсько-Володимирське, Подільсько-Коломенське, Санчурське, Брянське, Юр’ївське, Львівське. Сюди ж зачислено Опілля в Ленінградській обл., Ополь у Брестській обл., Ополє в Люблінському воєводстві Польщі [114].

Отже, назва конкретного регіону “опілля” з’явилася там, де через географічну специфіку регіону були поля, оточені лісами. Вони виникли як наслідок природного генезису лісостепу (місця, ділянки колишніх степів відповідають теперішнім масивам чорноземних ґрунтів), а також унаслідок антропогенного перетворення (на місці випалених широколистяних чи мішаних лісів з родючими ґрунтами були створені поляни і поля, а територія з такими полями отримувала назву “опілля”). Найшвидше поля формувалися біля міст, давніх адміністративних центрів, князівських міст, які виникали і розросталися на родючих землях з потенційно багатими полями та пасовищами поблизу лісових мисливських угідь з запасами деревини для будівництва та опалення [115].

В українській географічній літературі Опіллям називають горбогірну лісисту територію розташовану між ріками Верещицею (на заході) та Золотою Липою (на сході), на півдні вона простягається до Дністра, а на півночі – до Гологорів [54; 101; 136; 165; 205; 215].

Дискусійним є питання щодо фізико-географічного районування Опілля. К.І. Геренчук на картах природного районування Львівської, Тернопільської, Івано-Франківської областей виділив:

1. опільську (лісостепову) групу районів, до якої відносить Львівське, Ходорівське, Галицьке і Бурштинське Опілля;
2. групу горбогірно-лісових районів, яка утворює Західно-Подільське горбогір'я і включає: Давидівське і Гологірське пасма, Стільське, Бібрське, Перемишлянське, Рогатинське, Бережанське, Горожанське, Монастирське горбогір'я [160; 161; 162].

Згідно фізико-географічного районування України, розробленого О.М. Мариничем і В.П. Поповим, Опілля знаходиться в межах південно-західної частини Східно-Європейської рівнини, Західно-Української зони лісостепу в області Розточчя і Опілля. Автори цього районування виділили в межах Опілля наступні природні райони: Щирецький (або Городоцько-Щирецький), Бібрсько-Перемишлянський, Рогатинський та Придністровський [54; 205]. Щирецький район територіально відповідає виділеному К.І. Геренчуком Львівському Опіллю; Давидівське пасмо, Стільське, Бібрське, Перемишлянське, і Бережанське горбогір'я об'єднані у Бібрсько-Перемишлянське Опілля; Горожанське і Монастирське горбогір'я – у Придністровське Опілля; Ходорівське, Бурштинське, Галицьке Опілля і Рогатинське горбогір'я – у Рогатинський природний район. Таке об'єднання дрібніших територій можна пояснити однорідністю природних умов у їхніх межах.

За "Удосконаленою схемою фізико-географічного районування України" [101] Опілля знаходиться у межах південно-західної частини країни Східно-Європейської рівнини, у Західно-Українському краї зони широколистяних лісів, у Розтоцько-Опільській горбогірній області. Опілля включає три райони: Горо-

доцько-Щирецький, Миколаївсько-Бережанський і Ходорівсько-Бучацький [101, с. 16-21].

Опілля відзначається чіткими геоморфологічно виразно сформованими природними границями. На півночі від Розточчя Опілля відокремлюється широтним відрізком долини р. Верещиці і Білогорсько-Мальчицькою заболоченою прохідною долиною; границя з Пасмовим Побужжям і Гологорами проходить по лінії: північна окраїна Львова – с. Водники – північніше м. Бібрки – с. Свірж – на північ від м. Перемишлян – с. Гологори – с. Шпиколоси – с. Плугів. На заході меридіональним відрізком р. Верещиці Опілля відмежовується від Сянсько-Дністерської височини. Південною межею території дослідження є річка Дністер. На сході Опілля межує з Тернопільською рівниною, і границя проходить поблизу населених пунктів: Плугів – Кальне – Конюхи – Бишки – Куропатники – Криве – Літятин – Підгайці – по р. Коропець – до с. Голгоча – Ковалівка – Озерни – Бучач – гирло Стрипи [14; 100; 118; 160; 161; 162; 208].

Городоцько-Щирецький природний район на сході від Миколаївсько-Бережанського Опілля відмежовується річкою Зуброю. Межа між Миколаївсько-Бережанським і Ходорівсько-Бучацьким Опіллям простягається (з заходу на схід) від Дністра поблизу населених пунктів: Чорний острів, перетинає р. Лугу – Долиняни, через р. Свірж – Черче – Рогатин – Пуків, перетинає р. Нараївку – Тростянець – по р. Золота Липа – до с. Завалів – Горішня Слобідка – Ковалівка [14; 100; 101; 118].

Опілля характеризується низкою фізико-географічних особливостей, які свідчать про приналежність його природно-територіальних комплексів до ландшафтів лісового типу:

1. наявністю великих масивів широколистяних буково-дубових лісів, які вкривають близько 30 % площі;
2. поширенням перехідних осоково-сфагнових боліт, характерних для лісової зони;
3. переважанням у ґрунтовому покриві сірих лісових ґрунтів;
4. високою зволоженість території (кількість опадів 650 мм за рік).

З іншої сторони, Опіллю, особливо його західній і південній частинам, властиві ознаки лісостепової зони: поширення чорноземів опідзолених та чорноземів глибоких малогумусних і ділянок степової рослинності [54; 205].

Очевидно, Опілля розміщене в перехідній смузі від лісостепової до лісової зони, яку в сучасному фізико-географічному районуванні України виділяють як зону широколистяних лісів. Ознаки лісостепової зони на Опіллі яскраво виражені на рівнинних територіях (Городоцько-Щирецьке Опілля, західна частина Ходорівсько-Бучацького Опілля), а лісові – в горбогірних районах (Миколаївсько-Бережанське Опілля, східна частина Ходорівсько-Бучацького Опілля).

Отже, Опіллю властива неоднорідність природних умов окремих його частин. Що ж об'єднує територію з різноманітними природними умовами в окрему фізико-географічну область?

По-перше – це геологічна будова. Опілля знаходиться в межах Волино-Подільської плити.

По-друге – геоморфологічні особливості: значні абсолютні висоти (250–400 м) і переважаюче поширення по всій території горбистого рельєфу (горбогір'я) ерозійно-тектонічного походження.

По-третє – спільні риси клімату: значна кількість опадів, м'які зими і помірно-тепле літо.

По-четверте – значна лісистість території.

По-п'яте – переважання у структурі ґрунтового покриву ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів [54; 205].

1.1. Геологічна будова та ґрунтотворні породи

За тектонічним районуванням України територія Опілля знаходиться у південно-західній частині Східно-Європейської (Руської) платформи, у західній частині геоструктурної області Волино-Подільської плити [15, с. 36-37; 27, с. 251; 163, с. 74;].

Докембрійський кристалічний фундамент залягає на глибині 2000 м у східній частині і 7000 м – у північно-західній [14; 26; 100; 118; 184].

Занурення фундаменту відбувається східчастими скидами субмеридіонального простягання. Геофізичними методами в докембрійському кристалічному фундаменті виявлено ряд брахіантиклінальних піднять у північній частині Опілля (на Львівському пасмі, біля села Романів, міст Перемишляни, Монастириськ). У південно-східній частині наявні плікативні палеозойські порушення. [100, с. 5].

Кристалічний докембрійський фундамент системою глибинних розломів переважно субмеридіонального простягання (північний захід – південний схід) розчленовується на окремі блоки, які стосовно один одного зміщені у вертикальному і горизонтальному напрямках. Найбільші тектонічні розломи проходять в напрямку Монастириськ – Рогатин – Перемишляни – Задвір'я – далі на північний захід на Городок – Миколаїв – Роздол – Калуш – на південний схід.

Волино-Подільська плита характеризується двочленною будовою: архей-середньопротерозойським метаморфічним фундаментом і осадовою товщею верхнього протерозою, палеозою, мезозою і кайнозою [26].

Архейський кристалічний фундамент складають гнейси і граніти, які перекриваються нижньопротерозойськими осадовими (пісковики, аргіліти, алевроліти) та ефузивно-теригенними (базальти, туфи, пісковики, алевроліти) породами. Потужність протерозойських відкладів становить більше 2000 м [26].

Докембрійський фундамент перекривається товщею палеозою, яка представлена осадовими відкладами кембрію, силуру, девону, карбону. Відклади кембрію у Придністров'ї (долина Дністра і його приток) представлені синіми глинами. Силурійські відклади на Опіллі представлені вапняками, доломітами, аргілітами. Ці відклади в осьовій зоні Галицько-Волинської западини сильно дислоковані і утворюють підземний кряж. З відкладів девону поширені пісковики, алевроліти, аргіліти, доломіти. Карбоновий період на території Опілля представлений доломітами, аргілітами, алевролітами, конгломератами, піско-

виками з прошарками вугілля. Потужність відкладів палеозою становить 2400–3200 м і більше [27].

На палеозойських породах залягають відклади мезозою (юрський і крейдовий періоди). Поширення відкладів юри обмежовується південно-західною частиною Львівського палеозойського прогину [27; 44]. Ці відклади представлені строкатими глинами, пісковиками, доломітами, вапняками, конгломератами і мають потужність понад 500 м.

Відклади крейди покривають усю територію Опілля. Складені переважно світло-сірими, білими мергелями, вапняками і крейдою, вони досягають потужності більше 1000 м, відіграють основну роль у формуванні рельєфу території дослідження (горби Опілля в основі складені крейдовими відкладами).

На відкладах крейди (територія Опілля) залягають неогенові породи. Вони представлені пісками, пісковиками, літотамнієвими вапняками. Пісковики стійкі до денудації і утворюють багаточисельні скелі і обриви вздовж північного краю Опілля (Чортова скеля). Потужність неогенових відкладів у прогині досягає 1500 м і більше.

На відкладах неогену залягають четвертинні відклади, які представлені комплексом континентальних утворень алювіального, елювіально-делювіального типів. Четвертинні відклади суцільним плащем, потужністю від 6-8 до 20 метрів, покривають територію Опілля [26; 44]. Четвертинні відклади Опілля утворились у різні періоди і поділяються на середньо-, верхньоплейстоценові та голоценові [26; 71].

Середньо-, верхньоплейстоценові відклади Опілля представлені лесоподібними суглинками, які покривають межиріччя Городоцько-Щирецького і Ходорівсько-Бучацького природних районів, підніжжя схилів і тераси річкових долин у горбистих районах Опілля. За ґенезою вони належать до елювіально-делювіальних і водно-льодовикових типів [23; 188]. Потужність лесоподібних суглинків становить від декількох до десятків метрів. На лесоподібних суглинках сформувались основні типи ґрунтів Опілля.

Лесоподібні відклади переважно світло-палевого, палевого, жовтувато-палевого кольору, на сході і південному сході – темно-палевого, буруватожовтого кольору. Вони макропористі у верхніх частинах розрізу, вертикальнотріщинуваті, карбонати вимиті на глибину 2–3 метри і глибше, шаруваті. Мінералогічний склад лесоподібних суглинків території Опілля характеризується переважанням кварцу (95%) і меншою кількістю польових шпатів, слюди, глауконіту, кальциту, гіпсу. Виявлені також мінерали циркон, гранат, апатит [71].

За гранулометричним складом лесоподібні суглинки легко-, середньо- й важкосуглинкові. Тенденція поважчання гранулометричного складу лесоподібних суглинків на Опіллі простежується у напрямку з північного заходу на південний схід. Так, у межах Городоцько-Щирецького Опілля лесоподібні суглинки переважно легкого гранулометричного складу, на заході Миколаївсько-Бережанського Опілля (Стільська частина) вони легкосуглинкові, а на сході (Перемишлянська частина) – середньосуглинкові, на території Придністровської частини Ходорівсько-Бучацького Опілля лесоподібні суглинки характеризуються важким гранулометричним складом. Сума фракцій фізичної глини (частинки розміром <0,01 мм) в породах легкосуглинкового гранулометричного складу становить 23,78–29,48%, у середньосуглинкових відкладах – 30,98–32,00%, у важкосуглинкових відкладах – 42,26–46,50% (табл. 1.1).

На мулисту фракцію (частинки < 0,001 мм) припадає 10,68–15,12% у легкосуглинкових відмінах, 13,22–15,70% – у середньосуглинкових та 19,45–25,14% – у важкосуглинкових. Переважаючою є фракція грубого пилу (частинки розміром 0,05–0,01 мм), вміст якої у лесоподібних суглинках Городоцько-Щирецького природного району коливається від 50,84 до 55,42%, Миколаївсько-Бережанського Опілля становить 52,52–57,65%, а у суглинкових породах Ходорівсько-Бучацького Опілля – 50,72–53,79%. При цьому з поважчанням гранулометричного складу ґрунтотворних порід вміст грубого пилу має тенденцію до зменшення завдяки зростанню вмісту середнього, дрібного пилу та мулу, що спостерігаємо у лесоподібних суглинках території Опілля у напрямку з північного заходу на південний схід. Фракція грубого і середнього піску (роз-

Таблиця 1.1

Гранулометричний склад лесоподібних суглинків Опілля

Природні райони Опілля	Гігроскопічна волога, %	Розмір частинок в мм, кількість у %						Сума частинок, < 0,01 мм	Назва за гранулометричним складом
		Фізичний пісок			Фізична глина				
		пісок		Пил			мул		
		1–0,25	0,25–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	0,005–0,001	< 0,001		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Городоцько-Щирецький	2,4	0,40	19,26	55,42	5,16	6,84	12,92	24,92	Грубопилувато-легкосуглинковий
	3,2	0,60	19,08	50,84	8,18	8,56	12,74	29,48	-//-
	1,6	2,20	21,85	52,17	6,13	5,90	11,75	23,78	Піщано-легкосуглинковий
	1,4	2,40	22,15	51,45	7,62	5,26	11,12	24,00	-//-
	1,4	2,00	21,44	52,68	6,82	5,66	11,40	23,88	-//-
	1,4	2,20	21,98	51,65	6,09	6,03	12,05	24,17	-//-
Миколаївсько-Бережанський	2,0	0,80	15,44	56,78	7,81	8,49	10,68	26,98	Грубопилувато-легкосуглинковий
	2,0	0,60	14,76	57,56	10,20	3,72	13,16	27,08	-//-
	2,0	0,20	15,35	57,40	7,06	4,87	15,12	27,05	-//-
	2,2	0,40	14,70	57,65	6,20	6,20	14,85	27,25	-//-
	2,4	0,00	15,15	53,87	9,54	8,22	13,22	30,98	Грубопилувато-середньосуглинковий
	2,6	0,00	15,78	52,52	8,09	7,91	15,70	31,70	-//-
	2,4	0,00	13,85	54,91	9,87	7,15	14,22	31,24	-//-
	2,2	0,00	14,15	53,85	10,23	6,90	14,87	32,00	-//-

Закінчення табл. 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ходорівсько-Бучацький	3,4	0,00	3,41	53,63	11,41	8,49	23,06	42,96	Грубопилувато-важкосуглинковий
	3,4	0,00	3,85	52,89	8,89	9,14	25,14	43,26	-//-
	3,4	0,00	2,78	50,72	11,20	12,00	12,30	46,50	-//-
	3,4	0,00	3,90	53,67	10,42	9,27	22,74	42,43	-//-
	3,4	0,00	3,95	53,79	13,27	9,54	19,45	42,26	-//-

мір частинок 1–0,25 мм) наявна в легкосуглинкових породах Городоцько-Щирецького і західної частини Миколаївсько-Бережанського природних районів, її вміст становить 0,20–2,40%. Вміст дрібного піску (частинки розміром 0,25–0,05 мм) рівний, відповідно, 19,08–22,15% у породах Городоцько-Щирецького Опілля, 13,85–15,78% у лесоподібних суглинках Миколаївсько-Бере-жанського Опілля та 2,78–3,95% у породах Ходорівсько-Бучацького природного району. Отже, лесоподібні суглинки Городоцько-Щирецького Опілля піщано-легкосуглинкові, Миколаївсько-Бережанського Опілля – грубопилувато-легкосуглинкові і середньосуглинкові, Ходорівсько-Бучацького природного району – грубопилувато-важкосуглинкові (див. табл. 1.1).

Величина щільності твердої фази лесоподібних суглинків становить 2,62–2,74 г/см^3, породи ущільнені, щільність будови коливається від 1,65 до 1,73 г/см^3. Загальна шпаруватість становить 34,7–39,7%. Реакція ґрунтового розчину змінюється від середньокислої до нейтральної (pH_{KCl} 4,6–6,5).

На території Опілля поширені сучасні (голоценові) алювіальні, делювіальні, органогенні відклади, які не мають суцільного поширення, займають незначні площі. Алювіальні відклади приурочені до долини Дністра та його приток, їхня потужність коливається від 2 до 20 м. Сучасний алювій представлений темно-сірими і вохристо-сірими різнозернистими шаруватими пісками. Елювіальні відклади поширені на вузьких вододільних плато Дністра. Середня потужність цих відкладів становить 0,3–4 м, зрідка зростає до 10 м [71].

Домінуючими ґрунтотворними породами на території Опілля є лесоподібні суглинки, на яких сформувались ясно-сірі та сірі лісові ґрунти. Породи впливають на швидкість і направленість ґрунтотворного процесу. Вони визначають фізичні, фізико-хімічні, хімічні властивості ґрунтів Опілля, зокрема гранулометричний, хімічний склад та інші.

1.2. Геоморфологічна будова

Згідно геоморфологічного районування України, територія досліджень розташована в межах геоморфологічного району Опільської структурно-денудаційної, увалистої, сильно розчленованої височини, підобласті Подільської структурно-денудаційної височини на неогенових і крейдових відкладах, області Волино-Подільської пластово-денудаційної височини, геоморфологічної країни Східно-Європейської полігенної рівнини [136].

Опілля – горбиста височина, яка розчленована широкими долинами рік Коропця, Золотої Липи, Нараївки, Гнилої Липи, Свіржу, Бібрки, Зубри і численними вузькими і глибокими долинами рік другого порядку. Найбільш поширеними формами рельєфу є горби, що простягаються з північного заходу на південний схід на 10–12 км. Складені вони в основі крейдовими відкладами – мергелями, перекриті як правило, неогеновими пісковиками і літотамнієвими вапняками [165; 205]. Горби переважно плосковершинні, з крутими, часто обривистими схилами, займають досить великі площі (в середньому 5–10 км^2). Абсолютні висоти горбів коливаються від 350 до 400 м і вище, утворюючи виразну височину на південному заході Східно-Європейської рівнини. Відносні висоти горбів досягають 80–100 і більше метрів, що надає Опіллю вигляд горбогір'я [51; 208].

Опільські горби формують пасма. Горбисті пасма Опілля мають напрямок з північного заходу на південний схід, відхиляючись від нього то на північ – північний захід – південь – південний схід, то на захід – північний захід – схід – південний схід або з півночі на південь. Пасма відходять від північного краю Поділля, розповсюджуючись на межиріччя опільських приток Дністра [208].

Виділяють такі основні пасма: Львівське, Поморянське, Бібрсько-Монастириське, Луго-Зубрівське.

Львівське пасмо, котре К.І. Геренчук називає Давидівським, з максимальними висотами більше 400 м (Чортова скеля – 414 м) простягається від Львова до села Водники. Воно асиметричне, з дуже крутим східним схилом, який опус-

кається до Пасмового Побужжя, і пологим західним схилом, яким воно зливається з Львівським платом [161; 165; 205]. Львівське пасмо місцями сильно розчленоване сучасними і давніми долинами, завдяки чому в межах Львова утворилися відокремлені масиви, такі як Кортумова, Княжа та Піскова гори, Знесіння.

Поморянське пасмо з максимальними висотами більше 400 м простягається з північного заходу на південний схід, між селами Лагодів і Конюхи.

Бібрсько-Монастириське пасмо є найдовше з усіх пасм території Опілля (довжина його понад 100 км), тягнеться до гирла річки Стрипи. Максимальні висоти перевищують більше 400 м (г. Городище – 443 м). Воно є південно-східним продовженням Львівського пасма, приурочене до осьової смуги молодих (післятортонських) дислокацій. Особливо рельєфно в складі Бібрсько-Монастирського пасма виділяються гряди між річками Нараївкою і Золотою Липою: Великий Ліс (вздовж шосе Нараїв – Бережани), Попелиха (від с. Демні до с. Носова, досягає 437 м висоти) та інші.

Луго-Зубрівське пасмо з максимальними висотами до 400 м знаходиться на крайньому заході Опільського горбогір'я, простягається у межиріччі Зубри і Луги [165; 205; 208].

Вершини пасм і окремих горбів заокруглені. Характерною є асиметрія пасм і горбів: західні і північно-західні їхні схили більш круті, східні і південно-східні – більш пологі і мають відроги. Східній частині Опілля властива терасованість схилів пасм і горбів, добре виявлена в пасмах на межиріччях рік Нараївки і Золотої Липи (пасмо Попелиха та інші) [208].

Максимальні абсолютні висоти характерні для північного краю Опілля і центральної частини (більше 400 м). На захід і південь це горбогір'я знижується дуже поступово (до 250–300 м) і переходить у злегка горбисті і хвилясті рівнини. Найвиразнішими є Городоцько-Щирецька рівнина, розташована на межиріччях Верещиці, Зубри, Давидівки і Рогатинсько-Ходорівська рівнина, котра розкинулась між ріками Лугою і Гнилою Липою.

Городоцько-Щирецька рівнина – це хвилясте плато з абсолютними висотами 300 м. Наявність у межах рівнини близького залягання верхньотортонських гіпсів зумовило формування карстових форм мікрорельєфу: невеликі лійки, блюдця, западини, озерця, котрі знаходяться на території між Львовом і Щирцем. У напрямку на північний схід рівнина переходить у Львівське плато, абсолютні висоти якого 350 м. Невеликими долинами рік Щирця, Зубри, Давидівки воно слабо розчленоване на окремі ділянки.

Рогатинсько-Ходорівська рівнина знижується у напрямку з півночі на південь, до р. Дністра. Північну частину рівнини, найвищу (абсолютні висоти 340–420 м), К.І. Геренчук називає Рогатинським горбогір'ям, котре займає межиріччя верхів'їв Свіржа, Гнилої Липи і Студенного потоку. Центральна смуга рівнини – це Бурштинське Опілля (за К.І. Геренчуком), висоти в межах якого 300–350 м. Розширену частину долини Дністра, між селищами Букачівці і Маринопіль (Івано-Франківська область) займає Галицька улоговина (висоти 200–250 м), котра нахилена в бік Дністра. Західним продовженням Галицької улоговини (у Львівській області) є Ходорівська рівнина, яка розташована у межиріччі низів'я Луги і Свіржа [160; 161].

Геоморфологічні умови в межах природних районів Опілля неоднорідні. Городоцько-Щирецький природний район характеризується слабохвилястим рівнинним рельєфом, який обумовлений спокійним заляганням неогенових відкладів (пісковиків та вапняків) і поширенням лесових суглинків, котрі суцільним шаром покривають вододіли і надзаплавні тераси. Північну і північно-східну частину району займає Львівське плато, а на південь від нього (до Дністра) простягається Городоцько-Щирецька рівнина.

Миколаївсько-Бережанський природний район має типовий опільський пасмово-горбистий вигляд поверхні з глибокою і зрілою балково-долинною системою, утвореною численними лівобережними притоками Дністра. Даний район має вигляд горбогір'я. Головними елементами рельєфу є пасма: Львівське, Бібрсько-Монастириське (північна частина), Поморянське, Луго-Зубрівське, котрі паралельно одне одному простягаються з північного заходу на південний

схід. Горби пасм мають плоскі вершини, відносні висоти яких становлять 30–80 м, і похилі та круті схили. Складені вони мергелями та пісковиками, на яких залягають неогенові піски та вапняки, перекриті лесовидними суглинками.

Ходорівсько-Бучацький природний район характеризується неоднорідністю геоморфологічної будови. У східній частині району – горбогірний рельєф, який доповнюється появою каньйоноподібних із скелястими стрімкими схилами долин Дністра і низів'їв Коропця, Баришу, Стрипи. Західна частина являє собою слабохвилясту рівнину, яка знижується до Дністра. На заході Ходорівсько-Бучацького району розкинулась Рогатинсько-Ходорівська рівнина, а на сході, від північної границі до гирла Стрипи тягнеться смуга Бібрсько-Монастириського пасма. Абсолютні висоти горбів 350 м. На поверхню виходять девонські піски, юрські вапняки, відклади крейди. Вершини деяких пасм складені гіпсом.

Виразними формами рельєфу природних районів Опілля є річкові долини: вони глибоко врізані (80–120 м), днища їх широкі і зайняті заболоченими заплавами. Долини мають багато приток з розгалуженою системою балок, що створило велику густоту долинно-балкової сітки (1,5 км/км^2) і спричинює розчленування території [205; 208].

Значне розчленування Опілля пояснюють по-різному. Так, В. Тейсейр вважає, що горбисті пасма Опілля мають тектонічне походження з часів міоцену [208]. Існує також думка про те, що посилення ерозійних процесів було зв'язане з молодими (ранньочетвертинними) підняттями, які досягли тут більшої амплітуди, ніж на інших частинах Поділля. Однак інші автори висловлюють і протилежну думку: амплітуда піднять Опілля була значно меншою, ніж на Поділлі взагалі і, отже, річкові долини зберегли свій старий морфологічний вигляд, який створився ще перед льодовиковою епохою. Різка невідповідність сучасних русел рік Опілля широким заплавним долинам вказує на більш інтенсивні ерозійні процеси в минулому, що, можливо, було пов'язано із стоком льодовикових вод Побужжя через опільські ріки в Дністер [208].

Отже, на формування морфоскульптури Опілля значний вплив мав льодовик окського зледеніння та його талі води, а також ерозійні процеси в постльодовиковий період. Ряд авторів відносить територію дослідження до розчленованих хвилястих і горбистих структурно-денудаційних височин [14; 100; 118]. Остаточно морфоскульптура Опілля сформувалась у верхньоплейстоценово-голоценовий період.

Слабохвилясті межиріччя Городоцько-Щирецької та Рогатинсько-Ходорівської рівнин і перші надзаплавні тераси опільських рік зайняті чорноземами опідзоленими і темно-сірими опідзоленими ґрунтами. Вершини горбів зайняті ясно-сірими лісовими ґрунтами, а їхні схили – сірими лісовими ґрунтами. На плоских вершинах горбів з недостатнім дренажем і в нижніх частинах схилів з високим рівнем ґрунтових вод ґрунти оглеєні. У долинах річок і по днищах балок сформувались лучні, лучно-болотні, чорноземно-лучні ґрунти. На піщано-галечникових терасах поширені дерново-слабопідзолисті ґрунти.

1.3. Гідрогеологічні умови

Відповідно до гідрогеологічного районування України, територія Опілля знаходиться у межах Волино-Подільського артезіанського басейну, Городоцько-Щирецьке Опілля – у гідрогеологічному районі II порядку Галицько-Волинської западини, Миколаївсько-Бережанське, Ходорівсько-Бучацьке Опілля – у районі II порядку Волино-Подільської плити [184, с. 26].

Рядом авторів проведене гідрогеологічне районування західних областей України, згідно якого Опілля знаходиться у межах Волино-Подільської гідрогеологічної зони, в районі II порядку Львівського палеозойського прогину [44].

Водоносні горизонти території досліджень приурочені до кристалічних та осадових порід і, відповідно із зануренням кристалічного фундаменту водоносні товщі мають нахил на захід.

Серед підземних вод поширені тріщинні води у верхньопротерозойських, кембрійських, ордовицьких, силурійських, девонських, кам’яновугільних, юрських та верхньокрейдяних відкладах, менше – шпарово-пластові

води неогенових і антропогенових відкладів [184, с. 43]. Завдяки тріщинуватості осадових порід між підземними водами різних водоносних горизонтів існує гідравлічний зв'язок. Це сприяє обміну водними масами між різними стратиграфічними горизонтами [44; 184].

Через велику глибину залягання, незначні дебіти, високу мінералізацію підземні води верхнього протерозою, палеозою і юри не мають практичного використання і не беруть участі в процесах ґрунтотворення.

Найбільш водозбагаченими є відклади верхньої крейди, водоносність яких приурочена до порід сеноманського, туронського і сенонського ярусів. Залягають ці відклади майже горизонтально, з невеликим нахилом на захід і південний захід, у цьому ж напрямку збільшується і їхня потужність, що досягає більше 800 м [184].

Водовмісними породами сеноманського ярусу є кварцово-глауконітові піски, тріщинуваті пісковики, мергелі і вапняки. За хімічним складом підземні води у відкладах сеноману переважно гідрокарбонатно-кальцієві та кальцієво-магнієві. Їхня мінералізація не перевищує 1 г/л [184, с. 50].

Перекриваються сеноманські породи майже по всій території дослідження мергельно-крейдяною товщею сенон-турону і лише на півдні, у Придністров'ї – породами неогену. Водоносність мергельно-крейдяної товщі сенон-турону зумовлена тріщинуватістю. Зона найбільшої тріщинуватості досягає глибини 80–100 м. Значні запаси підземних вод у породах сенон-туронського ярусу мають промислове і господарське значення. Води верхньокрейдових відкладів напірні, величина напорів не перевищує 40 метрів [184, с. 47]. Основний напрямок руху підземних вод – від вододілу Дністра і Прип'яті до долини ріки Дністер.

Живлення верхньокрейдяних підземних вод – інфільтраційне. Їхня мінералізація не перевищує 1 г/л, гідрохімічний склад – гідрокарбонатно-кальцієвий [184].

Відклади неогену розповсюджені у південній частині Львівської западини. Водоносні горизонти приурочені до літотамнієвих вапняків і пісковиків то-

ртону та сарматських глин [44]. Вони містять напірні та слабо напірні підземні води. Величина напорів від 20 до 40 метрів. Живиться водоносний комплекс неогенових відкладів переважно за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Підземні води неогену слабомінералізовані (до 1 г/л), гідрокарбонатно-кальціє ві [184]. Вони використовуються для водопостачання, у процесах ґрунтотворення їхня роль незначна.

Підземні води антропогенових відкладів – це ґрунтові води неглибокого залягання. На території Опілля найбільш поширені серед них є води алювіальних та делювіальних відкладів [31; 184]. Ґрунтові води алювіальних водоносних товщ залежно від пори року та кількості атмосферних опадів залягають на глибинах 1–1,5 м в долині Дністра і його приток і 3–5 м на вододілах. Питомі дебіти свердловин і колодязів змінюються від 0,03–0,25 до 1–1,7 л/сек. [184].

У межах вододілів водовмісними є лесоподібні суглинки. Але водозбагаченість їх на Опіллі невисока, дебіти колодязів не перевищують 0,14–0,3 л/сек. [184]. Це пов'язано з глибоким ерозійним розчленуванням в межах Волино-Подільської височини.

Ґрунтові води боліт і торфовищ у знижених ділянках вододілів та річкових долинах практичного значення не мають.

Живлення водоносних антропогенових горизонтів відбувається за рахунок інфільтрації атмосферних опадів. Дренуються ґрунтові води антропогенових відкладів річковою та ярково-балковою мережею. За хімічним складом це гідрокарбонатно-кальцієві або кальцієво-магнієві води (в долині Дністра), що формуються в умовах інтенсивного водообміну. Загальна мінералізація ґрунтових вод антропогенових відкладів коливається від 0,1 до 0,5 г/л. Загальна твердість води становить 2–4 мг-екв/л [44; 184].

Води антропогенових відкладів широко використовує населення сільської місцевості для господарсько-побутових потреб.

Ґрунтові води мають найбільше значення з погляду морфогенезу ґрунтів і формування автоморфних, напівгідроморфних, гідроморфних режимів у ґрунтах, розвитку процесів оглеєння, заболочення.

На території Опілля ґрунтові води впливають на ґрунтотворення. Вони в межах профілю ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів не виявлені, залягають на різних глибинах. Так, на схилах формуються ясно-сірі та сірі різного ступеня оглеєння ґрунти, сформовані за рахунок близького залягання ґрунтових вод (1,5–2 м). Крім того, внаслідок незначної водопроникності ілювіальних горизонтів на плакорах чи пологих схилах періодично утворюються верховодки, що зумовлює формування поверхнево-оглеєних ґрунтів.

1.4. Клімат

За агрокліматичним районуванням України Опілля належить до достатньо вологої, помірно-теплої агрокліматичної зони [164, с. 193]. Матеріали вивчення клімату південно-західної частини Подільської височини узагальнено в довідниках гідрометеофонду України та в інших наукових працях [51; 85; 92; 164; 188; 191; 192]. Клімат Опілля помірно-континентальний атлантичного типу, з м’якими зимами і помірно теплим літом, без посух.

Опілля витягнуте з північного заходу на південний схід більш як на 150 км. Велика протяжність району і значні коливання відносних висот обумовлюють помітні місцеві кліматичні відмінності.

Середньорічна величина сумарної сонячної радіації для території дослідження становить 95 ккал/см^2. Найменші значення сумарної сонячної радіації спостерігаються в зимові місяці – 1,1–3,5 ккал/см^2, найбільші в липні (16,6 ккал/см^2). Радіаційний баланс території додатній і в середньому за рік становить 40–45 ккал/см2 [15; 85; 160; 161; 162].

Атмосферна циркуляція Опілля відзначається зміною протягом року морських атлантичних, континентальних та арктичних повітряних мас. Переважає західний перенос повітря, що зумовлює панування вітрів північно-західних і південно-західних напрямів (зокрема літом спостерігаються переважно західні і північно-західні, а восени і взимку – південно-східні вітри). За рік найбільшу повторюваність мають вітри західних румбів – понад 150 випадків. Середня швидкість вітру взимку становить 4 м/с, а влітку – 2 м/с [85].

Середня багаторічна температура повітря у Городоцько-Щирецькому природному районі становить 7,6–7,9°С, Миколаївсько-Бережанському – 6,8–7,1°С, Ходорівсько-Бучацькому – 7,2–7,3°С (табл. 1.2). Такий розподіл температур зумовлений орографією та широтою місцевості.

Найхолоднішим місяцем року є січень, із середньою багаторічною температурою повітря -3,8 – -3,9°С на заході Опілля, -4,5 – -4,9°С у центральній частині і -4,9 – -5,3°С на півдні і південному-сході. Найтепліший місяць – липень з середніми температурами повітря 18,4–18,8°С у Городоцько-Щирецькому та Ходорівсько-Бучацькому Опіллі, 17,7–18,1°С у Миколаївсько-Бережанському природному районі. Для літніх місяців характерні незначні амплітуди температури – 0,8–2,0°С. З вересня середньомісячна температура повітря починає зменшуватися.

Абсолютний мінімум температури на території Опілля спостерігається в лютому і становить -34 – -35°С у Городоцько-Щирецькому, -33 –-35°С у Миколаївсько-Бережанському, -32°С у Ходорівсько-Бучацькому природному районі. Абсолютний максимум температури припадає на липень 35–36°С у західній частині Опілля, 35–37°С – у центральних і східних районах, 34–36°С – у південних і південно-східних районах території дослідження [193]. Взимку на території Опілля спостерігаються часті відлиги, які інколи з грудня по лютий тривають 45–50 днів [85; 193].

Сума додатних середньодобових температур (вище 0°С) становить 3035–3150°С у західній та північно-західній частині, до центру і на схід знижується до 2845–2940°С, на південь і південний схід зростає до 2970–3070°С (табл. 1.3). Сума температур вище +5°С сягає 2900–3010°С у Городоцько-Щирецькому Опіллі, 2705–2815°С – у Миколаївсько-Бережанському, 2880–2935°С – Ходорівсько-Бучацькому природному районі. За вегетаційний період (температура

Таблиця 1.2

Середні місячні та річні температури повітря Опілля, º С [1; 2; 193]

Природні райони Опілля	Назва метеостанції	Абсолютна висота (м над р. м.)	Місяці												За рік
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Городоцько-Щирецький	Львів	329	-3,8	-2,7	1,9	8,0	13,8	17,0	18,8	18,0	13,9	8,6	2,8	-1,2	7,9
	Городок	286	-3,9	-3,1	1,6	7,9	13,4	16,4	18,5	17,6	13,6	8,3	2,6	-1,8	7,6
	Комарно	267	-3,8	-2,8	1,3	7,7	13,7	16,6	18,6	17,7	13,1	7,7	2,6	-1,8	7,6
Миколаївсько-Бережанський	Перемишляни	304	-4,6	-3,6	0,7	6,9	12,8	15,9	17,7	16,5	12,2	7,2	2,2	-2,3	6,8
	Кореличі	290	-4,5	-3,4	0,8	7,3	13,0	15,9	17,8	17,0	12,9	7,3	2,2	-2,4	7,0
	Бережани	303	-4,9	-3,7	0,7	7,2	13,3	16,4	18,1	17,2	12,9	7,7	2,2	-2,3	7,1
Ходорівсько-Бучацький	Галич	220	-5,3	-3,6	1,2	7,8	13,5	16,7	18,4	17,2	13,3	8,0	2,4	-2,0	7,3
	Монастириська	325	-5,1	-4,0	0,8	7,6	13,8	17,0	18,8	18,0	13,6	7,8	2,2	-2,6	7,3

вище +10°С) сума активних температур становить 2515–2625°С на заході Опілля, 2320–2435°С в центрі і на сході, 2455–2550°С на півдні і 2590°С на південному сході Опілля. У розподілі суми додатних середньодобових температур повітря спостерігається закономірне зменшення у напрямку з заходу на схід і зростання на південь і південний схід (див. табл. 1.3).

Таблиця 1.3

Суми додатних середньодобових температур повітря на Опіллі [1; 2; 193]

Природні райони Опілля	Назва метеостанції	Абсолютна висота (м над р. м.)	Сума температур, ºС		
			>0°	>+5°	>+10°
Городоцько-Щирецький	Львів	329	3150	3010	2625
	Городок	286	3060	2935	2550
	Комарно	267	3035	2900	2515
Миколаївсько-Бережанський	Перемишляни	304	2845	2705	2320
	Кореличі	290	2895	2755	2380
	Бережани	303	2940	2815	2435
Ходорівсько-Бучацький	Галич	220	3025	2880	2550
	Монастириська	325	3070	2935	2590

Перехід середньодобових температур вище 0°С відбувається 6–9 березня на заході Опілля, 11–12 березня у східній частині території дослідження, вище +5°С – 1–4 квітня, і лише у Миколаївсько-Бережанському горбогір'ї 6–7 квітня. Вегетаційний період із середньодобовою температурою +10°С починається найпізніше 27–29 квітня у центральній і східній частинах Опілля, на решті території він настає 24–25 квітня (табл. 1.4).

Зворотній перехід середньодобових температур нижче +10°С спостерігається 2–8 жовтня, нижче +5°С – 2 листопада у Городоцько-Щирецькому Опіллі та 29–31 жовтня на решті території, нижче 0°С – від 25 листопада до 5 грудня.

Середня тривалість періоду з добовими температурами вище 0°С становить 266–273 дні у рівнинних районах і 259–262 дні у горбогірній частині, вище +5°С – 211–214 днів на заході, 204–207 – у центрі і на сході, 208–209 днів – на півдні і південному сході. Вегетаційний період (t > 10°С) триває від 158 до 165

днів у Городоцько-Щирецькому і Ходорівсько-Бучацькому Опіллі, дещо коротший у Миколаївсько-Бережанському районі – 153–157 днів [1; 2; 193].

Останні весняні заморозки в повітрі спостерігаються в кінці квітня – на початку травня, а перші осінні заморозки починаються у перші дні жовтня.

Ґрунти території дослідження промерзають не довше, ніж на 3 місяці, глибина промерзання становить у середньому 40 см. В окремі роки ґрунти не промерзають зовсім [85].

За багаторічними даними, середня річна сума опадів становить 665–778 мм у західній і центральній частині Опілля, в напрямку на південь кількість опадів зменшується до 586–627 мм за рік (табл. 1.5). Найменше опадів у Городоцько-Щирецькому і Миколаївсько-Бережанському районах випадає в січні – 31–40 мм, а у Ходорівсько-Бучацькому Опіллі – в лютому – 23–26 мм. Найбільше опадів припадає на липень – в середньому 90–100 мм, причому їхня величина зменшується у напрямку з півночі на південь. За теплий період року (квітень-жовтень) випадає більше двох третіх річної суми опадів – 450–550 мм, за холодний період (листопад-березень) – 140–220 мм [191].

Кліматичні показники території Опілля свідчать про зміну кліматичних умов залежно від орографії і географічної широти. Городоцько-Щирецька рівнина отримує менше опадів (603–678 мм за рік) і більше тепла (середня річна температура 7,6–7,9 °С), ніж Миколаївсько-Бережанське горбогір’я, яке займає північну і східну частини Опілля (середня річна кількість опадів – 653–778 мм, середня річна температура повітря 6,8–7,1°С). Для Ходорівсько-Бучацького Опілля (значні абсолютні висоти – 350–400 м), яке знаходиться на півдні і південному сході Опілля, характерна найменша кількість опадів (580–630 мм на рік) і середня кількість тепла (середня річна температура 7,3 °С).

За вегетаційний період випадає від 400 (на півночі) до 460 мм (на півдні) рідких опадів. Гідротермічний коефіцієнт для Опілля становить 1,5–1,8. Коефіцієнт зволоження – 1,6–1,8 [15, с. 92]. Це свідчить про формування промивного водного режиму, який сприяє розвитку елювіальних ґрунтових процесів (вилуговування ґрунтової товщі від карбонатів, опідзолення, лесиважу) під дією яких

Таблиця 1.4

Дати переходу середньодобової температури повітря через 0°С, +5°С, +10°С, +15°С і тривалість періодів (у днях) з температурою вищою вказаних меж [1; 2; 193]

Природні райони Опілля	Назва метеостанції	Вище від межі							
		0°С		+5°С		+10°С		+15°С	
		Дати переходу	Тривалість періоду	Дати переходу	Тривалість періоду	Дати переходу	Тривалість періоду	Дати переходу	Тривалість періоду
Городоцько-Щирецький	Львів	6.III-5.XII	273	1.IV-2.XI	214	25.IV-8.X	165	24.V-8.IX	106
	Городок	8.III-1.XII	267	1.IV-2.XI	214	25.IV-6.X	163	30.V-7.IX	99
	Комарно	8.III-30.XI	266	4.IV-2.XI	211	25.IV-2.X	159	26.V-6.IX	102
Миколаївсько-Бережанський	Перемишляни	12.III-29.XI	261	7.IV-29.X	204	29.IV-30.IX	153	4.VI-30.VIII	86
	Кореличі	11.III-29.XI	262	6.IV-29.X	205	27.IV-30.IX	155	4.VI-4.IX	91
	Бережани	12.III-29.XI	261	6.IV-31.X	207	28.IV-3.X	157	28.V-2.IX	96
Ходорівсько-Бучацький	Галич	9.III-2.XII	267	4.IV-30.X	208	24.IV-6.X	164	27.V-3.IX	98
	Монастириська	12.III-27.XI	259	3.IV-29.X	208	25.IV-5.X	162	24.V-8.IX	106

Таблиця 1.5

Середня місячна та річна кількість опадів (мм) [1; 2; 191]

Природні райони Опілля	Назва метеостанції	Місяці												За рік	За період з t >10°C
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Городоцько-Щирецький	Львів	35	38	38	48	64	89	99	83	52	47	44	41	678	400
	Городок	35	36	37	47	63	87	97	82	51	46	44	40	665	
	Комарно	31	33	34	43	57	79	88	74	46	42	40	36	603	
Миколаївсько-Бережанський	Миколаїв	38	39	41	52	69	96	107	90	56	50	48	44	730	
	Бібрика	40	42	44	55	74	102	114	96	60	53	51	47	778	400
	Перемишляни	36	37	38	48	65	89	100	84	53	47	45	41	683	400
	Кореличі	35	36	37	47	64	88	98	82	52	46	44	40	669	
	Бережани	31	31	30	46	67	94	97	81	50	51	42	33	653	
Ходорівсько-Бучацький	Галич	25	23	27	44	62	86	91	76	47	41	35	29	586	450
	Рогатин	28	26	34	46	63	88	94	82	50	47	38	31	627	460
	Ходорів	27	24	29	50	61	92	93	82	51	43	37	29	618	
	Монастириська	26	25	28	46	63	89	94	81	49	42	37	28	608	
	Коропець	26	25	28	45	63	88	94	81	49	41	37	28	605	

формуються ясно-сірі і сірі лісові ґрунти. Перевищення кількості опадів над випаровуванням, складна геологічна і геоморфологічна будова сприяють періодичному перезволоженню ґрунтової товщі підґрунтовими водами, внаслідком чого у ґрунтах Опілля розвивається глейовий процес.

Опади в межах Опілля випадають рівномірно і мають слабку інтенсивність, тобто, за 1 раз шар опадів становить менше 10 мм. Інтенсивність дощів із шаром більше 10 мм у весняно-літній період становить 2–5 разів на місяць. [1; 2]. Зливові дощі, які найбільше сприяють розвитку ерозійних процесів, найчастіше бувають з кінця травня по серпень. Максимальна кількість опадів, що випадає за одну зливу, може становити 160–180 мм.

Кількість злив протягом місяця в середньому становить 1–2. Зливи, що випадають у квітні – на початку червня призводять до інтенсивного розвитку ерозійних процесів. При зливових дощах липня-серпня, коли рослинний покрив добре розвинений, небезпека ерозії зменшується, але знову зростає у вересні – жовтні після збору врожаю.

Сніговий покрив на території дослідження встановлюється на початку третьої декади листопада, стійкий – наприкінці грудня – на початку січня. Руйнування снігового покриву починається на початку березня, а сходить сніг в останні дні березня (на заході) – перші дні квітня (на сході). Число днів з сніговим покривом становить 81–86 на рік. В окремі роки сталого снігового покриву не буває. Середня висота снігового покриву становить 15–18 см [1; 2; 160; 161; 162; 191]. Розвитку ерозійних процесів сприяє і замерзлий ґрунт, який характеризується дуже низькими фільтраційними властивостями.

Для території Опілля характерний помірно-континентальний клімат атлантичного типу з м’якою зимою і помірно-теплим літом, без посух, із промивним водним режимом. Клімат території дослідження як безпосередньо, так і опосередковано, визначає у ґрунтах певний комплекс елементарних ґрунтових процесів, котрий включає: дерновий, оглеєння, опідзолення, лесиваж, ерозійні процеси. Сумарна дія вказаних елементарних ґрунтових процесів визначає будову, склад і властивості ясно-сірих та сірих лісових ґрунтів Опілля.

1.5. Рослинний покрив

Згідно з схемою геоботанічного районування України, територія Опілля належить до Європейської широколистянолісової області, Східноєвропейської геоботанічної провінції, Західно-Української підпровінції, Кременецько-Хотинського Лісостепового геоботанічного округу букових, дубово-грабових лісів, Щирецького, Миколаївсько-Бережанського та Бурштинського геоботанічних районів дубових, букових, дубово-грабових лісів [15, с. 130; 49, с. 9-16; 167, с. 132-133].

Городоцько-Щирецький природний район територіально відповідає Щирецькому геоботанічному району, Миколаївсько-Бережанське Опілля Миколаївсько-Бережанському, Ходорівсько-Бучацький природний район – Бурштинському геоботанічному району.

Формування флористичного складу рослинного покриву Опілля пов'язано з льодовиковим і післяльодовиковим періодом. У доагрокультурний період більша частина території досліджень була вкрита лісами. Сприятливі для землеробства ґрунтово-кліматичні умови призвели до вирубки лісів і розораності території. До початку XX століття межі лісів набули теперішнього вигляду. Сучасна рослинність Опілля є залишком дуже багатого і різноманітного рослинного покриву. Природна рослинність на Опіллі займає 40% площі. Серед природної рослинності переважають ліси, на які припадає більше 30% площі, луки займають 5%, болота – 1%, інші угіддя – 4% [54; 205].

Для території дослідження характерний високий ступінь розораності, орні землі займають 60 % площі Опілля. Основні сільськогосподарські угіддя розташовані на місці дубових, букових, дубово-грабових лісів і остеповілих масивів із сірими лісовими ґрунтами та чорноземами опідзоленими [205].

Основним типом природної рослинності є ліси, які вкривають близько третини площі Опілля. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і рельєфу на території дослідження сформувалися різні типи лісорослинних умов і типи лісу. На території Опілля переважають груди (букові (Fageta), дубові (Querceta), ду-

бово-грабові (Querceto-Carpinetum) ліси), з незначною домішкою сугрудів (сосняки (Pinetum), дубово-грабові (Querceto-Carpinetum) і грабові (Carpinetum) ліси). Перші займають 95,4% площі регіону, другі – 4,5%, і лише 0,1% припадає на субори (І ярус – сосна, ІІ ярус – дуб звичайний) [48, с. 98-99].

Рослинний покрив природних районів Опілля має ряд відмінних рис. Ліси в межах території дослідження розміщені нерівномірно: у Городоцько-Щирецькому районі займають 9%, у Ходорівсько-Бучацькому – 12% у західній і 20–22% у східній частині, у Миколаївсько-Бережанському горбогір'ї – 30% [160; 161; 162; 205].

У Городоцько-Щирецькому районі переважають дубові ліси (Querceta). Це пояснюється тим, що район має вирівняний рельєф, що за досить значної кількості опадів (603–673 мм на рік) призводить до оглеєння ґрунтів, а, як відомо, основні конкуренти дуба звичайного на заході – граб і бук лісовий – не витримують оглеєння. Займають дубові ліси широкі, погано дреновані рівні ділянки плато й похилі схили з сірими лісовими та дерново-підзолистими ґрунтами. Представлені вони асоціаціями дубово-трясучковидноосокових (Querceto-caricetum (brizoides)), дубово-маренкових (Querceto-asperulosum) та дубово-квасеницевих (Querceto-oxalidosum). Схили горбів займають дубово-грабові ліси (Querceto-Carpinetum), які представлені асоціаціями дубово-грабово-волосистоосокових (Querceto-Carpinetum-caricosum (pilosae)) і дубово-грабово-яглицевих (Querceto-Carpinetum-aegopodiosum). Вершини найвищих горбів вкриті буковими лісами (Fageta) – волосистоосоковими (Fagetum- caricosum (pilosae)) та маренковими (Fageto-asperulosum). Підніжжя горбів з піщаними дерново-підзолистими ґрунтами займають дубово-сосново-квасеницеві ліси (Querceto-Pinetum-oxalidosum) [47; 48; 49].

Миколаївсько-Бережанське Опілля – це район букових (Fageta) та дубово-грабових лісів (Querceto-Carpinetum). Букові ліси зосереджені в основному в східній і західній частинах горбогір'я. Вони займають верхівки і верхні частини схилів горбів з абсолютними висотами понад 300 м і ясно-сірими лісовими ґрунтами. Букові ліси представлені асоціаціями: волосистоосокових (Fageto-

caricosum (pilosae)), маренкових (F.-asperulosum), яглицевих (F.- aegopodiosum). Дубово-грабові ліси займають не менші площі, ніж букові. Головні їхні масиви зосереджені у північно-східній частині району. Вкривають схили і вершини опільських горбів з ясно-сірими і сірими лісовими ґрунтами і представлені асоціаціями дубово-грабово-волосистоосокових (Querceto-Carpinetum-caricosum (pilosae)) дубово-грабово-яглицевих (Querceto-Carpinetum-aegopodiosum), дубово-грабово-зірочникових (Querceto Carpinetum-stellariosum (holosteae)) [47; 48; 49].

У Ходорівсько-Бучацькому Опіллі найбільш поширені дубово-грабові ліси (Querceto-Carpinetum), які займають схили і вузькі вершини опільських горбів центральної і південно-східної частини району. Панівною асоціацією є дубово-грабовий ліс волосистоосоковий (Querceto-Carpinetum-caricosum (pilosae)). Рідше трапляються дубово-грабовий ліс яглицевий (Querceto-Carpinetum-aegopodiosum) і зірочниковий (Querceto-Carpinetum-stellariosum (holosteae)). У комплексі з дубово-грабовими трапляються невеликі масиви дубових лісів (Querceta), котрі пов'язані з темно-сірими опідзоленими ґрунтами і представлені асоціаціями дубово-ліщиново-яглицевих (Quecetum-coryloso-aegopo-diosum) і дубово-ліщиново-копитняних (Quecetum-coryloso-asarosum) [47; 49].

Луки Опілля поширені майже виключно в заплавах річок. Основні їхні площі зосереджені в долинах рік Дністра, Золотої Липи, Гнилої Липи, Коропця, Нараївки, Луги, Зубри, Щирки, Верещиці, де вони займають близько 80% площі заплав. Формуються на дернових, лучно-болотних і болотних ґрунтах. Заплавні луки представлені поширеними формаціями: щучки дернистої (Deschampsieta caespitosae), костриці лучної (Festuceta pratensis), осоки стрункої (Cariceta gracilis), осоки звичайної (Cariceta vulgaris), тимофіївки лучної (Phleeta pratensis), лисохвоста лучного (Alopecureta pratensis), трищетинника лучного (Triseteta pratensis) [49]. Суходільні луки трапляються у нижніх частинах схилів Миколаївсько-Бережанського району і представлені формаціями костриці лучної (Festuceta pratensis) і польовиці звичайної (Agroctis vulgare).

У комплексі з суходільними луками, у східній частині Миколаївсько-Бережанського та у Ходорівсько-Бучацькому районах на крутих схилах південної експозиції з дерново-карбонатними ґрунтами поширені лучні степи у складі формацій костриці борознистої (Festuca sulcata), осоки низької (Carex humilis) (Миколаївсько-Бережанське Опілля), ковили найкрасивішої (Stipeta pulcherimae), ковили довголистої (Stipeta longifoliae) (Ходорівсько-Бучацьке Опілля). У Миколаївсько-Бережанському районі трапляється гіпокрепіс чубатий (Hippocrepis comosa), а у Ходорівсько-Бучацькому районі зростає на степових ділянках очиток іспанський (Sedum hispanicum) [49].

Болота, як і луки, зосереджені цілком у заплавах річок. Найбільші площі займають у Городоцько-Щирецькому районі. Представлені групами формацій трав'яних, трав'яно-мохових боліт (поширені на заході Опілля). У складі формацій поширені: очеретяні (Phragmiteta), рогозові (Typheta), хвощеві (Eguiseteta limosae), очеретяно-гіпнові (Phragmiteta-hypnosae) та осоково-гіпнові (Caricetahypnosae). Рослинні формації боліт сформувалися на торф'янисто-болотних, торфово-болотних і торфових ґрунтах.

Отже, для Опілля характерне переважання широколистяних лісів та незначне поширення степового, лучного та болотного типів рослинності. Саме під лісовою рослинністю сформувалися ясно-сірі та сірі лісові ґрунти. У флористичному складі лісів природних районів Опілля спостерігаються відмінності. Рослинні формації у межах дослідної території визначають ґенезу фонових ґрунтів. Однак знищення природної рослинності на значних площах спричинило зміну умов ґрунтотворення та викликало трансформацію ґрунтового покриву регіону, його деградацію.

Висновки до розділу. Чинники ґрунтотворення у межах природних районів території дослідження характеризуються рядом відмінностей (фаціальними особливостями).

Лесоподібні суглинки Городоцько-Щирецького Опілля – піщано-легкосуглинкового гранулометричного складу, світло-палевого, жовтувато-палевого

кольору. Природний район характеризується слабохвилястим рівнинним рельєфом. Північну і північно-східну частину району займає Львівське плато, а на південь від нього (до Дністра) простягається Городоцько-Щирецька рівнина. Річна кількість опадів у районі становить 603–678 мм на рік, середня річна температура повітря – 7,6–7,9°С, сума активних температур – 2515–2625°С. Ліси у Городоцько-Щирецькому Опіллі займають 9% площі, поширені переважно дубові ліси. Сільськогосподарська освоєність району – 90%.

На території Миколаївсько-Бережанського природного району лесоподібні суглинки характеризуються грубопилувато-легкосуглинковим і -середньо-суглинковим гранулометричним складом, палевим, жовто-палевим кольором. Район має типовий опільський пасмово-горбистий вигляд поверхні з глибокою балково-долинною системою. Головними елементами рельєфу є пасма: Львівське, Бібрсько-Монастириське (північна частина), Поморянське, Луго-Зубрівське, котрі паралельно одне одному простягаються з північного заходу на південний схід. Миколаївсько-Бережанське горбогір'я отримує найбільшу кількість опадів – 653–778 мм на рік, середня річна температура повітря 6,8–7,1°С, сума активних температур 2320–2435°С. Ліси вкривають 30% площі району, поширені букові та дубово-грабові ліси. Освоєність території близько 70%.

Лесоподібні суглинки Ходорівсько-Бучацького природного району – грубопилувато-важкосуглинкового гранулометричного складу, палевого, темно-палевого кольору. Даний район характеризується неоднорідністю геоморфологічної будови. У східній частині району – горбогірний рельєф – південна частина Бібрсько-Монастириського пасма. Західна частина являє собою слабохвилясту рівнину, яка знижується до Дністра – Рогатинсько-Ходорівська рівнина. Ходорівсько-Бучацьке Опілля отримує найменшу кількість опадів 580–630 мм на рік, середня річна температура 7,3°С, сума активних температур 2550–2590°С. У Ходорівсько-Бучацькому Опіллі найбільш поширені дубово-грабові ліси, котрі на заході займають площу – 12%, а на сході – 20–22%.

Зміни чинників ґрунтотворення впливають на характер та інтенсивність розвитку елементарних ґрунтових процесів: дернового, лесиважу, опідзолення,

оглеєння, ґумусоутворення, які визначають морфологічну будову, склад, властивості ґрунтів. Територіальні відмінності факторів ґрунтотворення в межах Опілля вплинули на морфогенетичні, фізичні, фізико-хімічні, хімічні властивості сірих лісових ґрунтів.

Ґрунтотворні породи, рельєф, клімат, рослинність виступають природними факторами процесу водної ерозії на Опіллі, які підсилюються антропогенною діяльністю.

Від властивостей гірських порід залежить виникнення та інтенсивність розвитку водної ерозії. Лесоподібні суглинки належать до порід, які легко розмиваються водою.

Рельєф Опілля прямо і опосередковано впливає на розвиток водної ерозії. Найважливішими морфологічними характеристиками рельєфу Опілля, які впливають на інтенсивність ерозійних процесів є розчленованість території річково-балковою мережею, перевищення площі схилів над площею вододілів і плакорів, довжина, крутизна, форма схилів. Також рельєф визначає кількість та інтенсивність атмосферних опадів, об’єм і швидкість стоку, вологість ґрунтів, тепловий баланс поверхні.

До кліматичних факторів ерозії на Опіллі слід віднести: значну кількість опадів – 660–780 мм на рік; зливовий характер; період випадання злив – весна і осінь, коли відсутній рослинний покрив в агроценозах (рілля); відсутність сталого снігового покриву в поєднанні із замерзлим ґрунтом, що характеризується низькою водопроникністю.

Природна рослинність, яка займає 40% площі Опілля, зменшує інтенсивність ерозійних процесів. Ґрунтозахисний вплив рослинності виявляється за такими напрямами: наземна маса рослинного покриву приймає на себе енергетичну дію падаючих крапель, охороняючи ґрунт від їхнього руйнівного впливу; коренева система рослин, скріплюючи кореневмісний шар, збільшує здатність ґрунту протидіяти ерозійному руйнуванню. Вирубка лісів на схилах опільських горбів та інтенсивне їхнє розорення посилило ерозійні процеси на Опіллі. Значні площі ґрунтів на схилах еродовані.

РОЗДІЛ 2
СІРІ ЛІСОВІ ҐРУНТИ ОПІЛЛЯ: ГЕОГРАФІЯ, ҐЕНЕЗА, СТУПІНЬ ВИВЧЕНОСТІ

2.1. Географія сірих лісових ґрунтів

На території Опілля фоновими є два типи ґрунтів: сірі лісові та чорноземи, які представлені наступними підтипами: ясно-сірими, сірими лісовими, темно-сірими опідзоленими ґрунтами та чорноземами опідзоленими. Це відображено на створеній засобами ГІС-технологій цифровій карті ґрунтів території дослідження (рис. 2.1). На основі цієї карти засобами ГІС обчислено площі ґрунтів території дослідження і, зокрема площу ясно-сірих лісових ґрунтів, яка становить 253,0 км^2 і сірих лісових – 890,0 км^2. Досліджувані ґрунти займають 23,8% від площі обстеженої території Опілля.

На території дослідження поширені оглеєні та автоморфні сірі лісові ґрунти. Сірі лісові оглеєні ґрунти поділяють на два підтипи: поверхнево-оглеєні та ґрунтово-оглеєні.

Ґрунти Опілля описані у працях С.О. Скорини, Г.О. Андрущенка, Я.С. Оленчука і А.Г. Николина, С.О. Онопрієнка, І.Д. Ткачука і О.С. Сідлярчука, Т.С. Ямелинця та інших дослідників [11; 121; 122; 186; 196; 214].

За агроґрунтовим районуванням України Опілля входить до складу Західної провінції агроґрунтової зони Лісостепу [3; 34; 57].

Провінція Лісостепу Західного зберігає однотипний загально лісостеповий характер природних умов, у тому числі структуру ґрунтового покриву. Рельєф провінції являє собою підвищене еродоване плато з низкою понижень і терас, яке розчленоване сіткою багаточисельних балок і річок. Серед еродованих місцевостей трапляються рівнинні зниження. Клімат Західного Лісостепу найбільш вологий у даній зоні (кількість опадів 650–700 мм). Природна рослинність представлена широколистяними лісами, які в минулому займали значні площі, та лучною рослинністю, котра поширена в понижених елементах рельєфу – по долинах балок і заплавах річок.

Рис. 2.1. Карта-схема ґрунтів Опілля

(Складена за матеріалами крупномасштабного обстеження ґрунтів 1959-1961 років. Головний ред. проф. М.К. Крупський, 1972 р.)

Основні ґрунтотворні породи у Західному Лісостепу – леси і лесовидні суглинки, котрі суцільним шаром вкривають дану територію. За гранулометричним складом породи – пилувато-легкосуглинкові та середньосуглинкові, а вздовж р. Дністер – пилувато-важкосуглинкові.

Характерною особливістю ґрунтового покриву Західного Лісостепу є те, що він не відзначається великою строкатістю. Переважаючим ґрунтовим фоном провінції є чорноземи глибокі малогумусні, чорноземи опідзолені й темно-сірі опідзолені ґрунти, ясно-сірі та сірі лісові ґрунти. Серед цих ґрунтів трапляються значно менші площі інших – лучних, болотних, торфових тощо. Значні площі займають різного ступеня еродовані ґрунти [57, с. 99; 156, с. 292-294].

Територія дослідження входить до трьох агроґрунтових районів: Львівського південно-східного, Ходорівсько-Рогатинського і Бережансько-Бучацького. Городоцько-Щирецький природний район знаходиться в межах південно-західної частини Львівського південно-східного агроґрунтового району. Миколаївсько-Бережанський природний район Опілля розміщений у Львівському південно-східному і північній частині Бережансько-Бучацького агроґрунтового району. Ходорівсько-Бучацький природний район територіально відповідає Ходорівсько-Рогатинському і центральній частині Бережансько-Бучацького агроґрунтового району [57, с. 6; 186, с. 91-108].

Львівський південно-східний агроґрунтовий район – це дренована, еродована височина із значними площами змитих ґрунтів. У ґрунтовому покриві переважають темно-сірі опідзолені, сірі та ясно-сірі лісові ґрунти. Всі ці ґрунти плакорних умов залягання, сформовані на лесовидних суглинках, мають ознаки гідроморфних ґрунтів: вони переважно поверхнево-оглеєні й глеюваті. Невеликі площі займають лучні та болотні ґрунти, що залягають здебільшого в нешироких річкових долинах і балках [186].

Ходорівсько-Рогатинський агроґрунтовий район являє собою підвищену, еродовану, а тому добре розчленовану рівнину з характерним горбисто-хвилястим рельєфом і добре виробленою глибокою балковою мережею. У ґрунтовому покриві переважають чорноземи опідзолені та темно-сірі опідзолені

ґрунти, що утворились на лесовидних породах. Сірі та ясно-сірі лісові ґрунти тут займають невеликі площі (основні площі цих ґрунтів знаходяться під лісовими масивами). По долинах річок і балок невеликими площами поширені лучні й лучно-болотні ґрунти. Еродованих ґрунтів у цьому районі близько 40%, в основному це слабозмиті відміни [186].

Бережансько-Бучацький агроґрунтовий район – це підвищена, добре розчленована, еродована та дренована широкохвиляста рівнина, майже повсюдно вкрита лесовими породами. У ґрунтовому покриві різко переважають сірі лісові ґрунти. Менше у районі темно-сірих опідзолених та ясно-сірих лісових ґрунтів, трапляються плями чорноземів карбонатних на елювії щільних карбонатних порід. Для району характерний високий ступінь еродованості ґрунтів [186].

Найбільш поширеними ґрунтами на Опіллі є ясно-сірі та сірі лісові ґрунти. Ясно-сірі лісові ґрунти займають найвищі частини вододільних плато: вершини горбів та верхні частини їхніх схилів. Середня і нижня частина схилів опільських горбів вкрита сірими лісовими ґрунтами. На плоских вершинах горбів з недостатнім дренажем ґрунти переважно поверхнево-оглеєні чи глеюваті. На схилах пасм, внаслідок розвитку ерозійних процесів, сформувались сірі лісові різного ступеня еродовані ґрунти, які часто утворюють складні поєднання, що надає схилам плямистості.

Ясно-сірі лісові ґрунти у межах Городоцько-Щирецького природного району займають площу 10,0%, у Миколаївсько-Бережанському районі – 5,5%, а у Ходорівсько-Бучацькому – 3,1%. Найбільші площі ясно-сірими лісовими ґрунтами зайняті у Городоцько-Щирецькому і західній частині Миколаївсько-Бережанського природного району, поширені ці ґрунти переважно під лісами.

За площею у структурі ґрунтового покриву Опілля сірі лісові ґрунти переважають над ясно-сірими лісовими ґрунтами і займають 18,5% площі досліджуваного регіону. Найбільші масиви сірих лісових ґрунтів сконцентровані у Миколаївсько-Бережанському природному районі, де вони займають площу 19,0%. Ці ґрунти вкривають схили Бібрсько Монастириського

і Луго-Зубрівського пасм. У Городоцько-Щирецькому і Ходорівсько-Бучацькому природних районах площа досліджуваних ґрунтів, відповідно, становить 17,3% і 18,5%. Великі масиви сірих лісових ґрунтів знаходяться в районі с. Оброшино, смт Пустомити, смт Бібрика, у верхів'ї вододілу р. Свірж і р. Гнила Липа, на захід від м. Бережани, на вододілі рік Коропця і Золотої Липи в районі міст Підгайці та Монастириська, на вододілі рік Коропця і Бариша в околицях міста Монастириська, сіл Велеснів, Садове. Сірі лісові ґрунти в межах Миколаївсько-Бережанського природного району складають основу земельних ресурсів. Вони належать до ґрунтів із помітно зниженою родючістю, значні їхні площі еродовані або ерозійно небезпечні, тому для покращення стану цих ґрунтів потрібно застосовувати заходи для підвищення їхньої родючості.

У межах міжгрядових рівнин і розлогих знижень, придонних схилів з вищим рівнем ґрунтових вод сформувалися темно-сірі опідзолені ґрунти, чорноземи опідзолені та чорноземи глибокі малогумусні на лесоподібних суглинках. Це найродючіші ґрунти в межах Опілля. У Городоцько-Щирецькому природному районі темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені, відповідно, займають площу 17,9% і 9,9%, у Миколаївсько-Бережанському районі – 34,4% і 13,8%, у Ходорівсько-Бучацькому – 25,0%, 18,1%. Ці дані вказують на те, що у Миколаївсько-Бережанському і Ходорівсько-Бучацькому природних районах темно-сірі опідзолені ґрунти є фоновими ґрунтами, по площі значно переважають інші ґрунти. Темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені приурочені до рівнинних межиріч Рогатинсько-Ходорівської і Городоцько-Щирецької рівнин і до перших надзаплавних терас річок Опілля. Найбільші масиви цих ґрунтів знаходяться у межиріччі рік Верещиця і Щирець, у нижній та середній частинах межиріч рік Луг і Свірж, рік Свірж і Гнила Липа, рік Гнила Липа і Золота Липа.

Острівне поширення мають чорноземи глибокі малогумусні. Зустрічаються ці ґрунти на невеликих площах межиріч Гнилої Липи і Дністра, представлених рівнинними ділянками першої надзаплавної тераси. Найбільші масиви цих ґрунтів знаходяться у центральній частині Рогатинсько-Ходорівської рів-

нини, на так званому Бурштинському Опіллі (в околицях міста Бурштин) та в Галицькій улоговині (в околицях міста Галич).

У Городоцько-Щирецькому природному районі зустрічаються дерново-підзолисті ґрунти на давньоалювіальних та воднольодовикових відкладах. Приурочені до понижених ділянок рельєфу, вони займають 13,5% території природного району. Відзначаються дуже низькою родючістю через незадовільні фізичні та фізико-хімічні властивості.

У долині річки Дністер і її приток поширені гідроморфні ґрунти: лучно-болотні, болотні, торфово-болотні. Вони займають площу 4,7% території дослідження. Лучно-болотні та болотні ґрунти Опілля переважно осушені, використовуються переважно під сіножаті та пасовища.

Лучні ґрунти займають незначні площі і приурочені до високих заплав долин річок, понижених ділянок рельєфу з високим рівнем ґрунтових вод. Ці ґрунти поширені в долині річки Дністер та її приток: Свірж, Золота Липа, Гнила Липа. Лучні ґрунти сформувалися на делювіальних та алювіальних відкладах.

По днищах мікрозападин, схилових улоговинах сформувалися намиті ґрунти, які характеризуються великою потужністю гумусованої частини профілю. Ґрунти високопродуктивні, але часте і тривале перезволоження дощовими та сніговими делювіальними водами ускладнює їхнє використання.

Неоднорідність геоморфологічних, кліматичних умов, рослинності у межах Опілля, зумовила відмінності ґрунтового покриву природних районів досліджуваного регіону.

Городоцько-Щирецький природний район характеризується слабохвилястим рівнинним рельєфом, значною кількістю опадів, найменшою площею лісів (9% від площі району), котрі в доагрокультурний період займали великі масиви і чергувалися із степовими ділянками. Під дією таких ґрунтотворних факторів у природному районі сформувались сірі лісові ґрунти та чорноземи опідзолені. Переважаючими у структурі ґрунтового покриву району є сірі лісові ґрунти та темно-сірі опідзолені ґрунти, які займають площу 17,3% і 17,9%, відповідно. На ясно-сірі лісові ґрунти припадає 10,0% площі природного району.

Миколаївсько-Бережанський природний район має типовий опільський пасмово-горбистий вигляд поверхні з густою річково-балковою системою, утвореною притоками Дністра, горби з плоскими вершинами, випуклі та круті схили; отримує найбільшу кількість опадів; найбільш заліснений (площа лісів 30% від площі району). Такі природні умови сприяли формуванню ясно-сірих, сірих лісових ґрунтів та темно-сірих опідзолених ґрунтів, котрі і є домінуючими у цьому районі. Площа ясно-сірих лісових ґрунтів – 5,5%, сірих лісових – 19,0%. Перше місце у структурі ґрунтового покриву посідають темно-сірі опідзолені ґрунти (34,4%). У Миколаївсько-Бережанському природному районі значні площі ґрунтів – еродовані. Змиті ґрунти займають площу 17,7%, від площі району. Розвитку водної ерозії сприяють природні умови (властивості ґрунтів, кліматичні умови, рельєф), які підсилюються антропогенним фактором.

Ходорівсько-Бучацький природний район характеризується неоднорідністю природних умов: східна частина району – горбогірна, західна – слабо-хвиляста рівнина, лісистість на сході – 20–22%, а в західній частині – 12%. Район отримує найменшу кількість опадів протягом року. Відмінності рельєфу та рослинного покриву в межах Ходорівсько-Бучацького природного району зумовили відмінності ґрунтового покриву. На Рогатинсько-Ходорівській рівнині домінуючими є чорноземи опідзолені і сірі лісові ґрунти, а в межах Бібрсько-Монастириського пасма – ясно-сірі та сірі лісові ґрунти. Лише на заході району невеликими плямами поширені чорноземи глибокі малогумусні.

2.2. Історія дослідження і ґенеза сірих лісових ґрунтів

Перші відомості про сірі лісові ґрунти були опубліковані в другій половині XIX століття Ф.І. Рупрехтом і В.В. Докучаєвим, з описом найбільш типових рис їхньої будови: наявність "листяної повсті" та горіхуватого горизонту, що поступово переходить у материнську породу. Згодом К.Д. Глінка вперше звернув увагу на характер розподілу гумусу по вертикальному ґрунтовому профілю даних ґрунтів і на його різке зменшення з глибиною порівняно з чорноземом [17, с. 7].

Дослідженням сірих лісових ґрунтів також займався І.К. Фрейберг, який вивчав закономірності поширення сірих лісових ґрунтів залежно від рельєфу. У своїх працях він уперше вивчав валовий хімічний склад сірих лісових ґрунтів [17, с. 9]. У 1939 році перше узагальнення матеріалів про сірі лісові ґрунти провели М.М. Розов та І.В. Тюрін [180; 200]. Досліджували окремі властивості, ознаки та процеси сірих лісових ґрунтів такі вчені, як А.А. Завалишин, С.В. Зонн, Д.Ф. Соколов, Н.Б. Вернандер, Б.П. Ахтирцев та інші [17, с. 12].

Уже понад століття походження сірих лісових ґрунтів викликає серед учених жваву дискусію. Проблема ґенези цих ґрунтів виникла наприкінці XIX століття одночасно з зародженням наукового ґрунтознавства. Вона висвітлювалася вченими з різних, нерідко прямо протилежних, позицій. Особлива увага до цієї проблеми пояснюється складністю ґенези і перехідним положенням сірих лісових ґрунтів між чорноземами і підзолистими ґрунтами, їхньою значною зональною і фаціальною відмінностями. Щодо питання ґенези сірих лісових ґрунтів, свої думки висловлювали як ґрунтознавці, так і геоботаніки, і географи.

Засновник генетичного ґрунтознавства В.В. Докучаєв наприкінці XIX століття у праці “Русский чернозем” підняв питання про північну границю чорноземів і зазначив, що остання представлена широкою смугою, в межах якої північні дернові ґрунти поступово змінюються чорноземами. Ним був виділений тип сірих лісових ґрунтів, які займають проміжне положення між чорноземами і підзолистими ґрунтами. У природно-історичній класифікації вчений виділив цей тип ґрунтів як сірі перехідні (лісові ґрунти) [183, с. 5]

В.В. Докучаєв вважав, що утворюватись сірі лісові ґрунти можуть як під лісостеповою рослинністю, так і в результаті зміни степів лісами і навпаки. Вчений допускав зміну чорнозему в сторону лісових ґрунтів при поселенні дібров і зміну лісових ґрунтів в сторону наближення їх до чорноземів при поселенні степової рослинності.

В.В. Докучаєв вперше виділив сірі лісові ґрунти як самостійний тип ґрунтів, який сформувався у результаті своєрідного процесу ґрунтотворення під

пологом широколистяних лісів в кліматичних умовах лісостепової зони [17; 18; 183].

Майже одночасно з В.В. Докучаєвим, геоботанік С.І. Коржинський у 1889 році виклав обґрунтовані висновки щодо походження сірих лісових ґрунтів шляхом послідовного процесу зміни чорнозему під покривом широколистяного лісу, який поступово витісняє трав'янисту рослинність. Він вважав первинними ґрунтами чорнозем, котрий утворився під степовою рослинністю і підзол – типовий ґрунт лісової фації. Сірі лісові ґрунти, на його думку, являють собою перехідну стадію деградації чорнозему під лісом, кінцевим продуктом якої є підзол [17].

Теорію деградації чорноземів С.І. Коржинського схвально сприйняло чимало ґрунтознавців, геоботаніків і географів. Основні положення підтвердили фактичним матеріалом і поглибили Г.І. Танфільєв (1894, 1896, 1901), П.А. Костичев (1889), М.М. Сибірцев (1896, 1899), А.І. Набоких (1902, 1912), Г.М. Висоцький (1904), М.П. Флоров (1910), К.Д. Глінка (1924), С.С. Неуструєв (1930), М.П. Ремезов (1931) і інші [17].

Протилежної думки щодо утворення сірих лісових ґрунтів дотримувався В.І. Талієв (1904), який вважав, що широколистяні ліси раніше займали більший простір. Острівний характер сучасних дібров є вторинним явищем, зумовленим діяльністю людини. На місці вирубок широколистяного лісу оселилася лучно-степова рослинність, або ж вони були зайняті культурною рослинністю. Під впливом трав'янистої рослинності сірі лісові ґрунти колишніх дібров зазнали процесу проградації, яка перетворила їх у чорнозем [212].

У 1906-1914 роках А.І. Набоких встановив головні райони поширення в Україні сірих лісових ґрунтів, вивчив їхню ґенезу, будову і властивості. Він виявив поступові переходи між чорноземами вилугуваними, темно-сірими, сірими та ясно-сірими ґрунтами. Це ствердило його переконання у правоті С.І. Коржинського про спільність походження перелічених ґрунтів, зумовленого опідзоленням чорнозему.

Академік В.Р. Вільямс (1919) детально описав власну теорію єдиного ґрунтотворного процесу. Він спробував довести, що сірі лісові ґрунти утворюються завдяки остепнінню підзолистих. Він стверджував, що степ витісняє лісову рослинність, і підзолисті ґрунти під впливом дернового процесу ґрунтотворення перетворюються у сірі лісові та чорноземи [74, с. 16]. В.Р. Вільямс вказував на те, що підзолистий процес на лесах і лесоподібних породах (карбонатній і змішаній морені) виражений значно слабше, ніж на безкарбонатній морені. Наслідки діяльності лісу проявляються у наступному:

1. Поверхневі шари ґрунту повинні були під лісом сильно збагатитися елементами живлення рослин.
2. Ліс мав залишити лише ледь помітні сліди горизонту з вмістом оксидів Феруму у вигляді темнішого забарвлення породи і підвищеного вмісту в ній Феруму.

У результаті остепніння на поверхні ґрунту розвивається дерновий горизонт чорного кольору, нижче якого залягає ледь помітний колишній підзолистий горизонт. Таке розміщення підзолистого горизонту розглядається як основна ознака деградації чорнозему під впливом лісу, що наступає. Внаслідок одноманітності гранулометричного складу і значного вмісту глини ґрунт здатний сильно зменшуватися в об’ємі під час висихання, внаслідок чого він набуває горіхуватої структури.

Створена В.Р. Вільямсом гіпотеза походження сірих лісових ґрунтів лісостепової зони була підтверджена наступними дослідженнями окремих вчених-ґрунтознавців, серед яких варто виділити дослідження С.Ф. Королюка [169, с. 35]. Він досліджував морфологічні ознаки та властивості сірих лісових ґрунтів і чорноземів українського лісостепу і дійшов висновку, що в чорноземах відбувається накладання чорноземного лучно-степового процесу на раніше існуючі процеси опідзолення. Внаслідок накладання чорноземного процесу відбувається накопичення перегною, відповідно, розширюється відношення Карбону до Нітрогену в ґрунті, збільшується ступінь насичення ґрунту основами, підвищується вміст поживних речовин. Через накопичення перегною і

збільшення насичення основами покращуються фізичні властивості, структура, збільшується шпаруватість і вологоємність ґрунту.

До 30-х років XX ст. склалось три гіпотези щодо ґенези сірих лісових ґрунтів:

1. Сірі лісові ґрунти – первинно лісові, утворилися під дубовими лісами в перехідній смузі між степовою і лісовою зонами (В.В. Докучаєв);
2. Сірі лісостепові ґрунти утворилися шляхом деградації чорноземів у процесі наступання лісу на степ (С.І. Коржинський, А.І. Набоких, М.П. Фролов та інші);
3. Сірі лісостепові ґрунти утворилися у результаті зміни підзолистих ґрунтів під впливом трав'янистої рослинності (В.Р. Вільямс).

Вагомий внесок у дослідження лісостепових ґрунтів зробив академік І.В. Тюрін. Найбільшою заслугою І.В. Тюріна було відродження ідей В.В. Докучаєва про самостійність типу сірих лісових ґрунтів. Він вважав, що ці ґрунти можуть утворитися і тим, і іншим шляхом, причому у формуванні опідзолених чорноземів і темно-сірих опідзолених ґрунтів переважає дерновий процес, а сірих і ясно-сірих лісових – підзолистий, який може бути як первинним, так і вторинним [183; 212].

У другій половині XX століття головну увагу приділяють вивченню сучасних процесів ґрунтотворення під широколистяними лісами, оскільки вони, по-суті, визначають генетичні особливості сірих лісових ґрунтів. Накопичення даних про елементарні ґрунтові процеси дозволило глибше проникнути в генетичну природу сірих лісових ґрунтів, розкрити головні складові ґрунтотворного процесу під дібровами і підтвердити ідею В.В. Докучаєва про первинне походження цих ґрунтів як самостійного типу. Важливу роль в розробці уявлень про особливості ґрунтотворення під широколистяними лісами відіграли роботи С.В. Зонна і М.П. Ремезова.

С.В. Зонн, порівнявши генетичні особливості підзолистих і сірих лісових ґрунтів, зробив висновок, що в них чітко виражені три елементарних ґрунтових процеси – гумусонакопичення, вилуговування – лесиваж і опідзолення.

Підзолисті ґрунти розвиваються під дією підзолоутворення і слабкого прояву процесу гумусонакопичення. Розвиток сірих лісових ґрунтів пов'язаний із пануванням процесів вилуговування і гумусонакопичення. Термін "вилуговування" С.В. Зонн трактував широко. Він вважав, що псевдоопідзолення найбільш властиве сірим лісовим і темно-сірим опідзоленим ґрунтам [17; 18].

М.М. Розов (1964), підтримуючи ідею В.В. Докучаєва, розглядав сірі лісові ґрунти як самостійний генетичний ґрунтовий тип з властивими йому специфічними процесами, а не як перехідний тип. Згідно поглядів М.М. Розова, процес ґрунтотворення сірих лісових ґрунтів складається з таких елементарних процесів: гумусоакумуляція, руйнування мінеральної частини ґрунту кореневими виділеннями, розклад органічної речовини на поверхні ґрунту і в його товщі, міграція органічних і мінеральних речовин і їхнє відкладення у певних горизонтах з утворенням органо-мінеральних продуктів, опідзолення, кислотного гідролізу та лесиважу [17, с. 18].

Протилежну точку зору на ґенезу сірих лісових ґрунтів висловлював С.Н. Тайчинов (1963). На його думку, ці ґрунти "є перехідною стадією дерново-підзолистого періоду ґрунтотворення і з генетичної точки зору ... не є самостійним типом ґрунтів" [18, с. 39]. Подвійну природу сірих лісових ґрунтів, в яких поєднуються ознаки і властивості дерново-підзолистих ґрунтів і чорноземів, визнавали Є.В. Рубілін, Н.Б. Вернандер. Вони виділяли наступні основні елементарні ґрунтові процеси, характерні для сірих лісових ґрунтів: гумусоакумулятивний, глиноутворення, лесиваж і опідзолення [17; 18].

Важливий внесок у дослідження проблеми ґенези сірих лісових ґрунтів зробила Н.Б. Вернандер (1951, 1963). Вона досліджувала поховані ґрунти правобережної частини України, де сірі лісові ґрунти найбільш поширені. Н.Б. Вернандер зробила висновок, що протягом четвертинного періоду дуже розповсюдженим був процес насування лісової рослинності на степову. Разом з тим вона вважає, що ясно-сірі і сірі лісові ґрунти є самостійним типом і формувалися під покривом лісової формації [156].

Багаторічні дослідження Б.П. Ахтирцева дають змогу стверджувати, що ґрунтотворення під дібровами лісостепу – це складний самобутній процес, що складається з декількох елементарних процесів: надходження органічних решток у ґрунт, гумусонакопичення і пов'язаної з ним біогенної акумуляції зольних речовин; вилуговування карбонатів і легкорозчинних солей, міграції гумусових речовин і продуктів розкладу мінералів у формі металоорганічних і закисних сполук, оглинення [17, с. 19]. Одному з основних елементарних ґрунтових процесів, який бере значну участь у формуванні сірих лісових ґрунтів – процесу лесиважу, дав чітке пояснення відомий французький вчений-ґрунтознавець Ф. Дюшофур [68, с.516]. Він зазначив, що цей процес є найбільш характерним для ґрунтів на пухких і потужних осадових породах, що містять Кальцій, наприклад, на лесах чи карбонатних моренах, на яких і формуються сірі лісові ґрунти. Ф. Дюшофур вказує на те, що винесення карбонатів сприяє вивільненню найбільш тонкодисперсних глин (часто типу монтморилоніту), а також сприяє утворенню крупних шпар та інших шляхів виносу цих тонкодисперсних глин [68, с. 517].

За сучасними уявленнями, ґрунтовий покрив Східно-Європейської рівнини, в межах якої знаходиться Опілля, формувався у голоцені (10-12 тис. років тому). Біокліматичні умови голоцену періодично змінювалися. Початок формування ґрунтів Східно-Європейської рівнини відносять до пребореального періоду (10300-9300 р. тому). Для середини суббореального періоду (5000-2500 р. тому) характерними були наступні біокліматичні умови та ґрунтові процеси: збільшення площі дібров, похолодання клімату і значне зволоження, формування гумусово-акумулятивних горизонтів, розвиток процесів оглеєння і лесиважу. У вказаних природних умовах і при розвитку зазначених елементарних ґрунтових процесів формувалися ґрунти Опілля [70].

Сьогодні вчені здійснюють пошук шляхів та методів вивчення еволюції антропогенно-трансформованих сірих лісових ґрунтів, розробляють критерії їхньої діагностики, класифікації та картографування [10; 70; 169; 189; 209].

М.І. Пшевлоцький та В.Г. Гаськевич вивчають агротехногенні зміни сірих лісових ґрунтів Сокальського пасма під впливом інтенсивного сільськогосподарського використання [169]. Вони встановили, що в сірих лісових ґрунтах на природний процес ґрунтотворення накладається культурний (або природно-антропогенний), з яким пов'язана зміна напрямків та інтенсивності елементарних ґрунтових процесів. Це зумовлює переважання антропогенних процесів над природними, тобто природна еволюція даних ґрунтів поступово змінюється культурною. В їхній праці доведено, що в межах ареалів сірих лісових ґрунтів активізуються процеси водної ерозії та розвивається низка деградаційних процесів [169].

Гумусовий стан сірих лісових ґрунтів Пасмового Побужжя, а також, зміни, які відбулися під впливом сільськогосподарського використання досліджує Г.С. Підвальна [141]. Т.С. Ямелинець провів просторовий аналіз деградаційних процесів сірих лісових ґрунтів Західного лісостепу України за допомогою ГІС-технологій [214].

Висновки до розділу. Найбільш поширеними ґрунтами на Опіллі є ясно-сірі, сірі лісові та темно-сірі опідзолені ґрунти. Ясно-сірі лісові ґрунти займають найвищі частини вододільних плато: вершини горбів та верхні частини їхніх схилів. Середня і нижня частина схилів опільських горбів вкрита сірими лісовими ґрунтами. Досліджувані ґрунти займають площу 1143,0 км^2, що складає 23,8% від площі обстеженої території Опілля. Значні масиви сірих лісових ґрунтів еродовані, 302,1 км^2.

Досягнуто значного прогресу у вирішенні питання ґенези сірих лісових ґрунтів, в основі якої лежать специфічні і неповторні поєднання елементарних ґрунтових процесів, що дає змогу розглядати сірі лісові ґрунти як самостійний тип ґрунту, властивий стійкому зональному ландшафту лісостепу. Водночас, для сірих лісових ґрунтів Опілля серед основних ґрунтотворних процесів (гумусонакопичення та біогенна акумуляція зольних речовин, вилуговування карбонатів) виділяють лесиваж та процес опідзолення.

РОЗДІЛ 3
МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Виходячи із різноманіття факторів ґрунтотворення, при взаємодії яких формуються ясно-сірі і сірі лісові грунти Опілля, і які визначають особливості їхньої ґенези, географії, екології і використання, для вивчення будови, складу і властивостей цих ґрунтів застосовували порівняльно-географічний, морфолого-генетичний (профільний) і порівняльно-аналітичний методи.

В основі порівняльно-географічного методу дослідження ґрунтів закладене вчення про домінуючу роль факторів ґрунтотворення. Цей метод полягає у паралельному вивченні ґрунтів і факторів ґрунтотворення, а також у ретельному аналізі всіх змін будови, властивостей і просторового поширення різних ґрунтів через зміну природних умов або окремих факторів ґрунтотворення. Основоположник порівняльно-географічного методу В.В. Докучаєв зазначав, що "... для пізнання будь-якого природно-історичного тіла необхідно вивчити по можливості всі умови, які впливали на його формування і характер, користуючись порівняльним методом дослідження цього тіла, в різному середовищі, при наявності різноманітних форм географічних даних" [64, с. 21]. Детальний аналіз застосування порівняльно-географічного методу у ґрунтознавстві і географії ґрунтів приводять у наукових роботах І.П. Герасимов, М.А. Глазовська, О.А. Роде. Розвиваючи вчення В.В. Докучаєва, І.П. Герасимов і М.А. Глазовська у своїх працях констатують, що головним методом наукового дослідження ґрунтів повинно бути всебічне вивчення ґрунту і всіх основних факторів ґрунтотворення [52, с. 18].

О.А. Роде, аналізуючи порівняльно-географічний метод зазначав, що суть його полягає у встановленні зв'язку між існуванням окремих типів ґрунтів, які мають певні властивості та склад, з певними географічними умовами, що дає нам право допустити, що таке існування не випадкове, і в його основі лежать причинні зв'язки, які й потрібно шукати [175, с. 21-22].

С.П. Позняк, Є.Н. Красєха, М.Г. Кіт (2003) пропонують використовувати в ґрунтознавстві поняття "порівняльно-географічний підхід", під яким розумі-

ють “... методологічний напрям, що пов’язаний із встановленням впливу різних компонентів ландшафтної сфери в процесі їхнього розвитку на властивості ґрунтів, які визначають ґенезу ґрунтів і тип просторово-часових утворень” [146, с. 15]. Порівняльно-географічний підхід тісно переплітається з екологічним підходом, який дає змогу оцінити вплив чинників ґрунтотворення в усій їхній сукупності й кожного зокрема на ґрунти і виявити екологічні функції, які виконує ґрунт у біосфері на сучасному стані її розвитку з огляду на збільшення антропогенного навантаження на довкілля.

Головним методом ґрунтознавства є морфолого-генетичний або профільний. Цей метод розроблений В.В. Докучаєвим і знаходиться в основі усіх ґрунтових досліджень. В.А. Ковда зазначав, що профільний метод дослідження ґрунтів полягає у вивченні ґрунтів не з поверхні і не в межах орного шару, а за сукупністю генетичних горизонтів і на всю глибину ґрунтового профілю [86]. Профільний метод застосовується при вивченні змін морфологічних особливостей цілинних, освоєних та еродованих ґрунтів.

Поняття “ґрунтовий профіль” було введено в науку ґрунтознавство і практику польових ґрунтових досліджень основоположником генетичного ґрунтознавства В.В. Докучаєвим. Система ґрунтових горизонтів, які формують профіль ґрунту завжди генетично підпорядкована у своєму розвитку і становленні. На генетичний зв’язок між окремими горизонтами вказували К.Д. Глінка, С.А. Захаров, О.А. Роде, І.П. Герасимов, М.А. Глазовська та інші. Глибоке трактування генетичного аналізу профілю висвітлив у своїх наукових працях Б.Б. Полинов [69].

В останні десятиліття, у зв’язку з інтенсифікацією антропогенного пресингу на ґрунт, все більшого значення набуває дослідження складу, властивостей ґрунтів, процесів, які безперервно відбуваються в них, їхньої кількісної і якісної оцінки. Основним для кількісної характеристики складу, процесів, властивостей ґрунтів є порівняльно-аналітичний метод. Його суть полягає у порівнянні речовинного складу та мінеральних властивостей твердої фази генетичних горизонтів з одного боку, і материнської породи – з іншого [144; 175].

В основі порівняльно-географічного, морфолого-генетичного і порівняльно-аналітичного методів лежить принцип модальних ділянок. Суть цього методу полягає у детальному генетико-географічному аналізі невеликих модальних ділянок-ключів та інтерполяції отриманих даних на значні території з однотипною структурою ґрунтового покриву [155, с. 18-19].

При вивченні властивостей ясно-сірих і сірих лісових грунтів застосовувались фізичні, фізико-хімічні та хімічні методи досліджень. Під час польових досліджень використано експедиційні та напівстаціонарні методи вивчення ґрунтів.

3.1. Вибір і характеристика модальних ділянок

У межах Опілля було вибрано чотири модальні ділянки, на яких закладено групу ґрунтових розрізів. При виборі ділянок і закладенні розрізів використано середньомасштабні (1:200 000) і великомасштабні (1:25 000 і 1:10 000) топографічні і ґрунтові карти, архівні матеріали досліджень геологічної, геоморфологічної будови та гідрологічних особливостей території, матеріали ґрунтових обстежень Державного підприємства “Львівський науково-дослідний та проектний інститут землеустрою”.

Розрізи на дослідних ділянках закладались на однотипних елементах рельєфу та ґрунтотворних породах, в межах одного ґрунтового різновиду, у післявегетаційний період. Щоб встановити якісні та кількісні зміни властивостей ясно-сірих і сірих лісових грунтів під дією сільськогосподарського використання розрізи закладали в природних біоценозах (ліс) і агроценозах (сільськогосподарські угіддя). Відбір зразків ґрунту проводився відповідно до прийнятих в Україні методик [69; 110; 147].

Схема розташування модальних ділянок представлена на рисунку 3.1.

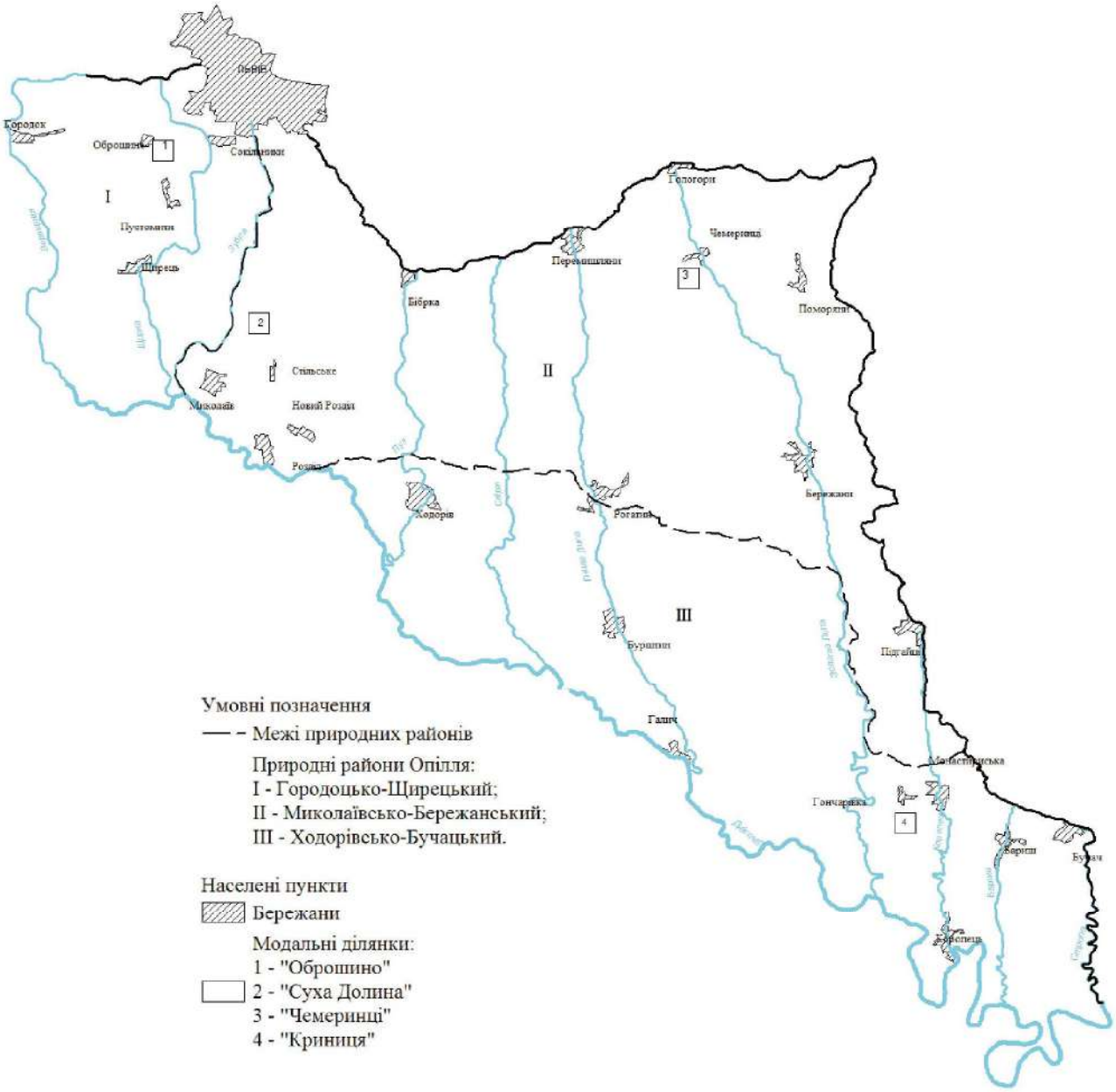


Рис. 3.1. Схема розташування модальних ділянок на території Опілля

Модальні ділянки закладено у трьох фізико-географічних районах Опілля. Названі вони за населеними пунктами, поблизу яких розташовані. У Городоцько-Щирецькому природному районі знаходиться ділянка “Оброшино”, у Миколаївсько-Бережанському – дві ділянки – “Суха Долина” (за К. І. Геренчуком розташована у Стільському горбогір’ї) і “Чемеринці” (у Перемишлянському горбогір’ї), у Ходорівсько-Бучацькому природному районі – “Криниця” (Монастириське горбогір’я).

Модальна ділянка “Оброшино” розташована на північ від села Оброшино Оброшинської сільської ради Пустомитівського району Львівської області. У геоморфологічному відношенні ділянка знаходиться на Львівському плато на межиріччі рік Ставчанки і Щирки, в межах слабохвилястого плато, розчленованого улоговинами, ускладненого слабостічними і безстічними блюдцями, западинами та слабовираженими горбоподібними підняттями. Ґрунтовий покрив ділянки репрезентують ясно-сірі лісові грунти та незмиті і різного ступеня еродовані сірі лісові грунти, сформовані на лесоподібних суглинках. У межах ділянки закладено 7 розрізів.

Модальна ділянка “Суха Долина” знаходиться у межах Луго-Зубрівського пасма, на схід від села Суха Долина Бродківської сільської ради Миколаївського району Львівської області. Ділянка приурочена до хвилястого, розчленованого ярково-балковою сіткою пасма, для якого характерні вузькі вододіли зі спадистими і крутими схилами, ускладненими улоговинами стоку. Поверхні вододільних плакорів слабовипуклі, ускладнені мікрозападинами. У структурі ґрунтового покриву представлені незмиті та еродовані сірі лісові ґрунти, котрі сформувались на лесоподібних суглинках. Закладено 4 ґрунтових розрізи.

Ділянка “Чемеринці” закладена на південний захід від села Чемеринці Чемеринецької сільської ради Перемишлянського району Львівської області. У геоморфологічному відношенні ділянка знаходиться на Поморянському пасмі, в межах вододільного плато. Поверхня плато слабохвиляста, ускладнена западинами, схили плато – спадисті, крутизною 3-5°, 5-7°, розчленовані улоговинами стоку і ярами. Ґрунтовий покрив ділянки репрезентують сірі лісові незмиті і

різного ступеня еродовані грунти, сформовані на лесоподібних суглинках. Закладено 4 ґрунтових розрізи в лісі і на ріллі.

Модальну ділянку “Криниця” закладено на північ від села Криниця Криницької сільської ради Монастириського району Тернопільської області. Ділянка розташована в південній частині Бібрсько-Монастириського пасма, на вододілі рік Золота Липа і Коропець. Вона приурочена до хвилястого, сильно розчленованого вододільного плато північно-західного–південно-східного простягання, з невеликими за площею слабовипуклими плакорами, які переходять у схили, крутизною 3-10° і більше, сильно розчленовані улоговинами стоку, ярами і балками. Ґрунтовий покрив представлений ясно-сірими і сірими лісовими незмитими і різного ступеня еродованими ґрунтами. Закладено 5 ґрунтових розрізів у межах природних біоценозів (ліс) і агроценозів (рілля).

Ґрунтові розрізи закладались на глибину 150–200 см.

У грунтових розрізах вивчали морфологічні особливості ясно-сірих і сірих лісових грунтів на основі детального аналізу будови їхнього профілю і морфологічних ознак. З генетичних горизонтів відібрано зразки ґрунту в трикратній повторності для лабораторно-аналітичних досліджень. Окремо в картонні коробки відбирали зразки ґрунту для вивчення структурно-агрегатного складу гумусових горизонтів. Безпосередньо в полі суцільною колонкою (кожні 10 см) за допомогою циліндра з лабораторії Літвінова (об’єм циліндра – 50 $см^3$) у трикратній повторності визначали щільність будови. Одночасно визначали польову вологу термостатно-ваговим методом. У повітряно-сухих зразках визначався колір ґрунту за шкалою Мансела [218].

3.2. Лабораторно-аналітичні дослідження

У відібраних зразках ґрунтів загальноприйнятими в Україні методами визначали:

1. Гранулометричний склад – за Качинським з підготовкою пірофосфатним методом за Долговим і Лічмановою;
2. Мікроагрегатний склад – методом Качинського;

3. Структурно-агрегатний склад:
   3.1. сухе просіювання – ситовий метод;
   3.2. водостійкість ґрунтових агрегатів – методом Саввінова;
4. Щільність твердої фази – пікнометричним методом;
5. Гігроскопічну вологу – термостатно-ваговим методом;
6. pH сольового і водного розчинів – потенціометрично;
7. Гідролітичну кислотність – за Каппеном;
8. Гумус – за методом Тюріна в модифікації Нікітіна;
9. Обмінні Кальцій і Магній – за методом Гедройца, витісненням 0,05н HCl і подальшим титруванням трилоном Б;
10. Груповий і фракційний склад гумусу – за методом Тюріна в модифікації Пономарьової і Плотнікової;
11. Валовий Нітроген – за методом Кельдаля;
12. Рухомий Алюміній – за методом Соколова;
13. Валовий хімічний склад – за загальноприйнятою методикою Арінушкіної.

Отримані результати польових і лабораторних досліджень статистично оброблено за загальноприйнятими методиками Є.А. Дмітрієва і Б.О. Доспєхова з використанням методу варіаційної статистики [62; 66].

Висновки до розділу. На території Опілля модальні ділянки закладено у трьох природних районах з метою ґрунтовного вивчення ґенези, географії та екології ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів, просторових змін будови, складу, властивостей цих ґрунтів. Щоб встановити якісні та кількісні зміни у ясно-сірих та сірих лісових ґрунтах, спричинені окультуренням та деградаційними процесами, розрізи в межах ділянок закладались у природних біоценозах і агроценозах, і на схилових землях із змитими ґрунтами.

Застосувавши вище зазначені методики, вивчено фізичні, фізико-хімічні та хімічні властивості ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля.

РОЗДІЛ 4
МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТІВ

Вивчення морфологічних ознак є давнім і важливим методом дослідження ґрунтів. Морфологічний метод, розроблений В.В. Докучаєвим, дозволяє створити уявлення про будову кожного генетичного горизонту зокрема і ґрунтового профілю загалом. Основи вчення про ґрунтову морфологію розробив С.А. Захаров [69]. О.А. Роде, підкреслюючи значення макро- і мікроморфологічних методів для пізнання природи ґрунту й суті ґрунтотворних процесів, писав: "... усі ці дані дозволяють скласти уявне судження про характер як сучасного ґрунтотворення, так і про особливості історичного розвитку ґрунту" [175, с. 28]. На сучасному рівні вчення про морфологію ґрунтів найбільш повно викладено в працях Б.Г. Розанова [178; 179]. Він зазначав, що зовнішні особливості морфологічних горизонтів (потужність, колір, глибина гумусового забарвлення, структура, гранулометричний склад, включення, новоутворення, глибина залягання і форма карбонатів, характер переходу між горизонтами та інші морфологічні ознаки) відображають речовинний склад ґрунту, а також при вмілому їхньому трактуванні можуть дати уявлення про характер режимів, які визначають сучасні процеси ґенези ґрунтів [178, с. 56-57]. С.А. Захаров (1930) наголошував на тому, що будова ґрунту є результатом його ґенези, поступового розвитку його з материнської породи, яка диференціюється на горизонти в процесі ґрунтотворення [69, с. 16]. Кіт М. Г. зазначає, що "морфологія ґрунтів – це концентроване відображення їхньої ґенези і еволюції, оскільки у морфологічних ознаках, будові профілю відображені ті процеси, за допомогою яких материнська порода протягом тривалого часу перетворюється у ґрунт" [82, с. 5].

Морфологічні особливості ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів вивчені й описані в численних наукових працях [9; 11; 16; 17; 18; 84; 121; 122; 134; 141; 147; 157; 156; 160; 161; 162; 166; 169; 196; 212; 214].

Ми досліджували підтипи сірих лісових оглеєних ґрунтів – ясно-сірі поверхнево-оглеєні, сірі поверхнево-оглеєні та глеюваті ґрунти.

Для ясно-сірих і сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтів характерні інтенсивно виражені ознаки опідзолення, вилугованість від карбонатів чи дуже глибоке їхнє залягання, оглеєння по всьому профілю [157, с. 149].

Профіль ясно-сірих лісових ґрунтів характеризується наявністю трьох генетичних горизонтів – гумусово-елювіального (НЕ), елювіального (Е) та ілювіального (І). Диференціація профілю на генетичні горизонти чіткіше виявляється з поважчанням гранулометричного складу і слабшає при розвитку процесів оглеєння [157, с. 148-149].

У профілі ясно-сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтів під лісом виділяється горизонт лісової підстилки H_o потужністю 2–5 см, котрий складається з напіврозкладених рештків лісової рослинності (листя, гілок). Потужність гумусово-елювіального горизонту HE_{gl} у цілинних ґрунтах (під лісом) становить 20–22 см, в орних – 28–30 см. Горизонт HE_{gl} сезонно оглеєний, у вологому стані сірий, у сухому – світло-сірого кольору, збіднений мулом, збагачений присипкою SiO_2, яка і надає йому білястого відтінку. Наявні вохристі плями оглеєння, дрібні Fe-Mn конкреції. Структура гумусово-елювіального горизонту ясно-сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтів під лісом грудкувата; в окультурених ґрунтах – порохувато-грудкувато-плитчаста. Перехід до елювіального горизонту Eh_{gl} в цілинних ґрунтах ясний, в окультурених – різкий [147, с. 85-96].

Під гумусово-елювіальним горизонтом HE_{gl} залягає елювіальний сезонно оглеєний горизонт Eh_{gl}, потужністю 8–15 см в цілинних, 3–7 см – в окультурених ґрунтах, слабо і нерівномірно гумусований, білястий з сіруватим відтінком або бруднувато-білястий з рясними вохристими плямами і дрібними бобовинами, а також бурими плямами залишку ілювію, дуже збіднений мулом, густо насичений кремнеземистою присипкою, тонкоплитчастої структури. Перехід до горизонту Ie_{gl} ясний [147, с. 85-96].

Ілювіальний, добре елювійований, сезонно оглеєний горизонт Ie_{gl}, потужністю 15–20 см білясто-бурий або червонувато-бурий, з вохристими розводами, дрібними бобовинами, рясними затіками і гніздами присипки SiO_2, грубогоріхуватий, щільний. Перехід до ілювіального горизонту I_{gl} поступовий.

Ілювіальний сезонно оглеєний горизонт I_{gl}, потужністю 30–50 см, темно-бурий, з білястими гніздами і затіками кремнеземистої присипки, вохристими розводами, дрібними бобовинами і пунктаціями, призматично-горіхуватої структури, інтенсивно оглинений, щільний, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий. У ґрунтах легкого гранулометричного складу (пилувато-супіщані, піщано-та грубопилувато-легкосуглинкові) ілювіальний горизонт часто шаруватий, призматично-грудкуватий чи грудкуватий [147, с.85-96].

Ілювіальний перехідний горизонт Ip_{gl}, потужністю 15–25 см, з виразними ознаками сезонного перезволоження, бурий, з сизо-вохристими плямами, розводами, дрібними бобовинами і пунктаціями, натіками півтораоксидів, грубопризматичної структури, оглеєний, з слабовираженими затіками кремнезему в місцях зламів, щільний. Слабоілювійована ґрунтотворна порода Pi_{gl}, потужністю 20–40 см, бурувато-палевого або палево-бурого кольору з сизим відтінком, наявні рясні вохристі плями, дрібні бобовини і пунктації, слабовираженої грудкуватої структури, натіки півтораоксидів, присипки SiO_2 в місцях зламів, щільний, поступово переходить у ґрунтотворну материнської породу P_{gl} – лесоподібний суглинок палевого або бурувато-палевого кольору з сизим відтінком, безкарбонатний, у верхній частині оглеєний [147, с. 85-96].

Карбонати у ґрунтах території Опілля вимиті на глибину 100–200 см і більше [156, с. 93]. Їхнє залягання залежить від рельєфу і ступеня еродованості ґрунтів. У однорідних кліматичних умовах карбонати залягають ближче до поверхні у ґрунтах, які сформовані на добре дренованих плато і схилах південної та західної експозицій, і глибше у ґрунтах, приурочених до північних схилів, а також в оглеєних підтипах [156, с. 97; 157, с. 149].

Ясно-сірі лісові ґрунти північної частини Опілля сформувались на легкосуглинкових лесоподібних суглинках. У напрямку з північного заходу на південний схід спостерігається поважчання гранулометричного складу ґрунтотворних порід. Різкий перерозподіл колоїдів і мулу у профілі ясно-сірих лісових ґрунтів, який пов’язаний із промивним водним режимом, змінює гранулометричний склад верхніх горизонтів. Тому, верхні горизонти даних ґрунтів, навіть

на важких суглинках Придністров'я, мають легко- або середньосуглинковий гранулометричний склад [156, с. 93].

Описи морфології профілів ясно-сірих лісових ґрунтів території дослідження.

Розріз 1 закладений у східній частині модальної ділянки "Оброшино" Городоцько-Щирецького природного району. Рельєф – слабохвилясте плато, ускладнене западинами, крутизна 0 - 1°. Угіддя – ліс (сосна, дуб, бук, граб).

Глибина розрізу – 160 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 14 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з поверхні.

Ґрунт: ясно-сірий лісовий поверхнево-глеюватий піщано-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

H_o 0 – 5 см	- лісова підстилка, у верхній частині – нерозкладені та слаборозкладені листя та гілки дерев, у нижній частині – сильнорозкладений лісовий опад;
HE_{gl} 5 – 19 см	- гумусово-елювіальний горизонт, світло-сірого кольору, (10YR6/2 за шкалою Мансела), вологий, піщано-легкосуглинковий, зернисто-грудкуватої структури, пухкий, пронизаний корінням дерев, багато ходів черв'яків, насичений кремнеземною присипкою SiO_2, вохристі плями оглеєння, перехід до наступного горизонту ясний за кольором і структурою;
$E(h)_{gl}$ 19 – 36 см	- елювіальний слабогумусований горизонт, неоднорідний, світло-сірий з білуватим відтінком (10YR7/2), вологий, піщано-легкосуглинковий, пластинчастої структури, ущільнений, зрідка вохристі плями, Fe-Mn конкреції, насичений SiO_2, густо пронизаний корінням дерев, перехід до горизонту Ie_{gl} ясний за кольором і структурою;
Ie_{gl} 36 – 58 см	- ілювіальний елювійований горизонт, світло-бурого кольору (10YR7/3), вологий, піщано-легкосуглинковий, грубогоріхуватої структури, щільний, на гранях структурних агрегатів, по стінках тріщин – натіки R_2O_3, гнізда присипки SiO_2, вохристі плями, дрібні залізо-марганцеві бобовини і пунктації, коріння дерев, копроліти, перехід до горизонту I_{gl} поступовий за кольором;
I_{gl} 58 – 82 см	- ілювіальний горизонт, бурого кольору (10YR6/3), вологий, піщано-легкосуглинковий, призматично-горіхуватої структури, щільний, поверхня структурних окремостей покрита глянцевими червоно-бурими органо-мінеральними плівками, білясті гнізда і затіки присипки SiO_2, дуже рясні вохристі плями, дрібні бобовини і пунктації, корінці рослин, перехід до горизо-

нту Ip_{gl} поступовий за кольором і щільністю;

Ip_{gl} 82 – 107 см - ілювіальний перехідний горизонт, жовтувато-бурого кольору (10YR6/4), неоднорідний, з глибиною легке посвітління, слабовиражені натіки колоїдів і кремнеземної присипки на гранях структурних окремостей, вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, призматично-горіхуватої структури, менш щільний, рясні вохристі плями, дрібні бобовини і пунктації, зрідка корінці рослин, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором;

Pi_{gl} 107 – 126 см - перехідний горизонт – слабоілювійована ґрунтотворна порода, бурувато-палевого кольору, з сизим відтінком (10YR7/4), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, вохристі плями, Fe-Mn пунктації, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 126 – 160 см - ґрунтотворна порода – оглеєний лесоподібний суглинок, світло-палевого кольору з вохристими плямами (10YR7/6), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, Fe-Mn конкреції, пунктації.

Розріз 2 закладений у північній частині модальної ділянки “Оброшино” Городоцько-Щирецького природного району. Рельєф – слабохвилясте плато, ускладнене западинами, крутизна 0 - 1º. Угіддя – рілля. Попередня культура – ячмінь.

Глибина розрізу – 180 см.
Потужність орного шару – 28 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 28 см.

Ґрунт: ясно-сірий лісовий поверхнево-глеюватий піщано-легкосуглин-ковий на лесоподібних суглинках.

HE_{op} 0 – 28 см - гумусово-елювіальний орний горизонт, сірий (10YR5/2), вологий, піщано-легкосуглинковий, порохувато-дрібногрудкуватої структури, ущільнений, корінці рослин, кремнеземна присипка SiO_2, перехід до горизонту $E(h)_{gl}$ різкий за щільністю, кольором по лінії глибини оранки;

$E(h)_{gl}$ 28 – 43 см - елювіальний слабогумусований горизонт, неоднорідний, сірий з білястими тонами (10YR6/2), затіки гумусу по тріщинах, червоточинах, вологий, піщано-легкосуглинковий, нетривко-пластинчастої структури, щільний, зрідка корінці рослин, рясна присипка SiO_2, вохристі плями оглеєння, бобовини, копроліти, перехід до горизонту Ie_{gl} ясний за кольором і структурою;

Ie_{gl} 43 – 65 см - ілювіальний елювійований горизонт, неоднорідний, коричнувато-бурий з білястими плямами присипки SiO_2 (10YR6/3), вологий, піщано-

легкосуглинковий, горіхуватої структури, щільний, дрібні корінці, натіки R_2O_3 на гранях структурних окремостей, вохристі плями, розводи, залізо-марганцеві пунктації, перехід до горизонту I_{gl} поступовий за кольором;

I_{gl} 65 – 97 см - ілювіальний горизонт, червонувато-бурого кольору (10YR6/4), зрідка гумусові заклинки по ходах коренів, черв'яків, вологий, піщано-легкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, дуже щільний, червоно-бурий колоїдний лиск і присипка SiO_2 на поверхні структурних агрегатів, вохристі плями, розводи, Fe-Mn пунктації, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;

Ip_{gl} 97 – 138 см - ілювіальний перехідний до материнської породи горизонт, коричнувато-бурий, з глибиною світлішає (10YR6/6), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, слабовираженої призматичної структури, поверхня структурних окремостей покрита плівками органо-залізистих сполук, слабовиражена присипка SiO_2, щільний, вохристі плями, бобовини, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором;

Pi_{gl} 138 – 160 см - перехідний горизонт – слабоілювійована ґрунтотворна порода, бурувато-палевого кольору (10YR7/4), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, ледь помітна присипка SiO_2, окремі натіки колоїдів півтораоксидів по тріщинах, вохристі плями, вологий, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 160 – 180 см - материнська порода – лесоподібний суглинок, світло-палевого кольору (10YR7/6), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, вохристі плями, Fe-Mn пунктації.

Розріз 3 розташований у північній частині модальної ділянки "Криниця", Ходорівсько-Бучацького природного району. Рельєф – верхня частина схилу північної експозиції, крутизною 1 - 2°. Угіддя – ліс (дуб, граб, клен).

Глибина розрізу – 160 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 14 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з поверхні.

Ґрунт: ясно-сірий лісовий поверхнево-глеюватий грубопилувато-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

H_o 0 – 3 см - лісова підстилка, складена листям, гілками, корою дерев;

HE_{gl} - гумусово-елювіальний горизонт, світло-сірого кольору (10YR6/2), вологий,

3-17 см	грубопилувато-середньосуглинковий, зернисто-грудкуватої структури, слабоущільнений, густо пронизаний корінням дерев, ходи черв'яків, рясна кремнеземна присипка, вохристі плями, дрібні бобовини, перехід до горизонту $E(h)_{gl}$ помітний за кольором;
$E(h)_{gl}$ 17-39 см	- елювіальний слабогумусований горизонт, неоднорідний, білястий, з затіками гумусу (10YR7/2), вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, пластинчастої структури, більш ущільнений ніж верхній горизонт, кремнеземна присипка SiO_2, вохристі плями, густо пронизаний корінням рослин, ходи черв'яків, перехід до горизонту Ie_{gl} ясний за кольором, щільністю, структурою;
Ie_{gl} 39-61см	- ілювіальний елювійований горизонт, неоднорідний, світлого червоно-бурого кольору з білястим відтінком (10YR7/3), вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, горіхуватої структури, щільний, плями кремнеземної присипки SiO_2, на поверхні структурних агрегатів натіки R_2O_3, вохристі плями, розводи, пунктації, корінці дерев, копроліти, перехід до горизонту I_{gl} поступовий за кольором;
I_{gl} 61-93 см	- ілювіальний горизонт, червонувато-бурого забарвлення (10YR7/4), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, щільний, ледь помітна присипка SiO_2, грані структурних агрегатів і стінки тріщин покриті колоїдною плівкою, іржаво-вохристі плями оглеєння, дрібні корінці рослин, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором і щільністю;
Ip_{gl} 93-110 см	- ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору (10YR6/3), неоднорідний, легке посвітління з глибиною, слабовиражена кремнеземна присипка SiO_2, вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, призматичної структури, менш щільний від попереднього горизонту, натіки колоїдів на структурних агрегатах, іржаво-вохристі плями, перехід до горизонту Pi_{gl} помітний за кольором;
Pi_{gl} 110-142 см	- перехідний горизонт – слабоілювійована ґрунтотворна порода, палево-бурого кольору (10YR6/4), неоднорідний, вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, іржаво-вохристі плями, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;
P_{gl} 142-160 см	- ґрунтотворна порода – лесоподібний суглинок, темно-палевого кольору (10YR6/6), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, безструктурний, щільний, з іржаво-вохристими плямами.

Розріз 4 закладений у північній частині модальної ділянки “Криниця”, Ходорівсько-Бучацького природного району. Рельєф – верхня частина схилу вододільного плато, крутизною 1 - 2°. Угіддя – рілля. Попередня культура – гречка.

Глибина розрізу – 180 см.
Потужність орного шару – 33 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 33 см.

Грунт: ясно-сірий лісовий поверхнево-глеюватий грубопилувато-середньосуглинковий на лесоподібних суглинках.

HE_{op} 0 – 33см - гумусово-елювіальний орний горизонт, сірий (10YR5/2), вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, порохувато-грудкуватої структури, ущільнений, кремнеземна присипка SiO_2, велика кількість корінців рослин, перехід до горизонту $E(h)_{gl}$ різкий по лінії оранки, за щільністю та кольором;

$E(h)_{gl}$ 33 – 44 см - елювіальний слабогумусований горизонт, сірий з білуватим відтінком (10YR6/2), затіки гумусу по тріщинах, вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, пластинчастої структури, щільний, коріння рослин, рясні плями і гнізда присипки SiO_2, копроліти, іржаво-вохристі плями, залізо-марганцеві пунктації, перехід до горизонту Ie_{gl} ясний за кольором;

Ie_{gl} 44 – 68 см - ілювіальний елювійований горизонт, світло-бурий (10YR7/3), вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, дрібногоріхуватої структури, щільний, у верхній частині горизонту – рясна присипка SiO_2, грані структурних окремостей покриті колоїдною лакіровкою, іржаво-вохристі плями, Fe-Mn пунктації, дрібні корінці рослин, перехід до горизонту I_{gl} поступовий за кольором;

I_{gl} 68 – 86 см - ілювіальний горизонт, темно-бурого кольору (10YR7/4), зрідка гумусові заклинки по кореневинах, тріщинах, вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, призматично-горіхуватої структури, дуже щільний, грані структурних агрегатів покриті темно-коричневими натіками півтораоксидів і присипкою SiO_2, іржаво-вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором і структурою;

Ip_{gl} 86 – 115 см - ілювіальний перехідний до породи горизонт, бурий (10YR6/3), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, призматичної структури, щільний, поверхня структурних окремостей темніша, покрита плівками органо-залізистих сполук, слабовиражена присипка SiO_2 по тріщинах, іржаво-вохристі плями, розводи півтораоксидів, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором;

Pi_{gl} 115 – 154 см - перехідний горизонт – слабоілювійована порода, бурувато-палевого кольору (10YR6/4), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, безструктурний,

щільний, помітні натіки колоїдів півтораоксидів по тріщинах, іржаво-вохристі плями оглеєння, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 154 – 180 см - материнська порода – лесоподібний суглинок, темно-палевого кольору (10YR6/6), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, оглеєний, іржаво-вохристі плями.

Тривале сільськогосподарське використання ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля привело до зміни будови профілю і морфологічних ознак. За результатами статистичної обробки морфологічних показників, нижня границя гумусово-елювіального горизонту НЕ ясно-сірих лісових ґрунтів під лісом знаходиться на глибині 19,3 см, елювіального – 37,5–37,8 см, ілювіального – 87,8–91,2 см (таблиця 4.1.). Середньостатистична глибина залягання нижньої границі гумусово-елювіального горизонту ясно-сірих лісових окультурених ґрунтів Опілля становить 33,8–34,5 см, нижньої границі елювіального горизонту – 45,3–47,7 см, ілювіального – 86,3–92,2 см. В окультурених ґрунтах Городоцько-Щирецького і Ходорівсько-Бучацького Опілля, спостерігається збільшення глибини залягання нижніх границь генетичних горизонтів, тобто трансформація генетичного профілю. Встановлена значна різниця в потужностях гумусово-елювіальних горизонтів цілинних і окультурених ґрунтів, про що свідчить переважання (у 4–6 разів) фактичного критерію суттєвості ($t_ф$=9,5, $t_ф$=12,7) над теоретичним при 5% рівні значимості (t_{05}=2,1, t_{05}=2,2) (див. табл. 4.1.). Так, у Городоцько-Щирецькому природному районі, в ясно-сірих лісових ґрунтах агроценозів, порівняно з ґрунтами природних біоценозів, спостерігається збільшення потужності гумусово-елювіального горизонту $НЕ_{gl}$ з 15,0 до 33,8 см, а у Ходорівсько-Бучацькому природному районі – з 15,3 см до 34,5 см. Це пояснюється тим, що при розорюванні досліджуваних ґрунтів в орний шар залучена лісова підстилка та верхня частина елювіального слабогумусованого горизонту Е(h). Для нижніх генетичних горизонтів цілинних і орних ясно-сірих лісових ґрунтів характерна незначна різниця в їхніх потужностях.

Процес окультурення ясно-сірих лісових ґрунтів найбільш яскраво знайшов своє відображення у наступних морфологічних ознаках: інтенсивності забарвлення верхніх генетичних горизонтів, структурі та щільності ґрунту.

Колір орного шару візуально визначається як сірий з буруватим відтінком, а гумусово-елювіальний і елювіальний слабогумусований горизонти ґрунтів під лісом, відповідно, характеризуються, як ясно-сірий з буруватим відтінком і ясно-сірий з білястим відтінком. Для визначення кольору генетичних горизонтів ґрунтів (колір визначають у повітряно-сухих зразках) використано шкалу Мансела [218]. Горизонти HE_{gl} і $E(h)_{gl}$ цілинних ґрунтів індексуються за цією шкалою як 10YR6/2 і 10YR7/2, а орний шар окультурених ґрунтів і елювіальний слабогумусований горизонт як 10YR5/2 і 10YR6/2. Ілювіальний елювійований горизонт (Ie_{gl}) окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району визначається індексом кольору 10YR6/3 і є темнішим, ніж у ґрунтах під лісом, де він характеризується індексом 10YR7/3. Лесовидні суглинки на території Ходорівсько-Бучацького природного району за кольором темніші, ніж у межах Городоцько-Щирецького району та індексуються, відповідно, як 10YR6/6 і 10YR7/6.

Структура в орному шарі окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів порохувато-грудкувата, на відміну від цілинних ґрунтів, де структура зернисто-грудкувата. Окультурені ґрунти в гумусовому горизонті щільніші, ніж цілинні. Змінився також характер переходу між гумусово-елювіальним горизонтом HE_{gl} та елювіальним слабогумусованим горизонтом $E(h)_{gl}$. Якщо в цілинних ясно-сірих лісових ґрунтах він ясний або помітний, то в окультурених відмінах – різкий, співпадає з глибиною оранки.

Ознаки оглеєння (у формі іржавих, вохристих плям, Fe-Mn конкрецій) у ясно-сірих лісових поверхнево-глеюватих ґрунтах під лісом проявляються з поверхні, у гумусово-елювіальному горизонті HE_{gl}, а в окультурених відмінах – в елювіальному слабогумусованому горизонті $E(h)_{gl}$ (див. табл. 4.1.).

Таблиця 4.1.

Статистична обробка морфологічних показників ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля

Показники морфології	Угіддя	Ступінь еродованості ґрунтів	n^*	x^*	Sx^*	Sx^*, %	V^*, %	$t_ф^*$	t_{05}^*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Потужність лісової підстилки, Но, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 -	4,3 -	0,33 -	7,67 -	19,07 -	-	-
Нижня границя гумусово-елювіального горизонту, HE_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 13	19,3 33,8	0,66 0,97	3,42 2,87	8,43 10,36	9,5	2,1
Нижня границя елювіального слабогумусованого горизонту $E(h)_{gl}$, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 13	37,8 47,7	0,60 1,23	1,58 2,58	3,88 9,27	5,3	2,1
Нижня границя ілювіального елювійованого горизонту Ie_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 13	61,0 65,5	0,73 1,95	1,19 2,98	2,93 10,70	1,5	2,1
Нижня границя ілювіального горизонту, I_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 13	87,8 92,2	1,64 2,20	1,88 2,39	4,58 8,62	1,3	2,1
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 13	112,3 119,5	1,58 2,91	1,41 2,44	3,46 8,76	1,6	2,1
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 13	140,0 154,8	3,56 1,20	2,54 0,78	6,23 2,79	5,0	2,1
Глибина появи ознак оглеєння, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 13	4,3 33,8	0,33 0,97	7,67 2,87	19,07 10,36	20,1	2,1

Закінчення табл.. 4.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Потужність лісової підстилки, Но, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 -	4,0 -	0,26 -	6,50 -	15,75 -	-	-
Нижня границя гумусово-елювіального горизонту, HE_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	19,3 34,5	1,02 0,62	5,28 1,79	12,95 4,41	12,7	2,2
Нижня границя елювіального слабогумусованого горизонту $E(h)_{gl}$, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	37,5 45,3	0,76 0,62	2,03 1,37	4,97 3,33	7,9	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого горизонту Ie_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	59,0 69,8	1,18 0,70	2,00 1,00	4,89 2,46	7,7	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	91,2 86,3	0,60 0,72	0,66 0,85	1,61 2,08	5,2	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	110,5 116,0	1,12 1,53	1,01 1,32	2,48 3,22	2,9	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	143,2 156,7	0,87 1,31	0,61 0,84	1,49 2,63	4,4	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	4,0 34,6	0,26 0,62	6,50 1,76	15,75 4,41	25,5	2,2

*Примітка: n – число повторностей;
x– середнє арифметичне значення;
Sx – помилка середньої арифметичної;
Sx, % – відносна помилка вибіркової середньої;
V, % – коефіцієнт варіації;
$t_ф$ – критерій суттєвості фактичний;
t_{05} – критерій суттєвості Стьюдента.

У ясно-сірих лісових ґрунтах під ріллею найбільших змін зазнав гумусово-елювіальний горизонт HE_{gl}, тоді як морфологічні ознаки інших генетичних горизонтів менше змінились.

У географічному відношенні морфологічні особливості ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля мають ряд відмінностей. Досліджувані ґрунти у Городоцько-Щирецькому районі характеризуються піщано-легкосуглинковим гранулометричним складом, а у Ходорівсько-Бучацькому природному районі – грубопилувато-середньосуглинковим, що пов'язано із поважчанням гранулометричного складу лесоподібних суглинків (материнських порід) в напрямку з північного заходу на південний схід. Колір нижніх генетичних горизонтів ясно-сірих лісових ґрунтів у напрямку з півночі на південь дещо темнішає, що пов'язано із зміною забарвлення лесоподібних суглинків в межах Опілля від світло-палевого, палевого, жовтувато-палевого (північ) до темно-палевого (південь).

Сірі лісові ґрунти відрізняються від ясно-сірих лісових насамперед відсутністю суцільного елювіального горизонту. Профіль сірих лісових ґрунтів складається з наступних горизонтів – гумусово-елювіального (HE), ілювіального слабогумусованого (Ih) та ілювіального (I) [157, с. 149].

У сірих лісових поверхнево-оглеєних ґрунтах під лісом на поверхні формується лісова підстилка H_o потужністю 2–5 см. Гумусово-елювіальний горизонт HE_{gl} має потужність 20–22 см у ґрунтах під лісом та 30–40 см в орних ґрунтах. Горизонт HE_{gl} сезонно оглеєний, сірого (у цілинних ґрунтах) чи темнувато-сірого (в орних ґрунтах) кольору з стальним відтінком, добре гумусований. Структура в горизонті HE_{gl} сірих лісових цілинних ґрунтів зернисто-дрібногрудкувата, в окультурених відмінах – порохувато-грудкувата, на структурних окремостях рясна присипка SiO_2. Наявні ознаки оглеєння у формі вохристих плям, дрібних бобовин. Перехід до горизонту Ih_{gl} ясний у цілинних ґрунтах і різкий в окультурених, співпадає з глибиною оранки [147, с. 86-97].

Під гумусово-елювіальним горизонтом залягає ілювіальний слабо- і нерівномірно гумусований сезонно оглеєний горизонт (Ih_{gl}) потужністю 15–35 см, сірий з бурим відтінком або бруднувато-сірувато-бурий, неоднорідний, плямис-

тий, із заклинками гумусу, білястими плямами або заклинками присипки SiO_2, з вохристими розводами, дрібними бобовинами, грудкувато-горіхуватої структури, щільніший за горизонт HE_{gl}, на структурних окремостях слабовиражена червоно-бура колоїдна плівка, перехід до ілювіального елювійованого горизонту Ie_{gl} поступовий за кольором, щільністю, структурою [147, с. 86-97].

Потужність ілювіального горизонту досягає 60–95 см. За забарвленням і ступенем ілювійованості ілювіальний горизонт поділяється на власне ілювіальний горизонт (Ie_{gl} і I_{gl}) та ілювіальний перехідний горизонт (IP_{gl}).

Потужність ілювіального елювійованого, сезонно оглеєного горизонту Ie_{gl} становить 15–20 см. Горизонт світло-бурого або червонувато-бурого кольору, з гніздами і рясними натіками присипки SiO_2, вохристими плямами, бобовинами, грубогоріхуватої структури, по гранях структурних окремостей і стінках тріщин слабка колоїдна лакіровка, натіки півтораоксидів, щільний. Ілювіальний горизонт I_{gl} оглеєний, потужністю 30–50 см, темно-бурий з білястими плямами і натіками кремнеземної присипки, вохристими розводами, дрібними бобовинами і пунктаціями, горіхувато-призматичної структури, на гранях структурних окремостей чітко виявляються червонувато-бурі колоїдні плівки, натіки півтораоксидів, щільний [147, с. 86-97]. Ілювіальний горизонт I_{gl} поступово переходить в перехідний до породи горизонт IP_{gl} потужністю 15–25 см, який у верхній частині добре ілювійований, з виразними ознаками сезонного перезволоження, бурий з сизо-вохристими плямами, розводами, дрібними бобовинами і пунктаціями, грудкувато-призматичної структури, із слабовираженими колоїдними плівками на структурних окремостях, щільний.

Слабоілювійована ґрунтотворна порода (Pi_{gl}) оглеєна, потужністю 20–40 см, бурувато-палевого або палево-бурого з сизуватим відтінком кольору, неоднорідна, зі слабкими натіками колоїдів, рясними іржаво-вохристими плямами, дрібними бобовинами і пунктаціями, поступово переходить у оглеєний, сизувато-буруватий чи сизувато-палево-буруватий безкарбонатний лесоподібний суглинок. [147, с. 86-97].

Будова профілю і морфологічні ознаки сірих лісових глеюватих ґрунтів і поверхнево-оглеєних подібні, хоча мають ряд відмінностей. У морфологічній будові сірих лісових глеюватих ґрунтів ознаки оглеєння виражені в нижній частині профілю, він слабше диференційований на елювіальний та ілювіальний горизонти. У сірих лісових глеюватих ґрунтах оглеєння спостерігається в ілювіальному перехідному горизонті, посилюється з глибиною. Гумусово-елювіальний горизонт у цих ґрунтах на 5–8 см потужніший, ніж у неоглеєних, але ілювіальний горизонт коротший і слабше ущільнений [157, с.149].

Описи морфології профілів сірих лісових ґрунтів Опілля.

Розріз 5 закладено у північно-східній частині модальної ділянки "Оброшино", Городоцько-Щирецького природного району. Рельєф – слабохвилясте плато. Угіддя – ліс (дуб, бук, граб, сосна).

Глибина розрізу – 180 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 27 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 78 см.

Ґрунт: сірий лісовий глеюватий піщано-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

H_o 0 – 5 см	- лісова підстилка; верхній шар – слабо- та середньорозкладені гілки і листя, нижній сантиметровий шар темно-бурого кольору, сильно розкладений лісовий опад;
HE 5 – 32 см	- гумусово-елювіальний горизонт, сірого кольору (10YR6/1), однорідний, вологий, піщано-легкосуглинковий, дрібногрудкувато-зернистої структури, слабоущільнений, рясна присипка SiO_2, велика кількість коріння дерев (дрібні та середні корені у верхній частині, грубі – у нижній частині горизонту), перехід до горизонту Ihe ясний за кольором;
Ihe 32 – 58 см	- ілювіальний елювійований гумусований горизонт, плямисте забарвлення: сірий колір з бурим відтінком і з білястими плямами (10YR6/2), вологий, піщано-легкосуглинковий, дрібногрудкувато-горіхуватої структури, щільний, плями кремнеземної присипки, коріння рослин, копроліти, перехід до горизонту Ie(h) поступовий за кольором, щільністю і структурою;
Ie(h) 58 – 78 см	- ілювіальний елювійований слабогумусований горизонт, неоднорідний, світло-бурого кольору з білястим відтінком (10YR7/3), з гніздами і рясними натіками присипки SiO_2, вологий, піщано-легкосуглинковий, горіхуватої структури, на гранях структурних окремостей і стінках тріщин колоїдна червону-

вато-бура плівка, щільний, коріння рослин, копроліти, перехід до горизонту I_{gl} поступовий за кольором;

I_{gl} 78 – 93 см - ілювіальний горизонт, темно-бурого кольору (10YR6/3), вологий, піщано-легкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, на гранях структурних агрегатів і по стінках тріщин гумусові плівки і слабовиражена присипка SiO_2, дуже щільний, зрідка копроліти, вохристі розводи, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;

Ip_{gl} 93 – 111 см - ілювіальний перехідний горизонт, неоднорідний, бурого кольору, з глибиною помітне посвітління (10YR6/4), вологий, піщано-легкосуглинковий, призматичної структури, щільний, вохристі плями, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором і щільністю;

Pi_{gl} 111 – 128 см - перехідний горизонт – слабоілювійований лесоподібний суглинок палево-бурого кольору, з бурими плямами та затіками колоїдів (10YR6/6), вологий, піщано-легкосуглинковий, слабовираженої грудкуватої структури, ущільнений, залізо-марганцеві пунктації, вохристі плями, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 128 – 180 см - ґрунтотворна порода – лесоподібний суглинок, оглеєний, сизувато-палевий з вохристими плямами (10YR7/3), вологий, піщано-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, оглеєння у формі Fe-Mn пунктацій

Розріз 6 закладено в західній частині модальної ділянки “Оброшино”, Городоцько-Щирецького природного району. Рельєф – підняття в межах слабохвилястого плато, крутизна 0 - 1°. Угіддя – рілля. Попередня культура – кукурудза.

Глибина розрізу – 200 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 41 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 97 см.

Ґрунт: сірий лісовий глеюватий піщано-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

HE_{op} 0 – 28 см - гумусово-елювіальний орний горизонт, сірого кольору (10YR5/1), однорідний, вологий, піщано-легкосуглинковий, зернисто-грудкуватої структури, дуже слабоущільнений, багато дрібних корінців рослин, копроліти, на структурних окремостях присипка SiO_2, перехід до горизонту $HE_{п/op}$ різкий за щільністю;

$HE_{п/op}$ 28 – 41см - гумусово-елювіальний підорний горизонт, сірого кольору (10YR5/2), однорідний, вологий, піщано-легкосуглинковий, грудкуватої структури з плитчас-

тим діленням, ущільнений, рясна кремнеземна присипка SiO_2, корені рослин, копроліти, перехід до горизонту Ihe помітний за кольором;

Ihe 41 – 61 см - ілювіальний елювійований гумусований горизонт, неоднорідний, сірого кольору із заклинками гумусу та світлими плямами кремнеземної присипки (10YR5/3), вологий, піщано-легкосуглинковий, грудкувато-горіхуватої структури, щільний, зустрічаються тонкі корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту Ie(h) поступовий за кольором і щільністю;

Ie(h) 61 – 82 см - ілювіальний елювійований слабогумусований горизонт, сірувато-бурого кольору, мозаїчний, багато світло-сірих плям (10YR6/2), вологий, піщано-легкосуглинковий, грубогоріхуватої структури, на гранях структурних окремостей помітна колоїдна плівка та присипка SiO_2, щільний, рідко зустрічаються дрібні корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту I поступовий за кольором і щільністю;

I 82 – 97 см - ілювіальний горизонт, темно-бурого кольору, з білястими плямами і слабкими натіками кремнеземної присипки (10YR6/3), свіжий, піщано-легкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, на гранях структурних агрегатів колоїдний лиск, щільний, копроліти, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;

Ip_{gl} 97 – 122 см - ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору (10YR6/4), свіжий, піщано-легкосуглинковий, призматичної структури, щільний, із слабовираженою темно-бурою колоїдною плівкою, з рясними вохристими плямами, розводами, бобовинами, зрідка копроліти, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором;

Pi_{gl} 122 – 141 см - перехідний горизонт – слабоілювійований лесоподібний суглинок палево-бурого кольору з сизуватим відтінком, 10YR6/6, свіжий, піщано-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, ходи землериїв, рясні вохристі плями, Fe-Mn пунктації, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 141 – 200 см - материнська порода – лесоподібний суглинок, сизувато-палевого кольору (10YR7/6), однорідний, свіжий, піщано-легкосуглинковий, ущільнений, рясні іржаво-вохристі плями оглеєння.

Розріз 7 закладено в західній частині модальної ділянки “Оброшино”. Рельєф – схил платоподібного підняття, південно-східної експозиції, крутизна – 2 - 3º, верхня третина схилу. Угіддя – рілля. Попередня культура – кукурудза.

Глибина розрізу – 160 см.

Потужність орного шару ($HE+Ihe_{op}$) – 28 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 70 см.

Ґрунт: сірий лісовий глеюватий слабозмитий піщано-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

$HE+Ihe_{op}$ 0 – 28 см	- орний шар, перемішані оранкою горизонти HE і Ihe, сірого кольору з буруватим відтінком (10YR5/2), однорідний, вологий, піщано-легкосуглинковий, пилувато-грудкуватої структури, ущільнений, коріння рослин, копроліти, кремнеземна присипка SiO_2, перехід до горизонту Ihe різкий за кольором і щільністю;
Ihe 28 – 39 см	- ілювіальний елювійований гумусований горизонт, неоднорідний, сірувато-бурого кольору, з білястими плямами кремнеземної присипки (10YR5/2), вологий, піщано-легкосуглинковий, грудкувато-горіхуватої структури, більше ущільнений, корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту Ie(h) ясний за кольором і щільністю;
Ie(h) 39 – 54 см	- ілювіальний елювійований слабогумусований горизонт, неоднорідний, бурий з плямами кремнеземної присипки (10YR5/3), свіжий, піщано-легкосуглинковий, горіхуватої структури, структурні агрегати покриті темно-коричневою плівкою та білястою присипкою SiO_2, щільний, дрібні коріння рослин, копроліти, перехід до горизонту I хвилястий, ясний за кольором і структурою;
I 54 – 80 см	- ілювіальний горизонт, темно-бурого кольору (10YR6/3), свіжий, піщано-легкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, на гранях структурних окремостей колоїдні плівки і ледь помітна присипка SiO_2, сильно ущільнений, дрібні корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;
Ip_{gl} 80 – 92 см	- ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору (10YR6/4), свіжий, піщано-легкосуглинковий, призматичної структури, на гранях агрегатів темно-коричневі колоїдні плівки, по тріщинах ледь помітні затіки гумусу, щільний, копроліти, вохристі плями, бобовини, перехід до горизонту Pi_{gl} різкий за кольором, щільністю;
Pi_{gl} 92 – 120 см	- перехідний горизонт – слабоілювійований лесоподібний суглинок палевого кольору з бурим відтінком (10YR6/6), свіжий, піщано-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, ходи землериїв, рясні вохристі плями та залізо-марганцеві пунктації, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 120 – 160 см - материнська порода – лесоподібний суглинок, палевого кольору з сизуватим відтінком (10YR7/6), однорідний, свіжий, піщанио-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, з рясними вохристими плямами.

Розріз 8 закладено в західній частині модальної ділянки “Оброшино”. Рельєф – схил платоподібного підняття, південно-східної експозиції, крутизна – 3 - 5º, середня третина схилу. Угіддя – рілля. Попередня культура – кукурудза.

Глибина розрізу – 150 см.
Потужність орного шару ($He+Ihe+Ie(h)_{op}$) – 24 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 76 см.

Ґрунт: сірий лісовий глеюватий середньозмитий піщано-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$ 0 – 24 см - орний шар, перемішані оранкою горизонти HE, Ihe, Ie(h), бурого кольору з сірим відтінком (10YR4/3), однорідний, вологий, піщано-легкосуглинковий, брилувато-грудкувато-пилуватої структури, на гранях структурних агрегатів кремеземна присипка, ущільнений, корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту e(h) різкий за кольором і щільністю;

Ie(h) 24 – 48 см - ілювіальний елювійований слабогумусований горизонт, темнувато-бурого кольору, з білястими плямами присипки SiO_2 (10YR5/3), свіжий, піщано-легкосуглинковий, горіхуватої структури, на гранях структурних агрегатів червоно-бура колоїдна плівка і кремнеземна присипка, щільний, тонкі корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту I ясний за кольором;

I 48 – 76 см - ілювіальний горизонт, темно-бурого кольору, з білястими плямами кремнеземної присипки (10YR6/3), свіжий, піщано-легкосуглинковий, призматичної структури, на поверхні структурних агрегатів червонувато-бура плівка, щільний, зрідка зустрічаються тоненькі корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;

Ip_{gl} 76 – 100 см - ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору (10YR6/4), свіжий, піщано-легкосуглинковий, призматичної структури, грані агрегатів покриті темно-бурою колоїдною плівкою, щільний, вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту Pi_{gl} різкий за кольором і щільністю;

Pi_{gl} 100 – 126 см - перехідний горизонт – слабоілювійована материнська порода, палевого забарвлення з бурим відтінком (10YR6/6), свіжий, піщано-легкосуглинковий,

слабовираженої грудкуватої структури, ущільнений, ходи землериїв, рясні вохристі плями, Fe-Mn пунктації, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 126 – 150 см - ґрунтотворна порода – оглеєний лесоподібний суглинок, сизувато-палевий з вохристими плямами (10YR7/6), свіжий, піщано-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений.

Розріз 9 розташований у північній частині модальної ділянки "Суха Долина", Миколаївсько-Бережанського природного району. Рельєф – вузьке слабохвилясте ерозійно-небезпечне плато, схил крутизною 0 - 1°. Угіддя – ліс (бук, граб, береза).

Глибина розрізу – 150 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 24 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з поверхні.

Ґрунт: сірий лісовий поверхнево-глеюватий піщано-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

H_o 0 – 4 см - лісова підстилка: верхній шар – слаборозкладене листя, гілки, кора дерев, нижній шар – сильнорозкладений лісовий опад;

HE_{gl} 4 –28 см - гумусово-елювіальний горизонт, сірого кольору (10YR6/1), свіжий, піщано-легкосуглинковий, зернисто-дрібногрудкуватої структури, слабоущільнений, рясна кремнеземна присипка на структурних окремостях, оглеєння у формі слабовиражених вохристих плям та пунктацій, пронизаний корінням рослин, перехід до горизонту Ihe_{gl} ясний за кольором і структурою;

Ihe_{gl} 28 – 52 см - ілювіальний елювійований гумусований горизонт, сірувато-бурого кольору з білястими плямами SiO_2 (10YR6/2), свіжий, піщано-легкосуглинковий, грудкувато-горіхуватої структури, ущільнений, вохристі плями, пунктації, коріння рослин, копроліти, перехід до горизонту $Ie(h)_{gl}$ ясний за кольором, і щільністю;

$Ie(h)_{gl}$ 52 – 63 см - ілювіальний елювійований слабогумусований горизонт, бурого кольору, з білястими плямами кремнеземної присипки (10YR6/3), свіжий, піщано-легкосуглинковий, горіхуватої структури, на гранях структурних агрегатів ледь помітний колоїдний червонувато-бурий лиск та присипка SiO_2, щільний, оглеєння у формі вохристих розводів, плям, пунктації, корінці рослин, копроліти, ходи черв'яків, перехід до горизонту I_{gl} поступовий за кольором;

I_{gl} - ілювіальний горизонт, темно-бурого кольору (10YR6/4), неоднорідний, за-

63 – 77 см клинки гумусу по тріщинах, зрідка білясті плями присипки SiO_2, свіжий, піщано-легкосуглинковий, призматично-горіхуватої структури, червоно-бура плівка на гранях агрегатів, щільний, зрідка зустрічаються корінці рослин, кореневини, оглеєння у формі вохристих плям, залізо-марганцевих пунктацій і конкрецій, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;

Ip_{gl} 77 – 105 см - ілювіальний перехідний горизонт, буруватого забарвлення, з ледь помітним посвітлінням з глибиною (10YR7/3), по тріщинах заклинки гумусованого дрібнозему, свіжий, грубопилувато-легкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, на гранях структурних окремостей червоно-бурий колоїдний лиск, щільний, рясні іржаво-вохристі плями, пунктації, дрібні корінці рослин, кореневини, ходи черв'яків, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий, язикуватий за кольором;

Pi_{gl} 105 – 125 см - перехідний горизонт – слабоілювійований лесоподібний суглинок жовтувато-палевого забарвлення з бурими заклинками (10YR7/4), свіжий, грубопилувато-легкосуглинковий, слабовираженої грудкуватої структури, ледь помітний колоїдний лиск, ущільнений, рясні вохристі плями і розводи, пунктації, ходи черв'яків, кореневини, перехід до горизонту P_{gl} ясний за кольором;

P_{gl} 125 – 150 см - материнська порода – лесоподібний суглинок жовтувато-палевого кольору з вохристими плямами (10YR7/6), свіжий, грубопилувато-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений.

Розріз 10 закладено у північній частині модальної ділянки "Суха Долина", Миколаївсько-Бережанського природного району. Рельєф – вузьке слабовипукле вододільне плато. Угіддя – переліг (не орано 25 років)

Глибина розрізу – 180 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 30 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 30 см.

Ґрунт: сірий лісовий поверхнево-глеюватий піщано-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

HE_{op} 0 – 30 см - гумусово-елювіальний горизонт, темнувато-сірого кольору з білястим відтінком (10YR5/1), свіжий, піщано-легкосуглинковий, грудкуватої структури, ущільнений, корінці рослин, копроліти, кремнеземна присипка, яка з глибиною більш рясніша, перехід до горизонту Ihe_{gl} різкий за щільністю, кольором;

Ihe_{gl} 30 – 58 см	- ілювіальний елювійований гумусований горизонт, сірувато-бурого кольору з білястими плямами присипки SiO_2 (10YR5/2), вологий, піщано-легкосуглинковий, грудкувато-дрібногоріхуватої структури, більш ущільнений, ніж горизонт НЕ, тонкі корінці рослин, копроліти, вохристі плями і залізо-марганцеві пунктації, перехід до горизонту $Ie(h)_{gl}$ ясний за кольором і щільністю;
$Ie(h)_{gl}$ 58 – 79 см	- ілювіальний елювійований слабогумусований горизонт, бурого кольору (10YR6/3), з заклинками гумусованого дрібнозему по тріщинах, гніздами і натіками присипки SiO_2, вологий, піщано-легкосуглинковий, грубогоріхуватої структури, на гранях структурних агрегатів і стінках тріщин червоно-бурий колоїдний лиск, щільний, зрідка корінці рослин, копроліти, оглеєння у формі рясних вохристих плям і пунктацій, перехід до горизонту I_{gl} поступовий за кольором;
I_{gl} 79 – 111 см	- ілювіальний горизонт, темно-бурого кольору, з заклинками гумусу та білястими плямами кремнеземної присипки (10YR6/4), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, колоїдний лиск, щільний, кротовини, рясні вохристі плями, перехід до горизонту Ip_{gl} хвилястий, поступовий, за кольором;
Ip_{gl} 111 – 135 см	- ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору (10YR7/3), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, призматичної структури, з слабовираженими натіками колоїдів на гранях структурних агрегатів, щільний, кореневини, ходи землериїв, оглеєний, рясні вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором;
Pi_{gl} 135 – 156 см	- перехідний горизонт – слабоілювійована материнська порода – лесоподібний суглинок жовто-палевого забарвлення з ледь помітною буризною (10YR7/4), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, слабовираженої грудкуватої структури, ущільнений, ходи землериїв, вохристі плями, розводи, пунктації, перехід до горизонту P_{gl} ясний за кольором;
P_{gl} 156 – 180 см	- ґрунтотворна порода – лесоподібний суглинок, жовтувато-палевого кольору (10YR7/6), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, з вохристими плямами, розводами, пунктаціями.

Розріз 11 закладено у західній частині модальної ділянки “Чемеринці”, Миколаївсько-Бережанського природного району. Рельєф – схил платоподібного підняття, крутизною 1 – 2 °. Угіддя – ліс (бук, граб, клен, липа).

Глибина розрізу – 150 см.

Потужність гумусово-елювіального горизонту – 22 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з поверхні.

Ґрунт: сірий лісовий поверхнево-глеюватий грубопилувато-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

H_o 0 – 4 см	- лісова підстилка, верхній шар – слаборозкладені гілки, листя, нижній шар – сильнорозкладений лісовий опад;
HE_{gl} 4 – 26 см	- гумусово-елювіальний горизонт, сірого кольору (10YR6/1), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, зернисто-грудкуватої структури, слабоущільнений, гнізда присипки SiO_2, густо пронизаний корінням дерев, дрібні бобовини, залізо-марганцеві пунктації, з глибиною зростає їхня кількість і розміри, перехід до горизонту Ihe_{gl} ясний за кольором;
Ihe_{gl} 26 – 47см	- ілювіальний елювійований гумусований горизонт, сірого кольору з буруватим відтінком, білястими заклинками та плямами присипки SiO_2 діаметром 4см (10YR6/2), вологий, грубопилувато-легкосуглинковий, грудкувато-горіхуватої структури, на гранях структурних агрегатів слабовиражена червоно-бура колоїдна плівка, більш ущільнений від попереднього горизонту, пронизаний корінням рослин, оглеєння у формі залізо-марганцевих пунктацій, бобовин, вохристих плям, перехід до горизонту Ie_{gl} поступовий за кольором, щільністю, структурою;
Ie_{gl} 47 – 60 см	- ілювіальний елювійований горизонт, бурого кольору з білуватим відтінком (10YR6/3), свіжий, грубопилувато-легкосуглинковий, грубогоріхуватої структури, сильно ущільнений, гнізда і плями присипки SiO_2, слабкий червоно-бурий лиск на поверхні структурних агрегатів, корінці рослин, кореневини, вохристі плями, залізо-марганцеві конкреції, перехід до горизонту $I(e)_{gl}$ поступовий за кольором;
$I(e)_{gl}$ 60 – 87см	- ілювіальний слабоелювійований горизонт, темно-бурого кольору, з червонуватим відтінком (10YR6/4), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, щільний, на гранях структурних окремостей чіткий червоно-бурий колоїдний лиск, заклинки гумусу по тріщинах, гнізда кремнеземної присипки діаметр – 1-2 – 5-6 см, зрідка дрібні корінці рослин, вохристі плями до 6 см, залізо-марганцеві пунктації і конкреції, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;
Ip_{gl} 87 – 109 см	- ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору (10YR6/6), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, призматичної структури, дуже слабови-

ражені натіки колоїдів та присипки SiO_2 на структурних агрегатах, щільний, вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором;

Pi_{gl} 109 – 128 см - перехідний горизонт – слабоілювійований лесоподібний суглинок жовтувато-палевого кольору з буруватим відтінком (10YR7/4), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, слабовираженої грудкуватої структури, ущільнений, вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 128 – 150 см - материнська порода – оглеєний лесоподібний суглинок, жовтувато-палевого кольору (10YR7/6), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, безструктурний, ущільнений, вохристі плями, пунктації.

Розріз 12 закладено у західній частині модальної ділянки "Чемеринці", Миколаївсько-Бережанського природного району. Рельєф – схил платоподібного підняття, крутизною 1 - 2°. Угіддя – переліг (не орано 25 років).

Глибина розрізу – 200 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 32 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 32 см.

Ґрунт: сірий лісовий поверхнево-глеюватий грубопилувато-легкосуглинковий на лесоподібних суглинках.

HE_{op} 0 – 32 см - гумусово-елювіальний орний горизонт, сірого кольору з мучнистою присипкою (10YR5/1), свіжий, грубопилувато-легкосуглинковий, грудкувато-пилуватої структури, ущільнений, з глибиною зростає кількість білястих плям кремнеземної присипки, корінці рослин, копроліти, кусочки вапна, перехід до горизонту Ihe_{gl} різкий за щільністю і кольором;

Ihe_{gl} 32 – 56 см - ілювіальний елювійований гумусований горизонт, сірий з світло-бурим відтінком та білястими плямами присипки SiO_2 (10YR5/2), свіжий, грубопилувато-легкосуглинковий, грудкувато-горіхуватої структури, щільний, слабовиражені червоно-бурі натіки на поверхні структурних агрегатів, корінці рослин, копроліти, оглеєння у формі вохристих плям і Fe-Mn пунктацій, перехід до горизонту Ie_{gl} ясний за кольором, щільністю;

Ie_{gl} 56 – 85 см - ілювіальний елювійований горизонт, бурого кольору, неоднорідний, з заклинками гумусу по тріщинах і гніздами присипки SiO_2 (10YR5/3), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, грубогоріхуватої структури, на гранях структурних агрегатів і стінках тріщин – червоно-бурий колоїдний лиск, щільний, корінці рослин, копроліти, кротовини, вохристі плями, перехід до

горизонту $I(e)_{gl}$ поступовий за кольором;

$I(e)_{gl}$ 85 – 106 см - ілювіальний слабоелювійований горизонт, темно-бурого кольору, з білястими плямами, натіками присипки SiO_2, заклинками гумусу (10YR6/4), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, призматично-горіхуватої структури, на гранях структурних окремостей бурувата колоїдна плівка, щільний, кротовини, вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий, хвилястий за кольором;

Ip_{gl} 106 – 125 см - ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору (10YR6/6), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, призматичної структури, на поверхні структурних агрегатів ледь помітний червонувато-бурий колоїдний лиск, щільний, кротовини, вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий, за кольором;

Pi_{gl} 125 – 162 см - перехідний горизонт – слабоілювійований лесоподібний суглинок, палевого кольору, з бурими заклинками (10YR7/4), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, безструктурний, ущільнений, ходи землериїв, вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;

P_{gl} 162 – 200 см - материнська порода – оглеєний лесоподібний суглинок, жовтувато-палевого кольору (10YR7/6), свіжий, грубопилувато-середньосуглинковий, безструктурний, ущільнений, вохристі плями.

Розріз 13 закладено в південній частині модальної ділянки “Криниця”, Ходорівсько-Бучацького природного району. Рельєф – розчленована хвиляста рівнина, вершина плакору, крутизною 0 – 1°. Угіддя – рілля. Попередня культура – жито.

Глибина розрізу – 200 см.
Потужність гумусово-елювіального горизонту – 40 см.
Закипання від 10% розчину HCl – відсутнє.
Плями оглеєння – з 104 см.

Ґрунт: сірий лісовий глеюватий грубопилувато-середньосуглинковий на лесоподібних суглинках.

HE_{op} 0 – 25 см - гумусово-елювіальний орний горизонт, у вологому стані темно-сірого кольору, однорідний (10YR5/2), вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, пилувато-грудкуватої структури, ущільнений, густо пронизаний корінцями рослин, копроліти, на структурних окремостях рясна присипка SiO_2, кусочки внесеного вапна, перехід до горизонту $HE_{п/op}$ різкий за щільністю і поступовий за кольором;

$HE_{п/ор}$ 25 – 40 см	- гумусово-елювіальний підорний шар, сірого кольору (10YR5/2), вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, зернисто-грудкуватої структури з плитчастим діленням, щільний, рясна присипка SiO_2, корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту Ihe ясний за кольором і щільністю;
Ihe 40 – 58 см	- ілювіальний елювійований гумусований горизонт, сірувато-бурого кольору, з заклинками гумусу та світлими плямами присипки SiO_2 (10YR5/3), вологий, грубопилувато-середньосуглинковий, грудкувато-горіхуватої структури, з ледь помітним червоно-бурим лиском на гранях агрегатів, ущільнений, корінці рослин, копроліти, перехід до горизонту Ie(h) ясний за кольором і щільністю;
Ie(h) 58 – 75 см	- ілювіальний елювійований слабогумусований горизонт, білувато-червонувато-бурого кольору, з гніздами кремнеземної присипки, затіками гумусованого дрібнозему по тріщинах (10YR5/4), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, горіхуватої структури, грані структурних окремостей покриті червонуватою плівкою і присипані SiO_2, щільний, корінці рослин, копроліти, кротовини, перехід до горизонту I поступовий за кольором;
I 75 – 104 см	- ілювіальний горизонт, бурого забарвлення з попелястими плямами (10YR6/2), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, горіхувато-призматичної структури, ледь помітний червонуватий лиск на гранях структурних окремостей, щільний, копроліти, кротовини, перехід до горизонту Ip_{gl} поступовий за кольором;
Ip_{gl} 104 – 121 см	- ілювіальний перехідний горизонт, бурого кольору, з глибиною помітне посвітління (10YR6/3), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, грубопризматичної структури, щільний, копроліти, кротовини, оглеєння у формі сизовохристих плям, розводів, пунктацій, перехід до горизонту Pi_{gl} поступовий за кольором;
Pi_{gl} 121 – 153 см	- перехідний горизонт – слабоілювійований лесоподібний суглинок бурувато-палевого кольору з сизуватим відтінком (10YR6/4), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, слабовираженої грудкуватої структури, ущільнений, кротовини, рясні вохристі плями, пунктації, перехід до горизонту P_{gl} поступовий за кольором;
P_{gl} 153 – 200 см	- материнська порода – лесоподібний суглинок, сизувато-темно-палевого кольору (10YR6/6), вологий, грубопилувато-важкосуглинковий, безструктурний, ущільнений, рясні вохристі плями.

За ступенем еродованості сірі лісові ґрунти поділяються на слабо-, середньо- та сильнозмиті. У межах ключових ділянок досліджувалися слабо- і середньозмиті сірі лісові ґрунти.

Сірі лісові слабозмиті ґрунти поширені на слабопохилих і похилих схилах вододілів. У них майже на половину змитий гумусово-елювіальний горизонт (НЕ). В оранку залучена верхня частина ілювіального слабогумусованого горизонту (Ih). Поверхня ґрунту під ріллею сірого, з буруватим відтінком кольору, плямиста, швидко ущільнюється після оранки, запливає після опадів [147, с.87].

Сірі лісові середньозмиті ґрунти трапляються на похилих і крутих схилах складної форми, випуклих. Гумусово-елювіальний горизонт змитий повністю. В оранку залучений ілювіальний слабогумусований горизонт (Ih). Поверхня ґрунту брудно-бура або червонувато-бура. Орний горизонт після обробітку швидко ущільнюється і запливає з поверхні [147, с. 87].

Інтенсивне сільськогосподарське використання сірих лісових ґрунтів Опілля викликало низку змін у будові їхнього профілю та у морфологічних ознаках генетичних горизонтів. У Городоцько-Щирецькому і Миколаївсько-Бережанському природних районах досліджувалися окультурені сірі лісові ґрунти і їхні цілинні аналоги, у Ходорівсько-Бучацькому природному районі останні не вивчались, оскільки через високий ступінь сільськогосподарського освоєння території району, вони практично не збереглися.

Порівняно з цілинними сірими лісовими ґрунтами під лісом, в окультурених відмінах ґрунтів, зайнятих під ріллею, спостерігається збільшення потужності гумусово-елювіального горизонту з 22–27 см до 30–41 см.

Уявлення про зміну глибини залягання нижніх границь генетичних горизонтів сірих лісових ґрунтів унаслідок окультурення дають результати статистичної обробки морфологічних показників (таблиця 4.2.). Нижня середньостатистична границя гумусово-елювіального горизонту окультурених сірих лісових ґрунтів прослідковується на глибині 43,2 см – у Городоцько-Щирецькому природному районі, 31,5–32,5 – см у Миколаївсько-Бережанському районі, 41,3см – у Ходорівсько-Бучацькому районі. Величина фактичного критерію

Таблиця 4.2.

Статистична обробка морфологічних показників сірих лісових ґрунтів Опілля

Показники морфології	Угіддя	Ступінь еродованості ґрунтів	n	x	Sx	Sx, %	V, %	$t_ф$	t_{05}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Потужність лісової підстилки, H_o, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 -	4,5 -	0,22 -	4,89 -	12,22 -	-	-
Нижня границя гумусово-елювіального горизонту, HE, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	35,2 43,2	0,95 0,94	2,70 2,17	6,59 5,37	6,0	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого гумусованого горизонту, Ihe, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	64,5 57,8	0,76 1,08	1,18 1,87	2,90 4,57	5,1	2,2
Нижня границя ілювіального, елювійованого слабогумусованого горизонту Ie(h), см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	85,5 74,8	1,18 1,64	1,38 2,19	3,37 5,37	5,3	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	98,3 94,0	0,50 1,39	0,51 1,48	1,23 3,63	2,9	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	114,7 120,8	0,72 2,17	0,63 1,80	1,53 4,39	2,7	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	127,3 139,8	1,15 1,11	0,90 0,79	2,20 1,94	7,9	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	ліс рілля	незмиті незмиті	6 6	85,5 94,0	1,18 1,39	1,38 1,48	3,37 3,63	4,7	2,2
Сірі лісові глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, $HE+Ihe_{op}$, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	43,2 30,3	0,94 0,67	2,17 2,21	5,37 5,38	11,1	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого гумусованого горизонту, Ihe, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	57,8 41,3	1,08 1,15	1,87 2,78	4,57 6,78	10,5	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту Ie(h), см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	74,8 56,5	1,64 1,34	2,19 2,37	5,37 5,79	8,6	2,2

Продовження табл. 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нижня границя ілювіального горизонту, I, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	94,0 81,7	1,39 1,20	1,48 1,47	3,63 3,60	6,7	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	120,8 99,2	2,17 1,85	1,80 1,86	4,39 4,57	7,6	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	139,8 125,7	1,11 1,58	0,79 1,26	1,94 3,09	7,3	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	94.0 81.7	1.39 1.20	1.48 1.47	3.63 3.60	6.7	2,2
Сірі лісові глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, $HE+Ihe+Ie(h)_{op}$, см	рілля рілля	незмиті середньозмиті	6 6	43,2 27,5	0,94 0,92	2,17 3,35	5,37 8,22	11,9	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту Ie(h), см	рілля рілля	незмиті середньозмиті	6 6	74,8 49,3	1,64 0,80	2,19 1,62	5,37 3,98	13,9	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I, см	рілля рілля	незмиті середньозмиті	6 6	94,0 72,5	1,39 1,67	1,48 2,30	3,63 5,64	9,9	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	рілля рілля	незмиті середньозмиті	6 6	120,8 98,3	2,17 1,33	1,80 1,35	4,39 3,32	8,9	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	рілля рілля	незмиті середньозмиті	6 6	139,8 125,8	1,11 1,54	0,79 1,22	1,94 2,99	7,4	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	рілля рілля	незмиті середньозмиті	6 6	94,0 72,5	1,39 1,67	1,48 2,30	3,63 5,64	9,9	2,2
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка “Суха Долина”) Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Потужність лісової підстилки, H_o, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 -	3,8 -	0,31 -	8,15 -	19,73 -	-	-
Нижня границя гумусово-елювіального горизонту, HE_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	26,0 31,5	0,89 0,62	3,42 1,97	8,42 4,83	5,0	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого гумусованого горизонту, Ihe_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	47,3 55,0	1,26 1,57	2,66 2,85	6,51 7,00	3,8	2,2

Продовження табл. 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту $Ie(h)_{gl}$, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	60,8 76,5	1,05 0,99	1,73 1,29	4,21 3,18	10,9	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	81,8 110,0	2,15 1,06	2,63 0,96	1,07 2,36	11,8	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	103,8 134,5	2,60 0,62	2,50 0,46	6,14 1,13	11,4	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	124,7 156,3	2,32 0,76	1,86 0,49	4,55 1,19	12,9	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	3,8 31,5	0,31 0,62	8,15 1,97	19,73 4,83	40,1	2,2
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, $HE+Ihe_{op}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	31,5 27,8	0,62 0,60	1,97 2,16	4,83 5,28	4,3	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого гумусованого горизонту, Ihe_{gl}, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	55,0 40,5	1,57 0,43	2,85 1,06	7,00 2,59	8,9	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту $Ie(h)_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	76,5 57,3	0,99 0,80	1,29 1,39	3,18 3,44	15,0	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I_{gl}, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	110,0 97.0	1,06 1.55	0,96 1.60	2,36 3.91	6.9	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	134,5 115,6	0,62 1,31	0,46 1,13	1,13 2,76	13,0	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	156,3 143,7	0,76 1,63	0,49 1,13	1,18 2,77	7,00	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	31,5 27,8	0,62 0,60	1,97 2,16	4,83 5,28	4,3	2,2
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, $HE+Ihe+Ie(h)_{op}$, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	31,5 26,2	0,62 0,95	1,97 3,63	4,83 8,85	4,7	2,2

Продовження табл. 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту $Ie(h)_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	76,5 55,5	0,99 0,76	1,29 1,37	3,18 3,37	16,8	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I_{gl}, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	110,0 77,0	1,06 0,37	0,96 0,48	2,36 1,16	29,2	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	134,5 109,0	0,62 1,00	0,46 0,92	1,13 2,25	20,6	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	156,3 137,2	0,76 1,01	0,46 0,74	1,18 1,81	12,6	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	31,5 26,2	0,62 0,95	1,97 3,63	4,83 8,85	4,7	2,2
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Потужність лісової підстилки, H_o, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 -	3,8 -	0,28 -	7,37 -	17,89 -	-	-
Нижня границя гумусово-елювіального горизонту, HE_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	26,5 32,5	0,89 1,12	3,36 3,45	8,19 8,43	4,2	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого гумусованого горизонту, Ihe_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	45,5 51,5	1,18 1,50	2,59 2,91	6,33 7,13	4,4	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого горизонту Ie_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	61,5 84,2	0,96 0,70	1,56 0,83	3,80 2,04	19,1	2,2
Нижня границя ілювіального слабоелювійованого горизонту, $I(e)_{gl}$, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	85,8 107,3	1,62 0,92	1,89 0,86	4,63 2,09	11,6	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	107,5 126,7	1,53 0,88	1,43 0,69	3,49 1,71	11,2	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	128,0 163,7	2,41 1,28	1,88 0,78	4,61 1,92	13,1	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	ліс переліг	незмиті незмиті	6 6	3,8 32,5	0,28 1,12	7,37 3,45	17,89 8,43	24,9	2,2

Продовження табл. 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, HE+Ihe$_{op}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	32,5 29,5	1,12 1,34	3,45 4,54	8,43 11,01	1,7	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого гумусованого горизонту, Ihe$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	51,5 41,5	1,50 0,89	2,91 2,14	7,13 5,23	5,7	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого горизонту Ie$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	84,2 62,5	0,70 1,26	0,83 2,02	2,04 4,93	15,1	2,2
Нижня границя ілювіального слабоелювійованого горизонту, I(e)$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	107,3 94,0	0,92 1,32	0,86 1,40	2,09 3,43	8,3	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	126,7 114,0	0,88 1,88	0,69 1,65	1,71 4,04	6,1	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	163,7 149,2	1,28 1,49	0,78 1,00	1,92 2,45	7,4	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	переліг переліг	незмиті слабозмиті	6 6	32,5 29,5	1,12 1,34	3,45 4,54	8,43 11,01	1,7	2,2
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, HE+Ihe+Ie$_{op}$, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	32,5 27,8	1,12 1,35	3,45 4,86	8,43 11,90	2,7	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого горизонту Ie$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	84,2 57,5	0,70 1,31	0,83 2,28	2,04 5,58	17,9	2,2
Нижня границя ілювіального слабоелювійованого горизонту, I(e)$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	107,3 78,1	0,92 1,17	0,86 1,49	2,09 3,66	18,2	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	126,7 106,5	0,88 1,23	0,69 1,15	1,71 2,84	14,6	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi$_{gl}$, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	163,7 137,5	1,28 1,12	0,78 0,81	1,92 2,00	12,7	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	переліг переліг	незмиті середньозмиті	6 6	32,5 27,8	1,12 1,35	3,45 4,86	8,43 11,90	2,7	2,2

Продовження табл. 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка “Криниця”) Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя гумусово-елювіального горизонту, HE_{op}, см	рілля	незмиті	6	41,3	0,88	2,13	5,23	-	-
Нижня границя ілювіального □лювійованог огумусованого горизонту, Ihe, см	рілля	незмиті	6	61,2	0,83	1,36	3,33	-	-
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту Ie(h), см	рілля	незмиті	6	71,7	1,23	1,58	3,87	-	-
Нижня границя ілювіального горизонту, I, см	рілля	незмиті	6	105,2	1,25	1,19	2,91	-	-
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	рілля	незмиті	6	126,7	1,71	1,35	3,30	-	-
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	рілля	незмиті	6	155,0	1,15	0,74	1,83	-	-
Глибина появи ознак оглеєння, см	рілля	незмиті	6	105,2	1,25	1,19	2,91	-	-
Сірі лісові глеюваті слабозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, $HE+Ihe_{op}$, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	41,3 28,0	0,88 1,13	2,13 4,04	5,23 9,86	9,3	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого гумусованого горизонту, Ihe, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	61,2 42,7	0,83 0,80	1,36 1,87	3,33 4,61	15,9	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту Ie(h), см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	77,7 58,5	1,23 0,56	1,58 0,96	3,87 2,36	14,2	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	105,2 91,0	1,25 0,89	1,19 0,98	2,91 2,41	9,2	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	126,7 108,2	1,71 1,08	1,35 1,00	3,30 2,44	9,2	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	155,0 138,7	1,15 1,69	0,74 1,22	1,83 2,98	7,9	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	105,2 91,0	1,25 0,89	1,19 0,98	2,91 2,41	9,2	2,2

Продовження табл. 4.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сірі лісові глеюваті середньозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках									
Нижня границя орного шару, HE+Ihe+Ie$(h)_{op}$, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	41,3 25,3	0,88 0,49	2,13 1,94	5,23 4,78	15,8	2,2
Нижня границя ілювіального елювійованого слабогумусованого горизонту Ie(h), см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	77,7 38,3	1,23 0,99	1,58 2,58	3,87 6,32	24,9	2,2
Нижня границя ілювіального горизонту, I, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	105,2 76,2	1,25 0,65	1,19 0,85	2,91 2,10	20,5	2,2
Нижня границя ілювіального перехідного горизонту, Ip_{gl}, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	126,7 89,8	1,71 0,95	1,35 1,06	3,30 2,58	18,9	2,2
Нижня границя перехідного горизонту, Pi_{gl}, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	155,0 122,7	1,15 1,71	0,74 1,39	1,83 3,41	15,6	2,2
Глибина появи ознак оглеєння, см	рілля рілля	незмиті слабозмиті	6 6	105,2 76,2	1,25 0,65	1,19 0,85	2,91 2,10	20,5	2,2

суттєвості ($t_ф$) є значно вищою теоретичного (t_{05}), що свідчить про глибше залягання нижньої границі гумусово-елювіального горизонту в окультурених ґрунтах, ніж у їхніх цілинних аналогах. Збільшення потужності гумусово-елювіального горизонту окультурених сірих лісових ґрунтів Опілля пов'язане з залученням в оранку ілювіального елювійованого гумусованого горизонту. В окультурених сірих лісових ґрунтах спостерігається збільшення глибини нижніх границь генетичних горизонтів. Профіль цих ґрунтів – трансформований (див. табл. 4.2.).

Для сірих лісових ґрунтів характерний різкий перерозподіл колоїдів по профілю. Ілювіальний горизонт ґрунтів збагачується колоїдами, що зумовлює високу щільність і низьку водопроникність порівняно із верхніми горизонтами і ґрунтотворною породою [156, с. 97]. Досліджувані сірі лісові ґрунти характеризуються важчим гранулометричним складом в ілювіальному горизонті, ніж у верхніх шарах, що пов'язано із виносом дрібного пилу і мулу з верхніх горизонтів і акумуляцією їх в ілювіальній частині.

Сірим лісовим ґрунтам властиві ознаки тимчасового перезволоження, котрі представлені у формі вохристих плям, сизуватих розводів, пунктацій, конкрецій. У сірих лісових глеюватих ґрунтах північної і південної частин Опілля середньостатистична глибина появи ознак оглеєння у цілинних ґрунтах становить – 85,5 см, в окультурених відмінах – 94,0 і 105,2 см, відповідно. У сірих лісових поверхнево-глеюватих ґрунтах Миколаївсько-Бережанського району ознаки оглеєння присутні у профілі ґрунтів під лісом з поверхні, а під ріллею – у верхній частині ілювіального елювійованого гумусованого горизонту (Ihe) і виражені вохристими плямами, розводами, Fe-Mn пунктаціями.

У процесі сільськогосподарського використання сірих лісових ґрунтів Опілля суттєвих змін зазнали наступні морфологічні ознаки: колір, структура, щільність ґрунту. Візуально колір гумусово-елювіального горизонту ґрунтів під лісом характеризується як сірий, а орного шару окультурених ґрунтів – темнувато-сірий. Орний шар досліджуваних ґрунтів індексується за шкалою Мансела як 10YR5/1 у Городоцько-Щирецькому та Миколаївсько-Бережанському при-

родних районах і 10YR5/2 в Ходорівсько-Бучацькому районі, підорний має таке ж забарвлення. Гумусово-елювіальний горизонт ґрунтів під лісом – сірого кольору і індексується 10YR6/1. Зростає інтенсивність бурого забарвлення з глибиною, так горизонт Ihe характеризується індексами 10YR6/2 у цілинних ґрунтах і 10YR5/2(3) в окультурених аналогах. Ілювіальні горизонти індексуються 10YR6/3(4), а ґрунтотворна порода – 10YR7/6 (в північній частині Опілля), 10YR6/6 (на півдні). Структура в орному горизонті окультурених ґрунтів пилувато-грудкувата, брилувато-грудкувато-пилувата, на відміну від цілинних сірих лісових ґрунтів, де структура дрібногрудкувата та дрібногрудкувато-зерниста. Переважання брилуватих та пилуватих агрегатів в орному шарі сірих лісових ґрунтів агроценозів, пов'язане із руйнуванням структури ґрунту сільськогосподарською технікою. Окультурені ґрунти в горизонті HE більш ущільнені. Характер переходу між гумусово-елювіальним горизонтом HE та ілювіальним елювійованим гумусованим горизонтом в цілинних сірих лісових ґрунтах – ясний, в окультурених ґрунтах – різкий і співпадає з глибиною оранки.

Проаналізувавши середньостатистичні дані морфологічних показників та описи ґрунтових профілів, виявили відмінності у морфологічних ознаках сірих лісових ґрунтів природних районів Опілля. За гранулометричним складом ґрунти Городоцько-Щирецького природного району – піщано-легкосуглинкові, Миколаївсько-Бережанського району – піщано- і грубопилувато-легкосуглинкові, а на території Ходорівсько-Бучацького природного району сірі лісові ґрунти – грубопилувато-середньосуглинкові. Зміна кольору ґрунтотворної породи у межах Опілля від світло-палевого, палевого (північ) до темно-палевого (південь) відобразилася у забарвленні нижніх горизонтів сірих лісових ґрунтів, котрі на півдні характеризуються інтенсивнішим і темнішим бурим кольором, ніж на півночі. Новоутворення (хімічного походження) – діоксид Сіліціуму (SiO_2) – у ґрунтах Опілля представлене у різних формах. Верхні горизонти сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району багаті білими плямами і гніздами SiO_2, діаметр яких 3-4 см, а у ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району виявлена рясна кремнеземиста присипка.

Морфологія профілю сірих лісових ґрунтів, приурочених до схилів різної крутизни зазнала кардинальних змін внаслідок ерозійних процесів.

Про ступінь еродованості сірих лісових ґрунтів можна судити за такими основними морфологічними показниками, як потужність генетичних горизонтів, їхнє забарвлення та глибина появи ознак оглеєння. Внаслідок довготривалого сільськогосподарського використання частково змінені структура і щільність ґрунтів.

За середньостатистичними даними потужність гумусово-елювіального горизонту НЕ (орного шару) становить 31,5–43,2 см у незмитих відмін сірих лісових ґрунтів, 27,8–30,3 см у – слабозмитих, 25,3–27,8 см – у середньозмитих (див. табл. 4.2.). Проте потужність гумусово-елювіального горизонту чи орного шару не завжди можна використати як діагностичний рівень оцінки ступеня еродованості, бо частина його змивається, а частина, внаслідок оранки, перемішується з горизонтами, що залягають нижче. З огляду на те, що практично всі схилові сірі лісові ґрунти давно розорані чи були розорані в недалекому минулому, виникла необхідність встановити інший достовірний показник ступеня змитості. М.Г. Кіт, В.Г. Гаськевич, М.І. Пшевлоцький пропонують прийняти за цей показник потужність ілювіального горизонту І (або І(е)) тобто глибину межі переходу між горизонтами І (або І(е)) та Ір. Зменшення цієї глибини на 10–15 см вказує на слабкий ступінь змитості, на 15–35 см – на середній і більше 35 см – на сильний [168; 169]. Середньостатистичні дані, отримані нами при вивченні морфологічної будови сірих лісових ґрунтів Опілля відповідають вищеназваним параметрам. Середня глибина залягання межі горизонтів І та Ір у незмитих ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району під ріллею – 94,0 см, у слабозмитих ґрунтах вона знаходиться на глибині до 81,7 см (потужність профілю зменшилася на 12,3 см), у середньозмитих – до 72,5 см (профіль скоротився на 21,5 см). У Ходорівсько-Бучацькому природному районі межа між горизонтами І та Ір в окультурених ґрунтах простежується на глибині – 105,2 см, у слабоеродованих ґрунтах – 91,0 см (профіль скоротився на 14,2 см), у середньозмитих – 76,2 см (скорочення профілю на 29,0 см). Аналогічна тенденція

спостерігається у еродованих ґрунтах Миколаївсько-Бережанського природного району (див. табл. 4.2.).

Ерозія викликає зміну забарвлення орного горизонту, зменшується інтенсивність сірого кольору і збільшується бурого. Візуально колір орного шару незмитих сірих лісових ґрунтів характеризується як сірий, слабозмитих – сірий з буруватим відтінком, середньозмитих – бурий із сіруватим відтінком. За шкалою Мансела орний горизонт сірих лісових незмитих ґрунтів індексується як 10YR5/1, слабозмитих – 10YR5/2, середньозмитих – 10YR4/3.

Процеси водної ерозії впливають на гранулометричний склад та структуру ґрунту. За даними досліджень, із зростанням ступеня еродованості спостерігається тенденція до поважчання гранулометричного складу. У профілі неерородованих сірих лісових ґрунтів Опілля експериментально встановлене поважчання гранулометричного складу в ілювіальному горизонті, а в змитих ґрунтах– в ілювіальному елювійованому слабогумусованому горизонті Ie(h). У структурі орних горизонтів еродованих ґрунтів зростає вміст брилуватих агрегатів, що пов’язано з приорювання ілювіальних горизонтів, які ущільнюються важкою сільськогосподарською технікою, особливо у вологому стані.

Висновки до розділу. Аналіз морфологічної будови, ознак та статистичних даних основних морфологічних показників ясно-сірих і сірих цілинних, окультурених, еродованих ґрунтів дає можливість зробити наступні висновки:

1. Система морфологічних ознак і властивостей досліджуваних ґрунтів є результатом наступних природних елементарних ґрунтових процесів: гумусоутворення, підстилкоутворення, вилуговування, опідзолення, лесиважу, оглеєння. В окультурених ґрунтах водночас із природними ЕГП присутні антропогенні процеси: утворення орного та підорного шарів. Морфологічна будова та ознаки змитих сірих лісових ґрунтів трансформувалися під дією деструкційного процесу – водної ерозії.
2. Тип будови профілю ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів – нормальний (модальний) профіль, що характеризується певним набором горизонтів, які влас-

тиві для даного типу ґрунтотворення, має нормальну для даних природних умов потужність генетичних горизонтів. У змитих ґрунтах – порушений еродований тип будови профілю. У слабоеродованих сірих лісових ґрунтах верхній гумусово-елювіальний горизонт змитий до половини, у середньоеродованих відмінах – майже повністю.

3. Антропогенний вплив на ґрунти Опілля привів до трансформації їхніх морфологічних ознак. Найбільше змінилися морфологічні особливості гумусових горизонтів. В окультурених ґрунтах встановлено: збільшення потужності гумусово-елювіального горизонту, трансформацію генетичного профілю загалом, зміну забарвлення в сторону потемніння і появи буризни у верхніх горизонтах, їхнє ущільнення, переважання у структурному складі брилуватих і пилуватих агрегатів. Ерозійні процеси вплинули на морфологічну будову та ознаки ґрунтів, зокрема на зменшення потужності генетичних горизонтів, їхнє забарвлення, структуру.
4. У розрізі природних районів Опілля виявлені зміни морфологічних властивостей ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів. У напрямку з північного заходу на південний схід змінюється гранулометричний склад досліджуваних ґрунтів. Ґрунти Городоцько-Щирецького природного району характеризуються піщано-легкосуглинковим гранулометричним складом, у Миколаївсько-Бережанському – піщано- і грубопилувато-легкосуглинковим, а на території Ходорівсько-Бучацького природного району ясно-сірі і сірі лісові ґрунти – грубопилувато-середньосуглинкові. Забарвлення ґрунтотворної породи у межах Опілля змінюється від світло-палевого, палевого на півночі до темно-палевого на півдні. З півночі на південь колір генетичних горизонтів досліджуваних ґрунтів темнішає, зростає інтенсивність бурого забарвлення. Новоутворення – діоксид Сіліціуму (SiO_2) у ґрунтах Городоцько-Щирецького Опілля представлене рясною присипкою, а у ґрунтах Миколаївсько-Бережанського природного району – білими гніздами і плямами SiO_2.

РОЗДІЛ 5
ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

Ґрунт як природне тіло володіє низкою фізичних властивостей. До них відносяться: гранулометричний склад, структура, водні, повітряні, теплові, загальні фізичні (щільність твердої фази, щільність будови, загальна шпаруватість і шпаруватість аерації) і фізико-механічні властивості. Фізичні властивості ґрунтів є однією з найважливіших характеристик, яка визначає якісний стан ґрунтового покриву, впливає на фізико-хімічні, хімічні, морфологічні та агрономічні властивості ґрунту, його родючість. Фізичні властивості характеризують ступінь окультурення та екологічний стан ґрунтового покриву [80].

Вивчення фізичних властивостей ґрунту важливе як для вирощування сільськогосподарських культур, так і для встановлення ґенези ґрунтів. У практиці сільськогосподарського виробництва часто недооцінюють важливість фізичних властивостей для отримання високих урожаїв, а пов’язують їх головним чином із наявністю поживних речовин. Проте їхнє засвоєння рослинами залежить від водного, повітряного і теплового режимів, покращення яких не можливе без оптимізації фізичних властивостей і ґрунтових процесів. Це означає, що створення сприятливих фізичних умов ґрунтів є однією із передумов їхньої високої родючості [142].

Дослідження фізичних властивостей ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів пов’язано з іменами Р.Я. Рамазанова, Ф.Х. Хазієва, Х.І. Ганієва, Ю.Г. Чендєва, Б.П. Ахтирцева, Ф.Ш. Гарифулліна, В.М. Аліфанова, А.С. Щетиніної, П.У. Бахтіна, В.В. Медведєва, В.Д. Мухи, І П. Макарова, М.А. Вінокурова, А.В. Колоскової та інших [18; 22; 36; 45; 83; 102; 142; 171; 203; 209; 211].

Використання сірих лісових ґрунтів в умовах інтенсивного землеробства призводить до зміни основних показників їхніх фізичних властивостей, переважно в сторону погіршення. Тривала оранка спричиняє морфологічну деградацію агрегатів, глибоку перебудову шпарового простору і, складення загалом. Збільшується розпиленість орного шару ґрунтів, що є наслідком не тільки що-

річного механічного обробітку, але і незначного надходження в ґрунт органічної речовини [18].

При ущільненні ґрунту, зменшенні об'єму шпар, формується деформована коренева система, знижується швидкість росту, глибина проникнення коренів рослин.

При розгляді фізичних властивостей ґрунтів Опілля важливим завданням є дослідження територіальних змін цих властивостей, їхньої трансформації при сільськогосподарському освоєнні ґрунтів і під дією водної ерозії.

5.1. Гранулометричний склад

Гранулометричний склад є однією з найважливіших агрономічних характеристик ґрунту. Будучи пов'язаний із властивостями ґрунтотворних порід, гранулометричний склад відображає їхню трансформацію у процесі ґрунтотворення, є одним із індикаторів змін, що відбулися у ґрунті внаслідок антропогенного впливу та різних умов сільськогосподарського використання. Як один з основних структурних рівнів твердої фази ґрунту, гранулометричний склад зумовлює формування мікро- і макроструктури. Саме поєднання гранулометричного складу і специфіки елементарних ґрунтових процесів спричиняє формування структури, характерної для різних типів ґрунтів. Від гранулометричного складу певною мірою залежать фізичні і водно-фізичні властивості ґрунтів. Гранулометричний склад зумовлює формування повітряного, теплового і поживного режимів ґрунтів, які в значній мірі визначають ріст, розвиток і врожайність сільськогосподарських культур [29; 78; 154; 155].

Дані гранулометричного аналізу ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів приведені в таблиці 5.1. і графічно зображені на рисунках 5.1-5.7.

Матеріали обстеження сірих лісових ґрунтів Опілля свідчать про те, що ґрунти цієї території за гранулометричним складом належать до легко- та середньосуглинкових. Зміна гранулометричного складу ґрунтів Опілля від легкосуглинкового до середньосуглинкового спостерігається у напрямку з північного заходу на південний схід. Це пов'язано з поважчанням гранулометричного

складу лесоподібних суглинків (ґрунтотворних порід) у цьому ж напрямку. Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти Городоцько-Щирецького та західної частини Миколаївсько-Бережанського природного району – піщано-легкосуглинкові, а східної частини Миколаївсько-Бережанського природного району – грубопилувато-легкосуглинкові, ґрунти Ходорівсько-Бучацького природного району – грубопилувато-середньосуглинкові. Не відзначено значних відмін між гранулометричним складом ґрунтів сільськогосподарських угідь і лісу.

Характерною особливістю гранулометричного складу ясно-сірих лісових ґрунтів є переважання фракції грубого пилу (0,01–0,05 мм). Вміст цієї фракції у ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району становить 49,32–56,94% (ліс) і 47,32–55,98% (рілля), у Ходорівсько-Бучацькому природному районі – 47,48–60,22% (ліс) та 47,72–62,58% (рілля). У піщано-легкосуглинкових ґрунтах другою за вмістом є фракція дрібного піску, вміст якої коливається від 18,16% до 22,76% та зменшується з глибиною. Для ясно-сірих лісових грубопилувато-середньосуглинкових ґрунтів характерний невисокий вміст частинок розміром 0,25–0,05 мм – 2,76–7,30%, і відсутня фракція грубого і середнього піску (див. табл. 5.1., рис. 5.1).

Сума фракцій фізичної глини (частинки розміром <0,01 мм) у горизонті НЕ піщано-легкосуглинкових відмін становить 22,22–22,94%, грубопилувато-середньосуглинкових – 33,62–35,30%. Розподіл фізичної глини по профілю характеризує ґрунтотворний процес, під впливом якого розвивається ґрунт [117, с. 12-13]. З глибиною по профілю вміст фізичної глини поступово збільшується. У ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району максимальний вміст даної фракції – 28,49–29,90%, відзначено в перехідному ілювіальному горизонті, де гранулометричний склад характеризується як грубопилувато-легкосуглинковий. Особливо значне збільшення вмісту фізичної глини відзначено в ілювіальному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району, де гранулометричний склад – грубопилувато-важкосуглинковий (вміст частинок <0,01 мм – 46,44–47,28%) (див. табл. 5.1, рис. 5.1).

Таблиця 5.1.

Гранулометричний склад ґрунтів

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Гігроскопічна волога, %	Розмір частинок в мм, кількість в %						Сума частинок менше 0,01 мм, %	Назва грунту за гранулометричним складом
			фізичний пісок			фізична глина				
			пісок		пил			мул		
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (ліс)										
HEgl	0-10	1,20	0,40	21,36	55,92	7,66	8,30	6,36	22,32	піщанисто-легкосуглинковий
	10-20	1,20	0,40	21,46	55,92	7,15	8,71	6,36	22,22	
E(h)gl	20-30	1,20	0,40	22,34	56,94	4,26	9,82	6,24	20,32	-//-
Iegl	30-40	0,80	0,40	22,62	55,46	5,46	9,44	6,62	21,52	-//-
	40-50	0,60	0,60	21,24	55,34	3,74	9,32	9,76	22,82	-//-
	50-60	0,60	0,60	21,84	54,50	3,69	9,07	10,30	23,06	-//-
Igl	60-70	1,60	0,60	22,00	49,32	3,24	5,92	18,92	28,08	-//-
	70-80	1,80	0,60	22,76	49,62	3,30	5,86	17,86	27,02	-//-
Ipgl	90-100	1,80	0,40	18,25	52,86	5,90	7,27	15,32	28,49	грубопилувато-легкосуглинковий
Pigl	112-122	2,00	0,40	18,66	55,66	5,08	8,60	11,60	25,28	-//-
Pgl	140-150	2,40	0,40	19,26	55,42	5,16	6,84	12,92	24,92	-//-
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)										
HEop	0-10	0,80	0,60	20,86	55,98	8,86	7,16	6,54	22,56	піщанисто-легкосуглинковий
	10-20	0,80	0,60	21,05	55,41	8,95	7,32	6,67	22,94	
	20-30	0,80	0,40	21,30	55,60	9,94	7,64	5,12	22,70	
E(h)gl	30-40	1,00	0,40	21,84	54,50	6,22	9,18	8,86	24,26	-//-
Iegl	40-50	1,00	0,40	21,70	50,72	6,56	10,18	10,44	27,18	-//-
	50-60	2,00	0,20	21,72	49,40	4,54	8,82	15,32	28,68	-//-

Продовження табл. 5.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Igl	60-70	2,20	0,40	22,12	48,70	6,82	5,42	16,54	28,78	-//-
	70-80	2,20	0,40	22,58	47,97	6,15	3,98	18,92	29,05	-//-
	80-90	2,20	0,60	22,34	47,32	5,87	4,42	19,45	29,74	-//-
	90-100	2,20	0,60	22,62	47,38	6,40	4,00	19,00	29,40	-//-
Ipgl	112-122	2,20	0,60	18,16	51,34	5,30	7,48	17,12	29,90	грубопилувато-легкосуглинковий
Pigl	145-155	2,80	0,60	18,68	51,00	7,48	9,52	12,72	29,72	-//-
Pgl	170-180	3,20	0,60	19,08	50,84	8,18	8,56	12,74	29,48	-//-
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові грунти (ліс)										
HEgl	3-17	1,60	0,00	6,90	59,48	9,08	6,14	18,40	33,62	грубопилувато-середньосуглинковий
E(h)gl	17-39	1,40	0,00	5,86	60,22	7,32	12,94	13,66	33,92	-//-
Iegl	45-55	1,20	0,00	7,30	54,62	8,98	13,50	15,60	38,08	-//-
Igl	72-82	3,20	0,00	6,08	47,48	7,34	8,32	30,78	46,44	грубопилувато-важкосуглинковий
Ipgl	95-105	3,20	0,00	6,12	48,54	7,44	8,80	29,10	45,34	-//-
Pigl	120-130	3,20	0,00	3,05	53,78	9,50	9,15	24,52	43,17	-//-
Pgl	145-155	3,40	0,00	3,41	53,63	11,41	8,49	23,06	42,96	-//-
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові грунти (рілля)										
HEop	0-23	1,20	0,00	4,42	60,28	13,58	6,96	14,76	35,30	грубопилувато-середньосуглинкові
	23-33	1,20	0,00	4,46	62,58	12,34	5,78	14,84	32,96	
E(h)gl	33-44	1,60	0,00	3,66	62,04	8,44	8,00	17,86	34,30	-//-
Iegl	50-60	2,00	0,00	3,12	57,14	6,00	7,80	25,94	39,74	-//-
Igl	72-82	3,00	0,00	2,76	49,96	7,54	7,90	31,84	47,28	грубопилувато-важкосуглинковий
Ipgl	95-105	3,20	0,00	4,44	47,72	7,04	8,02	32,78	47,84	-//-
Pigl	130-140	3,20	0,00	4,03	51,88	7,19	9,47	27,43	44,09	-//-
Pgl	160-170	3,40	0,00	3,85	52,89	8,89	9,14	25,14	43,26	-//-

Продовження табл. 5.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (ліс)										
HE	5-32	1,60	2,00	21,44	54,40	8,42	6,29	7,45	22,16	піщанисто-легкосуглинковий
Ihe	40-50	1,20	1,40	20,35	53,69	10,21	5,80	8,55	24,56	-//-
Ie(h)	63-73	1,20	0,80	23,73	49,69	10,66	5,21	9,91	25,78	-//-
Igl	80-90	2,00	0,40	26,61	45,87	7,44	4,46	15,22	27,12	-//-
Ipgl	97-107	2,00	1,80	27,12	46,58	9,65	4,20	14,85	24,50	-//-
Pigl	115-125	1,80	2,20	24,37	49,38	7,13	3,68	13,24	24,05	-//-
Pgl	145-155	1,60	2,20	21,85	52,17	6,13	5,90	11,75	23,78	-//-
Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)										
HEop	0-28	1,80	2,40	20,58	53,80	7,00	7,50	8,72	23,22	піщанисто-легкосуглинковий
HEп/op	28-41	1,00	1,80	21,90	50,70	9,88	6,90	8,82	25,60	-//-
Ihe	45-55	1,20	1,20	20,24	52,78	9,22	6,72	9,84	25,78	-//-
Ie(h)	65-75	1,00	0,60	24,86	48,38	10,68	5,34	10,14	26,16	-//-
I	85-95	2,00	0,20	25,30	46,80	7,92	3,78	16,00	27,70	-//-
Ipgl	105-115	2,00	2,00	28,76	43,98	4,46	3,42	17,38	25,26	-//-
Pigl	125-135	1,60	2,40	25,44	47,96	7,58	3,52	13,10	24,20	-//-
Pgl	160-170	1,40	2,40	22,15	51,45	7,62	5,26	11,12	24,00	-//-
Сірі лісові глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)										
HE+Iheop	0-28	1,40	1,80	22,32	54,50	5,18	8,44	7,76	21,38	піщанисто-легкосуглинковий
Ihe	28-39	1,20	2,00	23,92	51,30	6,00	7,86	8,92	22,78	-//-
Ie(h)	39-54	1,00	0,80	24,56	50,64	6,40	6,28	11,32	24,00	-//-
I	54-70	2,40	0,60	27,84	45,04	4,68	6,16	15,68	26,52	-//-
Ipgl	80-92	2,20	1,20	30,16	43,72	2,92	3,34	18,66	24,92	-//-
Pigl	100-110	1,60	2,00	24,56	51,48	5,64	3,94	13,68	23,26	-//-
Pgl	135-145	1,40	2,00	21,44	52,68	6,82	5,66	11,40	23,88	-//-

Продовження табл. 5.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сірі лісові глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)										
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-24	1,40	1,40	22,12	52,72	5,74	9,24	8,78	23,76	піщанисто-легкосуглинковий
Ie(h)	24-48	2,20	0,60	24,18	48,20	8,28	6,58	12,16	27,02	-//-
I	55-65	2,00	0,80	30,72	40,78	3,70	7,44	16,56	27,70	-//-
Ipgl	83-93	2,00	1,40	26,94	45,96	5,30	5,36	15,04	25,70	-//-
Pigl	108-118	1,60	2,00	23,94	48,48	6,08	5,84	13,66	25,58	-//-
Pgl	133-143	1,40	2,20	21,98	51,65	6,09	6,03	12,05	24,17	-//-
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (ліс)										
HEgl	4-28	1,40	3,40	18,82	54,00	7,18	9,64	6,96	23,78	піщанисто-легкосуглинковий
Ihegl	35-45	1,40	4,00	16,52	54,38	8,48	9,00	7,62	25,10	-//-
Ie(h)gl	52-63	1,40	4,20	18,80	48,34	8,85	11,37	8,44	28,66	-//-
Igl	63-77	1,20	4,00	17,42	50,23	5,93	8,05	14,37	28,35	-//-
Ipgl	85-95	1,20	2,60	15,36	54,18	6,62	9,26	11,98	27,86	грубопилувато-легкосуглинковий
Pigl	110-120	1,80	1,00	15,09	56,46	6,71	9,60	11,14	27,45	-//-
Pgl	132-142	2,00	0,80	15,44	56,78	7,81	8,49	10,68	26,98	-//-
Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)										
HEop	0-10	1,40	2,80	19,20	54,70	7,68	8,30	7,32	23,30	піщанисто-легкосуглинковий
	10-20	1,20	2,60	19,80	54,12	7,46	8,94	7,08	23,48	
	20-30	1,20	3,00	19,02	54,10	8,00	8,00	7,88	23,88	
Ihegl	30-40	1,20	2,40	22,60	48,50	10,42	5,72	10,36	26,50	-//-
	40-50	1,40	2,40	22,08	49,12	10,22	6,06	10,12	26,40	-//-
	50-60	1,40	2,60	21,79	48,64	10,51	5,06	11,40	26,97	-//-
Ie(h)gl	60-70	1,60	2,60	23,80	47,38	4,02	6,64	15,56	26,22	-//-
	70-80	1,60	2,20	23,94	47,13	4,13	6,50	16,10	26,73	-//-

Продовження табл. 5.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Igl	80-90	1,80	1,20	18,34	51,40	3,82	4,88	20,36	29,06	грубопилувато-легкосуглинковий
	90-100	1,80	0,20	15,80	54,88	4,24	4,36	20,52	29,12	
Ipgl	118-128	1,80	0,20	17,80	53,66	5,62	3,68	18,24	27,54	-//-
Pigl	140-150	1,60	0,20	18,94	52,98	6,48	3,80	17,60	27,88	-//-
Pgl	163-173	2,00	0,60	14,76	57,56	10,20	3,72	13,16	27,08	-//-
Сірі лісові поверхнево-глеюваті □ередньо зм піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)										
HE+Iheop	0-28	1,20	1,80	19,18	53,16	10,38	6,62	8,86	25,86	піщанисто-легкосуглинковий
Ihegl	28-39	1,20	1,20	20,82	51,76	6,98	7,52	11,72	26,22	-//-
Ie(h)gl	39-58	1,60	1,20	20,28	51,58	6,16	5,46	15,32	26,94	-//-
Igl	67-77	2,00	0,60	18,76	51,38	3,26	5,72	20,28	29,26	грубопилувато-легкосуглинковий
Ipgl	95-105	1,60	0,60	16,88	54,36	4,30	5,18	18,48	27,96	-//-
Pigl	125-135	2,00	0,20	16,50	55,76	5,48	5,66	16,40	27,54	-//-
Pgl	148-158	2,00	0,20	15,35	57,40	7,06	4,87	15,12	27,05	-//-
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньо змиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)										
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-30	1,20	1,40	19,46	52,64	10,96	5,20	10,34	26,50	піщанисто-легкосуглинковий
Ie(h)gl	30-58	1,20	1,40	20,08	51,70	9,08	6,54	11,20	26,82	-//-
Igl	58-74	1,80	0,80	17,55	52,70	4,46	5,70	18,79	28,95	грубопилувато-легкосуглинковий
Ipgl	86-96	2,00	0,60	17,20	54,77	4,55	5,33	17,55	27,43	-//-
Pigl	115-125	2,00	0,20	15,98	57,22	5,32	5,16	16,12	26,60	-//-
Pgl	140-150	2,20	0,40	14,70	57,65	6,20	6,20	14,85	27,25	-//-

Продовження табл. 5.1.

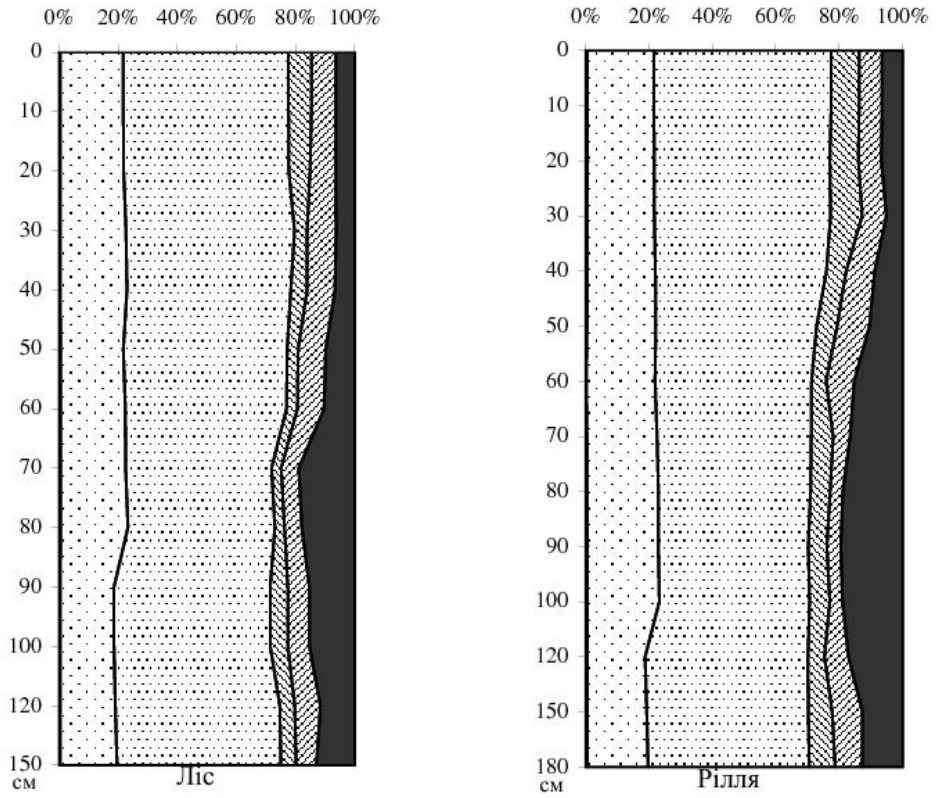
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові грунти (ліс)										
HEgl	4-26	1,40	0,00	11,86	64,46	9,02	8,42	6,24	23,68	грубопилувато-легкосуглинковий
Ihegl	26-47	1,20	0,00	9,64	65,18	6,68	7,66	10,84	25,18	-//-
Iegl	47-60	1,00	0,00	11,68	60,16	7,10	8,30	12,76	28,16	-//-
I(e)gl	68-78	2,00	0,00	13,32	55,20	7,26	8,72	15,50	31,48	грубопилувато-середньосуглинковий
Ipgl	93-103	2,20	0,00	14,48	52,60	8,96	6,59	17,40	32,92	-//-
Pigl	115-125	2,20	0,00	15,05	53,73	9,62	4,85	16,75	31,22	-//-
Pgl	135-145	2,40	0,00	15,15	53,87	9,54	8,22	13,22	30,98	-//-
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)										
HEop	0-10	1,40	0,00	14,20	60,92	9,56	7,44	7,88	24,88	грубопилувато-легкосуглинковий
	10-20	1,20	0,00	14,46	61,02	9,64	6,56	8,32	24,52	
	20-30	1,20	0,00	13,92	61,14	7,70	7,72	9,52	24,94	
Ihegl	30-40	1,40	0,00	13,88	58,48	6,02	11,88	9,74	27,64	-//-
	40-50	1,60	0,00	15,76	54,80	6,20	10,50	12,74	29,44	-//-
	50-60	2,00	0,00	15,90	54,42	6,26	7,40	16,02	29,68	-//-
Iegl	60-70	2,00	0,00	16,34	51,72	6,14	8,10	17,70	31,94	грубопилувато-середньосуглинковий
	70-80	2,20	0,00	16,21	50,71	5,50	8,04	19,54	33,08	
I(e)gl	80-90	2,20	0,00	15,48	49,68	6,86	8,42	19,56	34,84	-//-
	90-100	2,40	0,00	13,00	50,74	7,16	9,62	19,48	36,26	-//-
Ipgl	110-120	2,20	0,00	14,00	62,66	7,90	7,18	18,26	33,34	-//-
Pigl	140-150	2,40	0,00	14,84	51,50	6,78	7,26	19,62	33,66	-//-
Pgl	175-185	2,60	0,00	15,78	52,52	8,09	7,91	15,70	31,70	-//-
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)										
HE+Iheop	0-30	1,20	0,00	14,24	58,90	10,64	8,20	8,02	26,86	грубопилувато-легкосуглинковий
Ihegl	30-41	1,40	0,00	10,64	60,06	7,54	10,16	11,60	29,30	-//-

Продовження табл. 5.1.

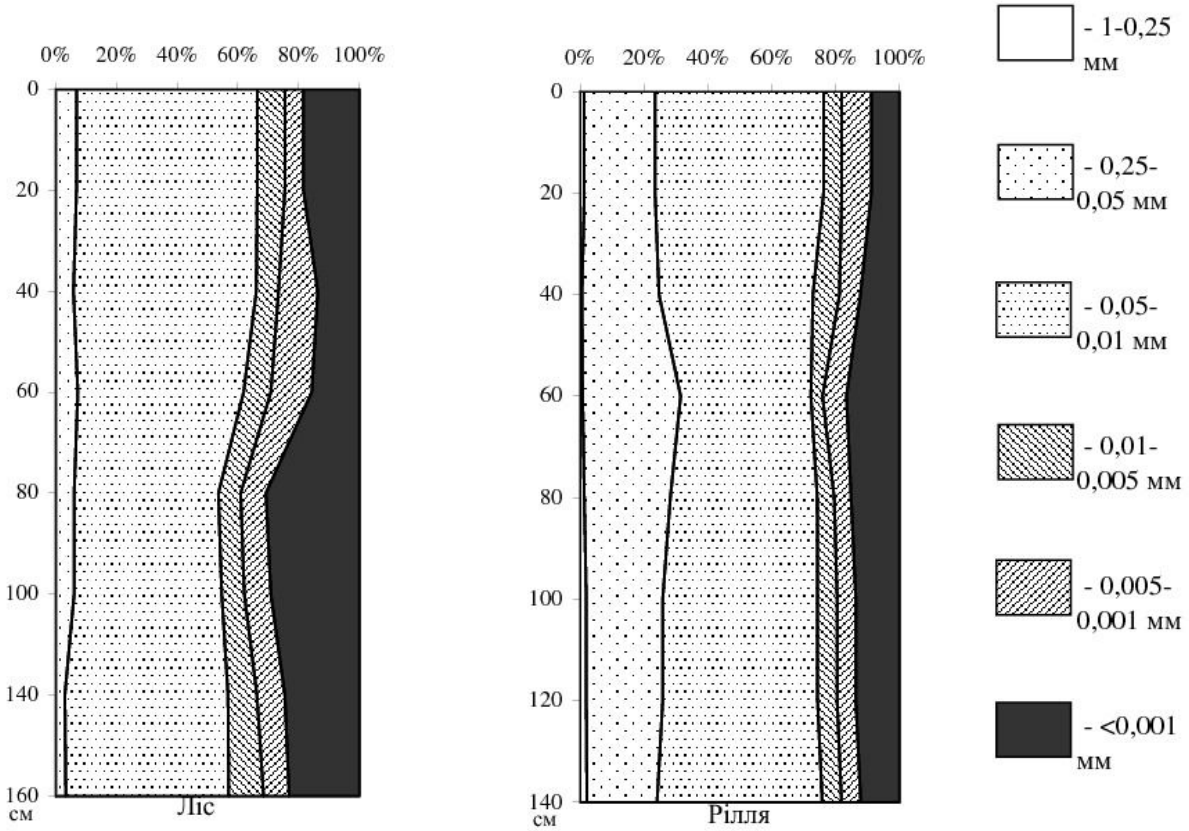
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Iegl	41-60	1,60	0,00	15,32	51,21	7,51	10,10	15,86	33,47	грубопилувато-середньосуглинковий
I(e)gl	70-80	2,00	0,00	15,40	50,45	7,58	9,13	17,44	34,15	-//-
Ipgl	90-100	2,20	0,00	13,37	53,73	8,60	8,25	16,05	32,90	-//-
Pigl	120-130	2,20	0,00	14,20	53,75	8,54	7,77	15,74	32,05	-//-
Pgl	145-155	2,40	0,00	13,85	54,91	9,87	7,15	14,22	31,24	-//-
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)										
HE+Ihe+ Ieop	0-24	1,20	0,00	11,96	62,42	9,42	6,88	9,32	25,62	грубопилувато-легкосуглинковий
Iegl	24-54	1,20	0,00	10,22	60,64	6,66	10,82	11,66	29,14	-//-
I(e)gl	60-70	1,40	0,00	14,44	50,35	8,68	8,36	18,17	35,21	грубопилувато-середньосуглинковий
Ipgl	85-95	2,00	0,00	13,88	52,50	8,22	7,95	17,45	33,62	-//-
Pigl	115-125	2,20	0,00	13,62	53,06	9,72	7,40	16,20	33,32	-//-
Pgl	138-150	2,20	0,00	14,15	53,85	10,23	6,90	14,87	32,00	-//-
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)										
HEop	0-25	1,20	0,00	8,56	59,14	6,32	16,12	9,86	32,30	грубопилувато-середньосуглинковий
HEп/op	25-40	1,80	0,00	4,58	56,58	10,50	11,38	16,96	38,84	-//-
Ihe	40-58	2,00	0,00	5,20	55,54	7,62	10,64	21,00	39,26	-//-
Ie(h)	58-75	2,80	0,00	2,42	51,70	9,04	9,58	27,26	45,88	грубопилувато-важкосуглинковий
I	85-95	3,00	0,00	1,68	51,12	7,32	8,56	31,32	47,20	-//-
Ipgl	107-117	3,20	0,00	1,72	49,14	9,68	9,80	29,66	49,14	-//-
Pigl	130-140	3,40	0,00	2,86	51,74	8,88	11,24	25,28	45,40	-//-
Pgl	170-180	3,40	0,00	2,78	50,72	11,20	12,00	23,30	46,50	-//-

Закінчення табл. 5.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сірі лісові глеюваті слабозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)										
HE+Ihe$_{op}$	0-26	1,60	0,00	11,20	57,16	5,98	14,94	10,72	31,64	грубопилувато-середньосуглинковий
Ihe	26-42	2,20	0,00	10,22	54,80	8,60	11,34	15,04	34,98	-//-
Ie(h)	42-57	2,20	0,00	5,96	55,74	7,56	11,36	19,28	39,30	-//-
I	63-73	2,40	0,00	5,56	49,00	6,52	14,38	24,54	45,44	грубопилувато-важкосуглинковий
Ip$_{gl}$	88-98	3,00	0,00	6,40	51,30	8,32	10,50	23,48	42,30	-//-
Pi$_{gl}$	117-127	3,20	0,00	4,37	53,66	9,75	10,03	22,19	41,97	-//-
P$_{gl}$	138-150	3,40	0,00	3,90	53,67	10,42	9,27	22,74	42,43	-//-
Сірі лісові глеюваті середньозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)										
HE+Ihe+ Ie(h)$_{op}$	0-25	1,20	0,00	12,06	57,02	5,94	15,00	9,98	30,92	грубопилувато-середньосуглинковий
Ie(h)	25-35	1,40	0,00	9,78	56,74	7,64	12,40	13,44	36,48	-//-
I	50-60	2,60	0,00	6,58	48,44	10,48	10,88	23,62	44,98	грубопилувато-важкосуглинковий
Ip$_{gl}$	74-88	3,00	0,00	4,40	51,84	9,66	12,98	21,12	44,76	-//-
Pi$_{gl}$	100-110	3,40	0,00	3,87	52,95	13,45	10,35	19,38	43,18	-//-
P$_{gl}$	130-140	3,40	0,00	3,95	53,79	13,27	9,54	19,45	42,26	-//-



Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино")



Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця")

Рисунок 5.1 Гранулометричний склад ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля

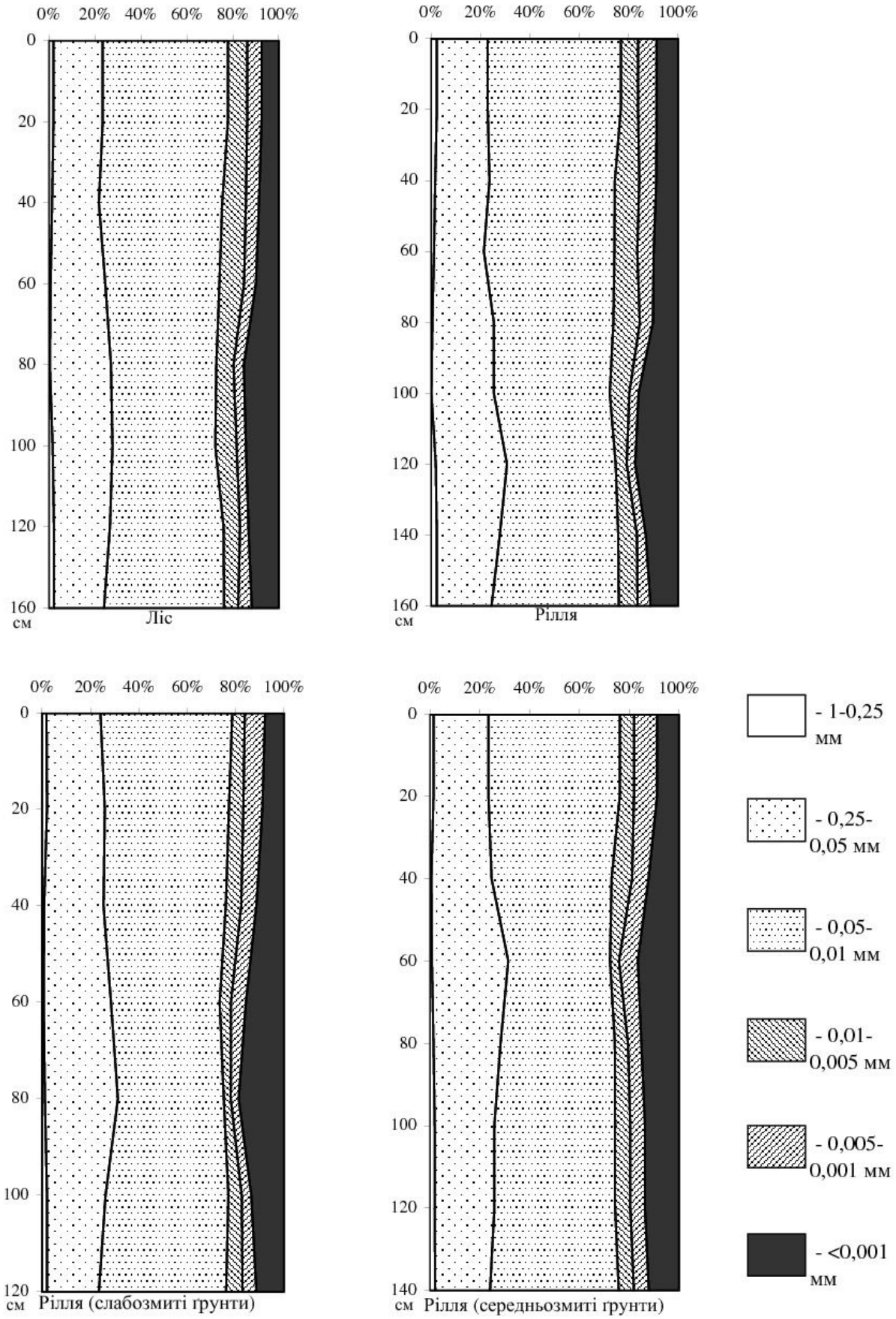


Рисунок 5.2 Гранулометричний склад сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району (модальна ділянка "Оброшино")

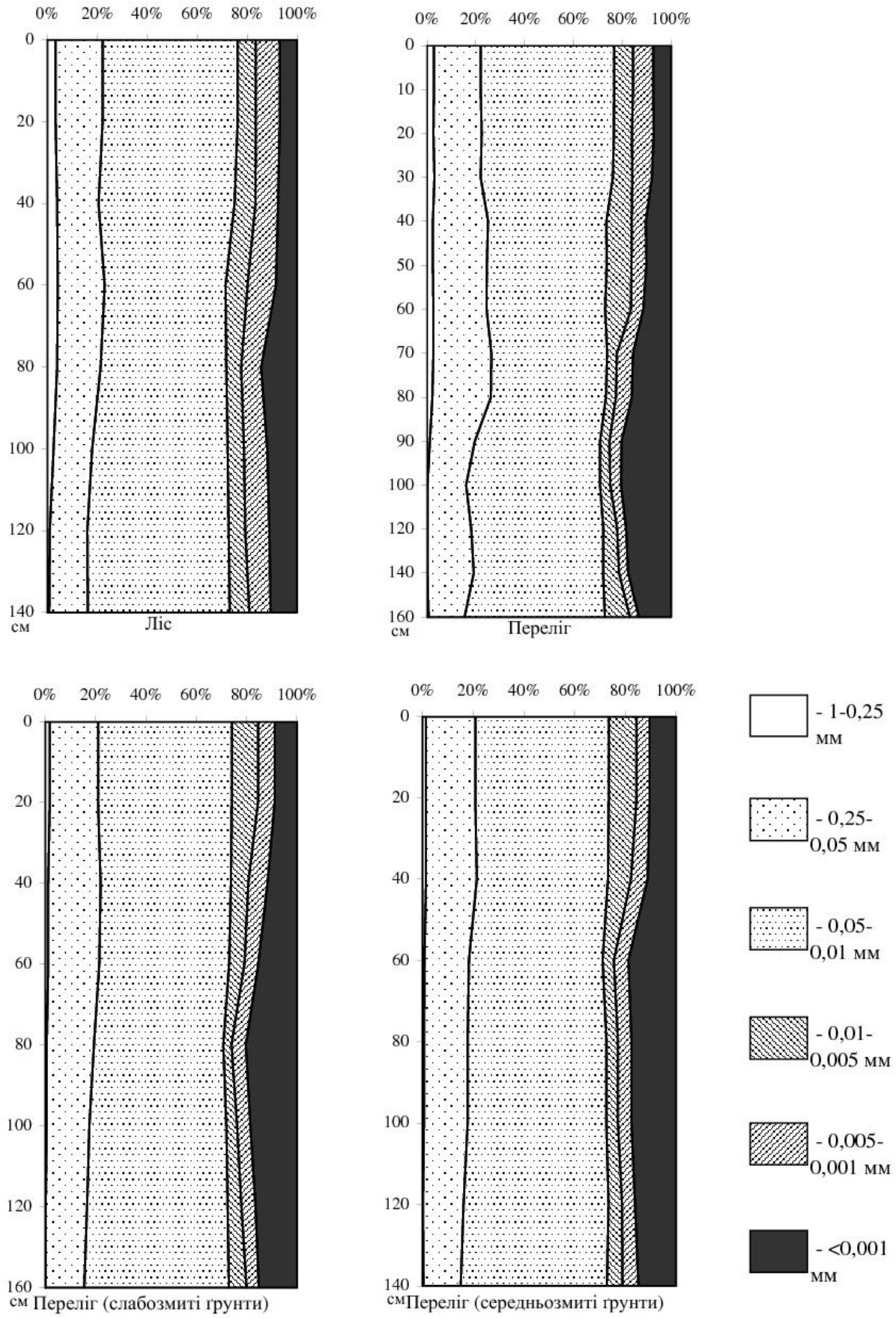


Рисунок 5.3 Гранулометричний склад сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району (модальна ділянка "Суха Долина")

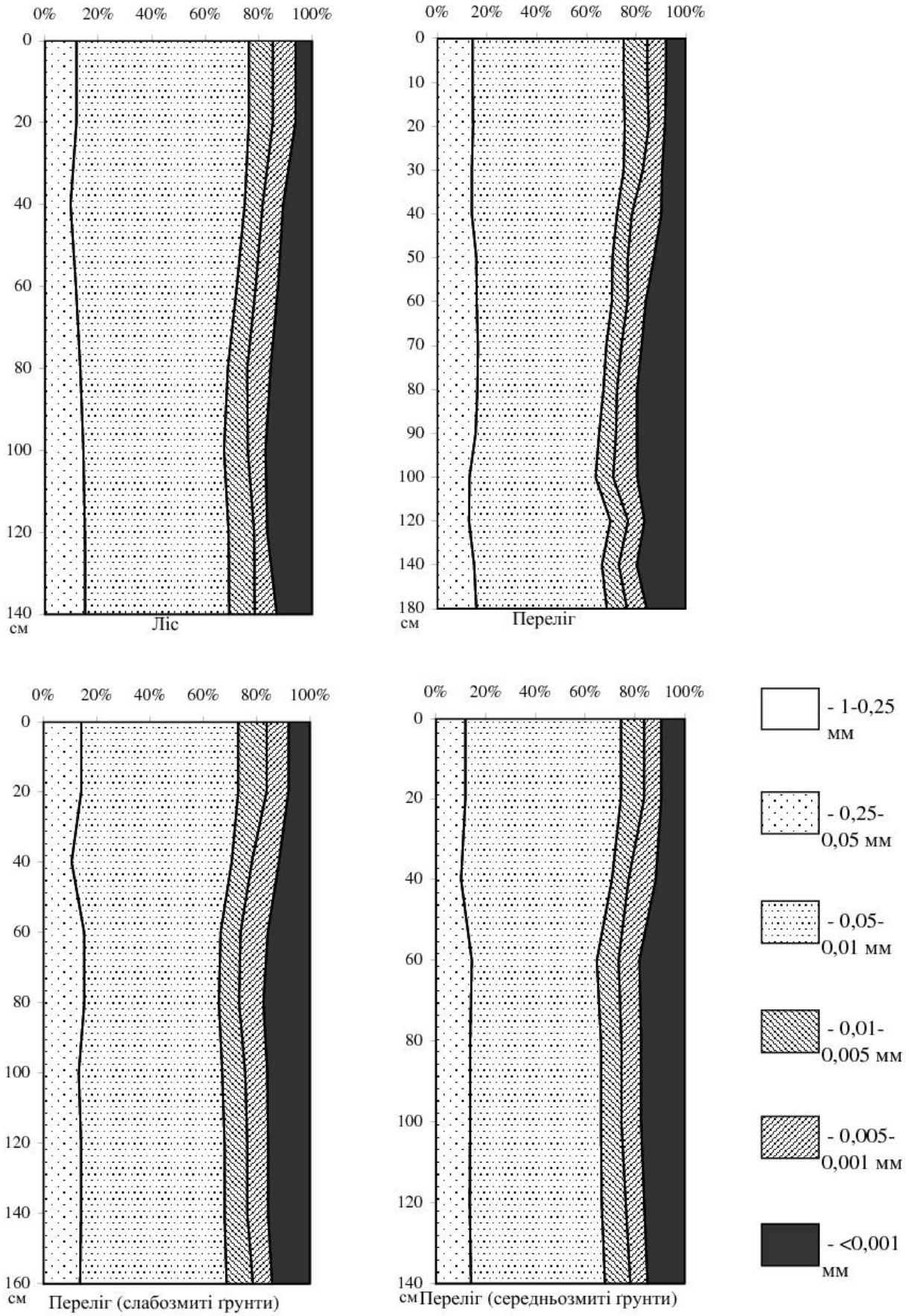


Рисунок 5.4 Гранулометричний склад сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району (модальна ділянка "Чемеринці")

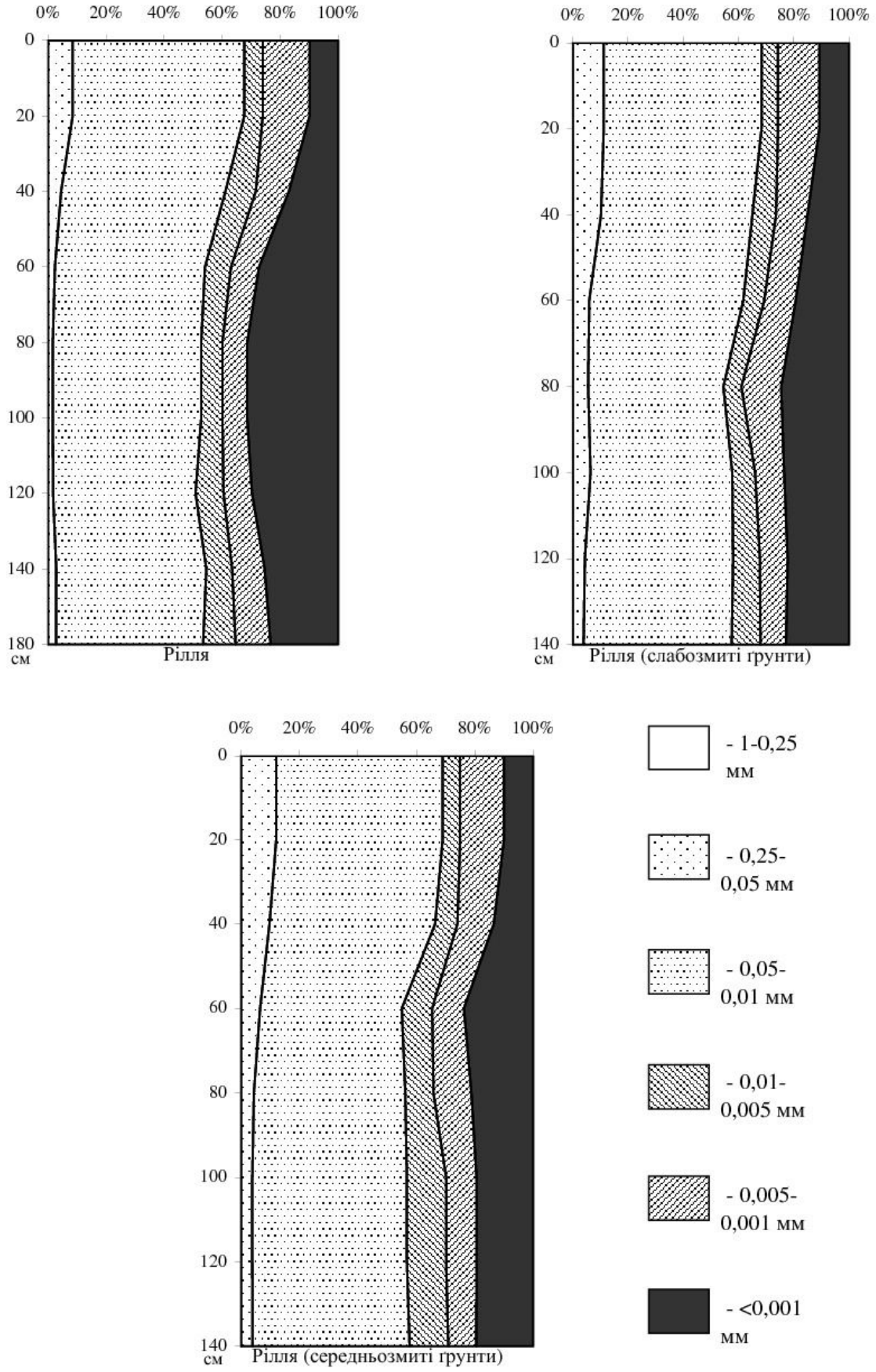
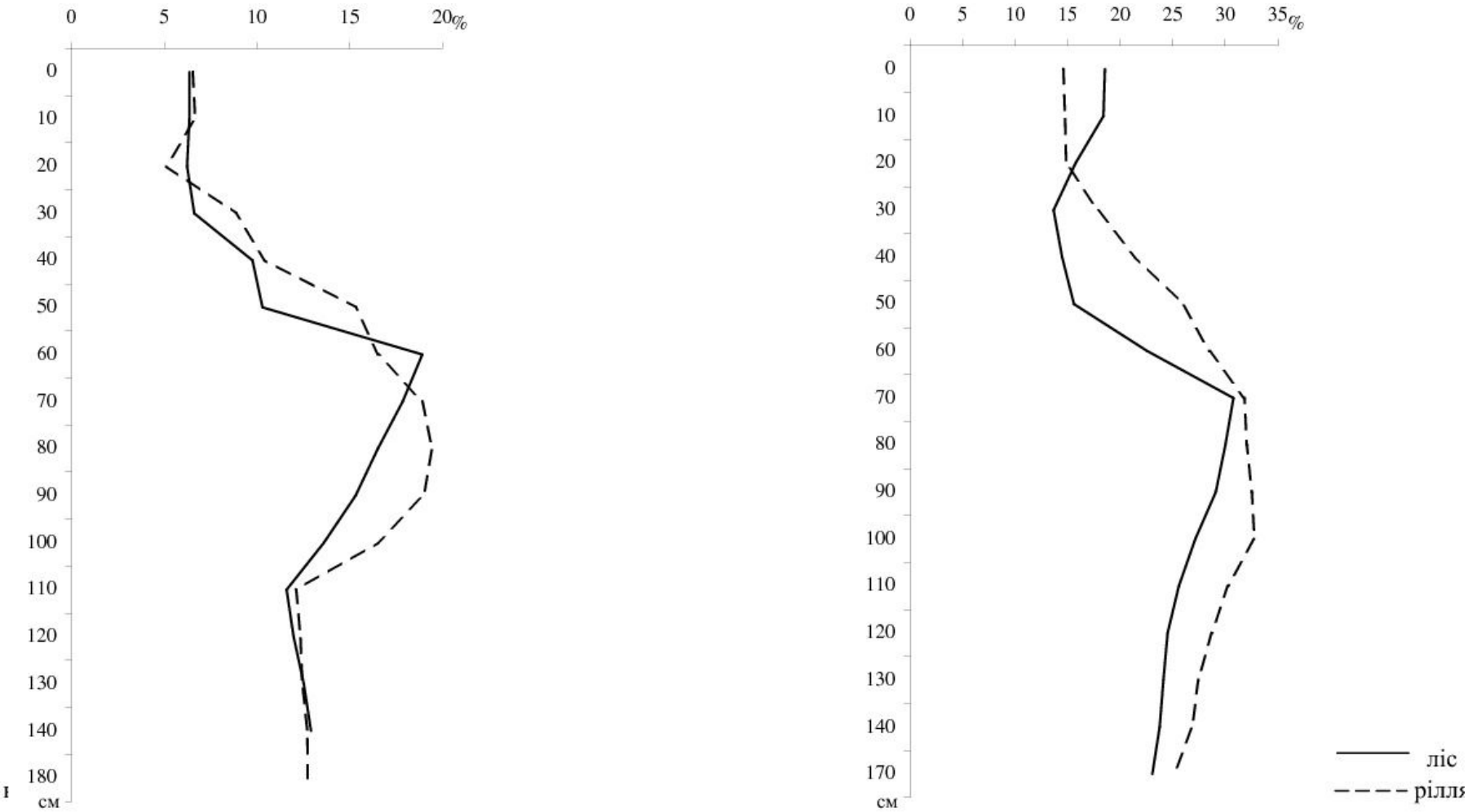


Рисунок 5.5 Гранулометричний склад сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району (модальна ділянка"Криниця")



Городоцько-Щирецький природний район
(модальна ділянка "Оброшино")

Ходорівсько-Бучацький природний район
(модальна ділянка "Криниця")

Рис. 5.6 Профільний розподіл мулу в ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля

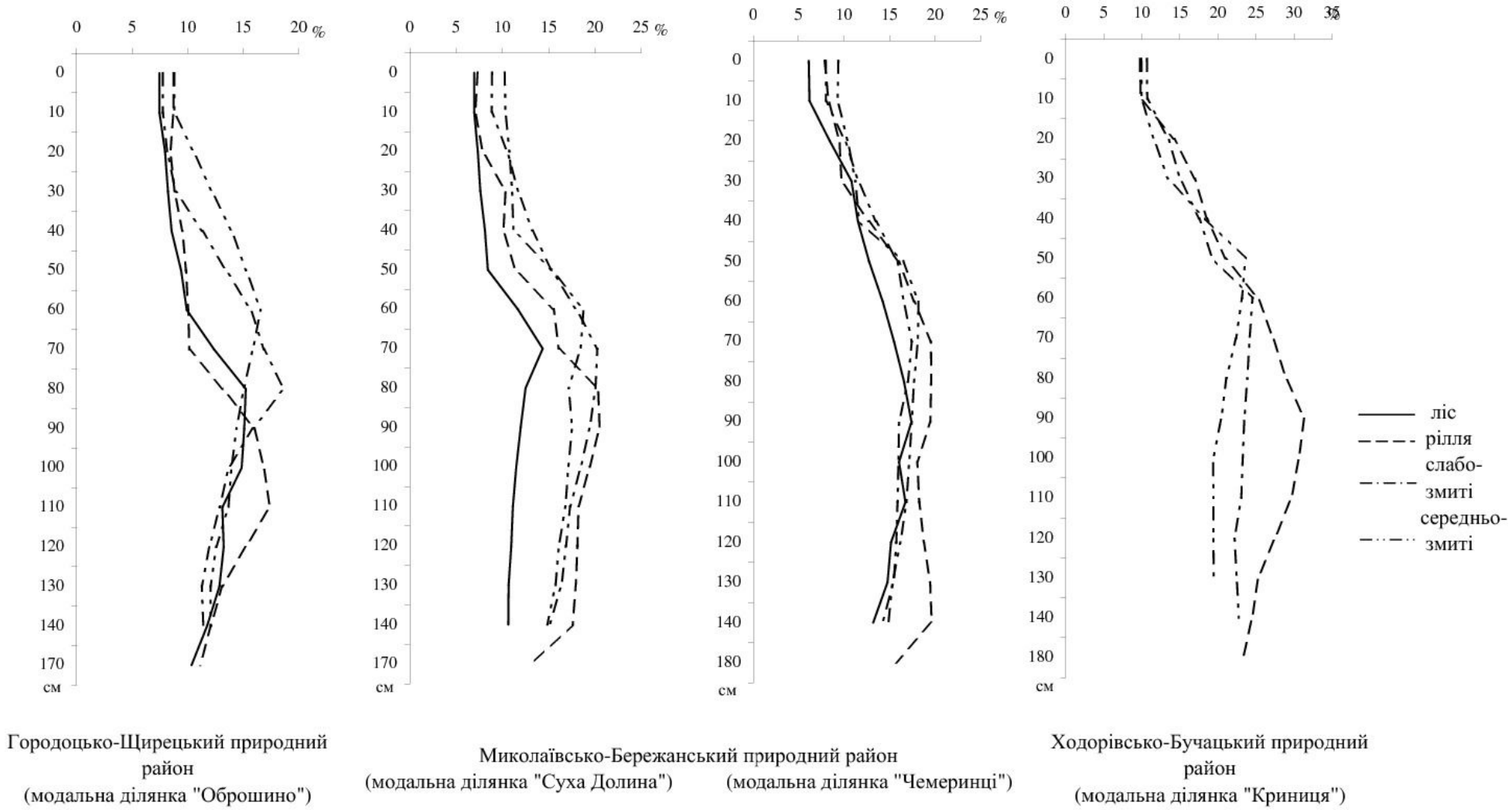


Рис. 5.7 Профільний розподіл мулу в сірих лісових ґрунтах Опілля

Тип сірих лісових ґрунтів характеризується руйнуванням первинних і вторинних мінералів у верхній частині ґрунтового профілю і винесенням продуктів руйнування у нижні горизонти (процес опідзолення), а також переміщенням мулистої фракції із верхніх горизонтів без руйнування її хімічного складу (процес лесиважу). Тому профіль цих ґрунтів диференційований на генетичні горизонти, і цю диференціацію особливо чітко демонструє розподіл по профілю фракції мулу (див. рис. 5.6-5.7).

Вміст елементарних ґрунтових частинок розміром менше 0,001 мм (мул) у гумусово-елювіальному горизонті піщано-легкосуглинкових відмін становить 5,12–6,67%, в грубопилувато-середньосуглинкових – 14,76–18,40%. Розподіл мулистої фракції характеризується поступовим її збільшенням з глибиною і максимальним накопиченням в ілювіальному горизонті (див. табл. 5.1, рис. 5.6-5.7).

Результати розрахунків втрат або накопичення мулу за П.С. Косовичем наведені в додатку Д. У гумусово-елювіальному горизонті ясно-сірих лісових піщано-легкосуглинкових ґрунтів відносні втрати мулу становлять 48–51%, а у грубопилувато-середньосуглинкових відмінах – 20–41%. Відносне накопичення мулу спостерігається в ілювіальному горизонті і становить 46–53% та 27–33%, відповідно, у ґрунтах Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького природних районів (див. дод. Д). Щільні ілювіальні горизонти через низьку фільтраційну здатність є зоною акумуляції мулисто-колоїдних речовин. У південно-східному напрямку інтенсивність процесу лесиважу зменшується, що помітно за зниженням ступеня обезмулювання гумусово-елювіального і елювіального слабогумусованого горизонтів ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького Опілля. Це зумовлено посиленням континентальності клімату у цьому напрямку.

Процеси опідзолення, лесиважу і глеєутворення зумовили диференціацію ґрунтового профілю ясно-сірих лісових ґрунтів. Ступінь диференціації ґрунтового профілю є важливим діагностичним і морфологічним показником ґрунту, має суттєве значення для встановлення його ґенези. Диференціація профілю

може бути зумовлена також ґенезою, але в межах одного ґрунту, суттєво залежить від віку ґрунтотворення і характеру ґрунтотворної породи [172, с. 77].

Ступінь диференціації профілю ясно-сірих лісових ґрунтів розрахований за методикою Б.Г. Розанова [178, с. 89]. Ясно-сірі лісові ґрунти відносять до різкодиференційованих (S >2,0), величина ступеня диференціації становить 2,5–4,8 (див. табл. 5.2.).

Вміст елементарних ґрунтових частинок розміром 0,05–0,01 мм (грубий пил) у сірих лісових ґрунтах Опілля коливається в межах 43,0–65,0%. У ґрунтах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського природних районів другою за кількістю є фракція дрібного піску, вміст її, відповідно, становить 20,24–28,76% і 13,00–23,94%.

Характерною особливістю гранулометричного складу досліджуваних ґрунтів є низький вміст частинок розміром 1–0,25 мм (грубий і середній пісок), що негативно впливає на фізичні властивості ґрунту, зумовлюючи запливання ґрунту і формування суцільної поверхневої кірки після інтенсивних дощів. Це спричиняє значну втрату вологи шляхом фізичного випаровування, зменшує водопроникність і відповідно сприяє інтенсифікації площинного змиву. Фракція грубого і середнього піску відсутня у сірих лісових ґрунтах Ходорівського-Бучацького і східної частини Миколаївсько-Бережанського природного району, а у ґрунтах Городоцько-Щирецького і західної частини Миколаївсько-Бережанського Опілля її вміст незначний – 0,20–4,20% (див. табл. 5.1., рис. 5.2-5.5).

У сірих лісових ґрунтах Опілля в напрямку з північного заходу на південний схід спостерігається збільшення вмісту фізичної глини і підняття лінії зміни гранулометричного складу. Найвищий вміст частинок, розміром <0,01 мм відзначений у ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району, який в гумусово-елювіальному горизонті (НЕ) становить 32,30%, а в ілювіальному елювійованому слабогумусованому горизонті Ie(h) – 45,88%, де гранулометричний склад, відповідно, характеризується як грубопилувато-середньосуглинковий і грубопилувато-важкосуглинковий. Сірим лісовим ґрунтам Городоцько-Щирецького Опілля властивий найнижчий вміст фізичної глини – 22,16–27,70%, а

Таблиця 5.2

Ступінь диференціації профілю ґрунтів за вмістом мулу

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Щільність будови, г/см³	Вміст мулу, %	А*,%
1	2	3	4	5
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти				
Ліс				
HEgl	5-19	1,06	6,36	-51
E(h)gl	20-30	1,25	6,24	-52
Iegl	40-50	1,46	9,76	-24
Igl	65-75	1,70	18,92	+46
Ipgl	90-100	1,65	15,32	+19
Pigl	112-122	1,65	11,60	-10
Pgl	140-150	1,66	12,92	
S** = Igl/HEgl = 4,8				
Рілля				
HEop	0-28	1,42	6,67	-48
E(h)gl	30-40	1,50	8,86	-30
Iegl	50-60	1,70	15,32	+20
Igl	80-90	1,64	19,45	+53
Ipgl	112-122	1,65	17,12	+34
Pigl	145-155	1,72	12,72	-1
Pgl	170-180	1,73	12,74	
S = Igl/HEop = 3,4				
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові грунти				
Ліс				
HEgl	3-17	1,05	18,40	-20
E(h)gl	17-39	1,28	13,66	-41
Iegl	45-55	1,47	15,60	-32
Igl	72-82	1,58	30,78	+33
Ipgl	95-105	1,62	29,10	+26
Pigl	120-130	1,64	24,52	+6
Pgl	145-155	1,66	23,06	
S = Igl/HEgl = 2,5				
Рілля				
HEop	0-33	1,20	14,76	-41
E(h)gl	33-44	1,53	17,86	-29
Iegl	50-60	1,54	25,94	+3
Igl	72-82	1,52	31,84	+27
Ipgl	95-105	1,58	32,78	+30
Pigl	130-140	1,62	27,43	+9
Pgl	160-170	1,66	25,14	
S = Ipgl/HEop = 2,9				

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти				
Ліс				
HE	5-32	1,10	7,45	-37
Ihe	40-50	1,34	8,55	-27
Ie(h)	63-73	1,40	9,91	-16
Igl	80-90	1,64	15,22	+30
Ipgl	97-107	1,59	14,85	+26
Pigl	115-125	1,60	13,24	+13
Pgl	145-155	1,65	11,75	
S = Igl/HE = 3,1				
Рілля				
HEop	0-28	1,34	8,72	-22
HEп/op	28-41	1,56	8,82	-21
Ihe	45-55	1,57	9,84	-12
Ie(h)	65-75	1,58	10,14	-9
I	85-95	1,63	16,00	+44
Ipgl	105-115	1,65	17,38	+56
Pigl	125-135	1,70	13,10	+18
Pgl	160-170	1,72	11,12	
S = Ipgl/HEop = 2,5				
Слабозмиті				
HE+Iheop	0-28	1,51	7,76	-32
Ihe	28-39	1,50	8,92	-22
Ie(h)	39-54	1,56	11,32	-1
I	54-70	1,65	15,68	+38
Ipgl	80-92	1,66	18,66	+64
Pigl	100-110	не визн.	13,68	+20
Pgl	135-145	не визн.	11,40	
Середньозмиті				
HE+Ihe+Ie(h)op	0-24	1,55	8,78	-27
Ie(h)	24-48	1,62	12,16	+1
I	55-65	1,67	16,56	+37
Ipgl	83-93	1,70	15,04	+25
Pigl	108-118	не визн.	13,66	+13
Pgl	133-143	не визн.	12,05	
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти				
Ліс				
HEgl	4-28	1,05	6,96	-35
Ihegl	35-45	1,43	7,62	-29
Ie(h)gl	52-63	1,47	8,44	-21
Igl	63-77	1,54	14,37	+35
Ipgl	85-95	1,64	11,98	+12

Продовження табл. 5.2

1	2	3	4	5
P_{igl}	110-120	1,65	11,14	+4
P_{gl}	132-142	1,66	10,68	
S = I_{gl}/HE_{gl} = 3,0				
Переліг				
HE_{op}	0-30	1,40	7,32	-44
Ihe_{gl}	40-50	1,54	10,12	-23
$Ie(h)_{gl}$	65-75	1,64	16,10	+22
I_{gl}	90-100	1,62	20,52	+56
Ip_{gl}	118-128	1,66	18,24	+39
P_{igl}	140-150	1,66	17,60	+34
P_{gl}	163-173	1,66	13,16	
S = I_{gl}/HE = 3,2				
Слабозмиті				
$HE+Ihe_{op}$	0-28	1,44	8-86	-41
Ihe_{gl}	28-39	1,70	11,72	-22
$Ie(h)_{gl}$	39-58	1,66	15,32	+1
I_{gl}	67-77	1,63	20,28	+34
Ip_{gl}	95-105	1,65	18,48	+22
P_{igl}	125-135	не визн.	16,40	+8
P_{gl}	148-158	не визн.	15,12	
Середньозмиті				
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-30	1,48	10,34	-30
$Ie(h)_{gl}$	30-58	1,62	11,2	-25
I_{gl}	58-74	1,64	18,79	+27
Ip_{gl}	86-96	1,66	17,55	+18
P_{igl}	115-125	не визн.	16,12	+9
P_{gl}	140-150	не визн.	14,85	
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові грунти				
Ліс				
HE_{gl}	4-26	1,12	6,24	-53
Ihe_{gl}	26-47	1,33	10,84	-18
Ie_{gl}	47-60	1,51	12,76	-3
$I(e)_{gl}$	68-78	1,56	15,50	+17
Ip_{gl}	93-103	1,59	17,40	+32
P_{igl}	115-125	1,62	16,75	+27
P_{gl}	135-145	1,64	13,22	
S = Ip_{gl}/HE_{gl} = 4,0				
Переліг				
HE_{op}	0-32	1,32	7,88	-50
Ihe_{gl}	40-50	1,55	12,74	-19
Ie_{gl}	65-75	1,58	17,70	+13
$I(e)_{gl}$	90-100	1,60	19,48	+24
Ip_{gl}	110-120	1,60	18,26	+16
P_{igl}	140-150	1,64	19,62	+25

Закінчення табл. 5.2

1	2	3	4	5
Pgl	175-185	1,66	15,70	
S = I(e)gl/HE = 3,0				
Слабозмиті				
HE+Iheop	0-30	1,40	8-02	-44
Ihegl	30-41	1,44	11,60	-18
Iegl	41-60	1,51	15,86	+12
I(e)gl	70-80	не визн.	17,44	+23
Ipgl	90-100	не визн.	16,05	+13
Pigl	120-130	не визн.	15,74	+11
Pgl	145-155	не визн.	14,22	
Середньозмиті				
HE+Ihe+Ieop	0-24	1,44	9,32	-37
Iegl	24-54	1,54	11,66	-22
I(e)gl	60-70	не визн.	18,17	+22
Ipgl	85-95	не визн.	17,45	+17
Pigl	115-125	не визн.	16,20	+9
Pgl	138-150	не визн.	14,87	
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові грунти				
Рілля				
HEop	0-25	1,40	9,86	-58
HEп/op	25-40	1,48	16,96	-27
Ihe	40-58	1,47	21,00	-10
Ie(h)	58-75	1,50	27,26	+17
I	85-95	1,51	31,32	+34
Ipgl	107-117	1,63	29,66	+27
Pigl	130-140	1,64	25,28	+8
Pgl	170-180	1,65	23,30	
S = I/HEop = 3,4				
Слабозмиті				
HE+Iheop	0-26	1,43	10,72	-53
Ihe	26-42	1,54	15,04	-34
Ie(h)	42-57	1,50	19,28	-15
I	63-73	не визн.	24,54	+8
Ipgl	88-98	не визн.	23,48	+3
Pigl	117-127	не визн.	22,19	-2
Pgl	138-150	не визн.	22,74	
Середньозмиті				
HE+Ihe+Ie(h)op	0-25	1,46	9,98	-49
Ie(h)	25-35	1,52	13,44	-31
I	50-60	не визн.	23,62	+21
Ipgl	74-88	не визн.	21,12	+9
Pigl	100-110	не визн.	19,38	-1
Pgl	130-140	не визн.	19,45	

Примітка: *А - ступінь винесення (-) або накопичення (+) мулу за П.С. Косовичем;
**S - величина ступеня диференціації профілю

гранулометричний склад по всьому профілю піщано-легкосуглинковий. У ґрунтах Миколаївсько-Бережанського природного району вміст частинок розміром < 0,01 мм коливається від 23,30% до 36,26%. Крім того, у ґрунтах природних біоценозів (ліс) цього району поважчання гранулометричного складу спостерігається глибше по профілю, ніж у ґрунтах агроценозів (рілля, переліг).

Вміст мулистої фракції у гумусово-елювіальному горизонті піщано-легкосуглинкових відмін становить 6,96–8,82%, у грубопилувато-легкосуглинкових – 6,24–7,88%, а у грубопилувато-середньосуглинкових – 9,86–16,96%. Розподіл фракції мулу характеризується поступовим збільшенням з глибиною і максимальним накопиченням в ілювіальному горизонті (див. табл. 5.1, рис. 5.7).

Наведені в додатку Д результати розрахунків втрат або накопичення мулу за П.С. Косовичем свідчать, що у сірих лісових ґрунтах простежуються відносні втрати мулу у верхніх шарах та його накопичення у ілювіальних горизонтах. У ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району збідненість мулом гумусово-елювіального горизонту в порівнянні з материнською породою становить 22–37%, на заході Миколаївсько-Бережанського району – 35–44%, у східній частині цього району – 50–53%, а у Ходорівсько-Бучацькому природному районі – 58%. З поважчанням гранулометричного складу ґрунтів винесення мулу з верхніх горизонтів збільшується.

Величина ступеня диференціації профілю сірих лісових ґрунтів за Б.Г. Розановим становить 2,5–4,0, що дає змогу віднести ці ґрунти до різко диференційованих (див. табл. 5.2).

Змиті види сірих лісових ґрунтів характеризуються дещо більшим вмістом фізичної глини в підорних горизонтах. Поважчання гранулометричного складу в профілі еродованих ґрунтів спостерігається вище, ніж у незмитих відмінах. Це пов’язано з руйнуванням тонкодисперсного матеріалу орних горизонтів із наступним його переходом у пептизований стан та акумуляцією у підорних горизонтах [210]. А також із залученням в оранку ілювіальних горизонтів.

Отже, досліджувані ґрунти характеризуються високим вмістом фракції грубого пилу, значним вмістом дрібного піску. Процеси опідзолення і леси-

важу привели до нагромадження мулу в середній частині профілю ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів природних районів Опілля. Суттєво, не змінився розподіл гранулометричних частинок у профілях ґрунтів у процесі їхнього сільськогосподарського освоєння, оскільки гранулометричний склад – консервативна характеристика ґрунту, і лише тривалий період окультурення, може вагомо змінити вміст чи співвідношення гранулометричних фракцій у ґрунтовому профілі.

5.2. Мікроагрегатний склад

Серед показників фізичного стану ґрунту мікроагрегатному структурному рівню організації ґрунтової речовини належить важливе місце. Перехід гранулометричних елементів високої дисперсності супроводжується змінами в ґрунті. Гранулометричні частинки, з'єднуючись між собою, формують якісно новий рівень організації твердої фази ґрунту, характерною особливістю якого є внутрішньоагрегатна шпаруватість. Практично на цьому рівні починає формуватися текстура, шпаруватість, яка значною мірою визначає фізичний стан ґрунту [43].

Мікроагрегатний аналіз ґрунтів, відображаючи ступінь міцності зв'язків між елементарними ґрунтовими частинками, визначає співвідношення виділених фракцій, що дає можливість говорити про формування мікроструктури та шпаруватого простору. Склад і властивості виділених фракцій, співвідношення у них агрегованих і неагрегованих часточок, безпосередньо впливають на фізичний стан макроструктури [43, с. 117]. У мікроагрегованих ґрунтах створюються більш сприятливі умови для життя рослин і життєдіяльності мікроорганізмів. Важливе значення мікроструктура ґрунту має для стійкості проти водної ерозії і дефляції. Разом з тим, ґрунти з добре вираженою мікроагрегованістю піддатливі до ущільнення і утворення кірки [173, с. 24-27].

Мікроагрегатний склад ґрунту дещо більше реагує на антропогенний вплив, ніж гранулометричний. Але, згідно багатьох досліджень, тривале розорювання території не призводить до різкого погіршення мікроструктури [102]. І.В. Кузнєцова зазначає, що мікроагрегати є максимально стійкою частиною структурного стану ґрунтів, у їхньому формуванні основна роль належить

міцно зв'язаним органо-мінеральним з'єднанням. У зв'язку з тим, що близько 40–60% мікроагрегатів утворюються за рахунок міцно зв'язаної з мінеральною частиною ґрунту органічної речовини, мікроагрегатний склад ґрунту при оранці практично не змінюється [94].

Ґрунти Опілля відзначаються добре вираженою мікроструктурністю. У складі мікроагрегатів переважають фракції розміром більше 0,01 мм, вміст яких становить 80–90%. Мікроструктура характеризується високою міцністю, про що свідчить незначний вміст активного мулу та фракцій розміром <0,01 мм.

Результати мікроагрегатного аналізу ґрунтів наведено в таблиці 5.3.

Переважаючою серед фракцій є грубий пил (мікроагрегати розміром 0,01–0,05 мм). Щодо розподілу цієї фракції в ґрунтовому профілі, існує закономірність поступового збільшення її вмісту з глибиною. Найвищий вміст грубопилуватих мікроагрегатів відзначений у ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району, і, відповідно, становить 59,56–68,87% (ліс) і 65,54–72,36% (рілля) та 65,82–73,16% (рілля). У сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району, вміст частинок розміром 0,01–0,05 мм – найнижчий і коливається в межах 47,32–59,79% (див. табл. 5.3).

Гумусові горизонти досліджуваних ґрунтів найкраще мікроагреговані, їхня мікроструктура характеризується найвищою міцністю, на що вказує високий відсоток агрономічно-цінної фракції розміром 0,05–1 мм. З глибиною вміст цієї фракції зменшується, а отже зменшується мікроагрегованість нижніх горизонтів ґрунтів.

Просторові зміни вмісту фракції розміром 0,05–1 мм у гумусових горизонтах досліджуваних ґрунтів є такими: найвищий вміст фракції у ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району (37,38–40,18% – ясно-сірі лісові ґрунти, 32,30–36,92% – сірі лісові ґрунти), поступово в напрямку на південний схід відсоток агрономічно-цінної фракції зменшується, і в ґрунтах Миколаївсько-Бережанського природного району становить 28,38–35,62%, найнижчою міцністю характеризується мікроструктура ґрунтів Ходорівсько-Бучацького райо-

Таблиця 5.3

Мікроагрегатний склад ґрунтів

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Розмір агрегатів в мм, кількість в %						Сума агрегатів менше 0,01 мм, %	Фактор дисперсності за Качинським, %	Фактор структурності за Фагелером, %	Ступінь агрегованості за Бейвером і Роадесом, %	Показник мікроструктуреності за Дімо, %	Число агрегації за Пустовойтовим, %	Гранулометричний показник структурності за Вадюніною, %
		фізичний пісок			фізична глина									
		пісок		пил			мул							
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (ліс)														
HEgl	0-10	7,60	32,58	50,12	6,52	1,96	1,22	9,70	19,18	80,82	45,85	5,42	12,62	23,06
	10-20	7,40	32,00	51,48	6,20	1,82	1,10	9,12	17,30	82,70	44,52	6,10	13,10	23,89
E(h)gl	20-30	6,00	30,98	55,00	5,84	0,70	1,48	8,02	23,72	76,26	38,51	6,70	12,30	26,24
Iegl	30-40	5,80	31,06	55,26	5,40	0,86	1,62	7,88	24,45	75,55	37,55	8,24	13,64	9,41
	40-50	4,00	28,28	56,02	6,70	2,84	2,16	11,70	22,13	77,87	32,35	7,72	11,12	14,27
	50-60	4,20	28,02	56,18	6,60	2,76	2,24	11,60	21,75	78,25	30,35	7,86	11,46	15,31
Igl	60-70	4,80	28,40	54,30	6,46	3,24	2,80	12,50	14,80	85,20	31,92	11,38	15,58	32,35
	70-80	4,40	28,68	54,44	6,04	3,68	2,76	12,48	15,45	84,55	29,40	10,74	14,54	30,38
Ipgl	90-100	3,60	30,00	54,12	5,88	4,09	2,31	12,28	15,08	84,92	44,50	13,01	16,21	23,20
Pigl	112-122	3,80	23,72	64,22	3,90	2,34	2,02	8,26	17,41	82,59	30,74	13,62	17,02	16,73
Pgl	140-150	3,40	22,62	65,10	4,46	2,54	1,88	8,88	14,55	85,45	24,44	13,04	16,04	19,16
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)														
HEop	0-10	9,20	28,18	54,58	5,20	1,68	1,16	8,04	17,74	82,26	42,60	5,92	14,52	21,13
	10-20	9,40	29,08	53,42	5,30	1,60	1,20	8,10	18,00	82,00	43,74	6,04	14,84	21,74
	20-30	9,60	28,22	52,50	6,40	2,28	1,00	9,68	19,53	80,47	42,62	5,82	13,02	19,47
E(h)gl	30-40	9,00	26,60	54,02	7,76	1,00	1,62	10,38	18,28	81,72	37,10	6,28	13,88	12,68
Iegl	40-50	8,60	24,72	58,80	4,18	1,50	2,20	7,88	21,07	78,93	33,67	11,10	19,30	15,48
	50-60	8,80	24,96	58,68	3,26	1,22	3,08	7,56	20,10	79,90	35,07	12,52	21,12	24,41

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Igl	60-70	6,00	26,34	58,02	4,74	2,04	2,86	9,64	17,29	82,71	30,36	12,54	19,14	27,14
	70-80	6,40	26,26	56,56	4,48	3,68	2,62	10,78	13,85	86,15	29,65	12,27	18,27	32,56
	80-90	6,20	27,10	56,08	4,48	3,94	2,20	10,62	11,31	88,69	31,11	13,52	19,12	33,76
	90-100	5,60	25,26	56,22	5,84	4,24	2,84	12,92	15,00	85,00	25,75	11,48	16,48	32,88
Ipgl	112-122	4,60	23,88	62,90	3,56	2,84	2,22	8,62	18,30	81,70	34,15	12,28	16,28	26,70
Pigl	145-155	6,00	21,02	63,24	3,52	3,56	2,66	9,74	20,91	79,09	28,66	14,58	19,98	18,71
Pgl	170-180	5,00	22,44	65,78	2,82	2,16	1,80	6,78	14,13	85,87	28,28	18,30	22,70	18,85
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця")														
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові грунти (ліс)														
HEgl	3-17	9,80	14,28	59,56	8,38	4,56	3,42	16,36	18,58	81,42	71,35	7,46	17,26	35,79
E(h)gl	17-39	8,40	10,14	62,86	8,74	7,02	2,84	18,60	20,79	79,21	68,39	6,92	15,32	16,97
Iegl	45-55	6,60	9,32	63,88	8,44	8,78	2,98	20,20	19,10	80,90	54,15	11,28	17,80	20,23
Igl	72-82	1,60	9,88	62,78	7,70	13,34	4,70	25,74	15,43	84,57	47,04	19,10	20,70	48,75
Ipgl	95-105	1,60	11,40	58,54	7,10	16,30	5,06	28,46	17,39	82,61	52,92	15,28	16,88	44,92
Pigl	120-130	1,80	6,15	68,87	6,90	12,05	4,23	23,18	17,25	82,75	61,64	18,19	19,99	33,85
Pgl	145-155	2,20	7,23	66,05	6,85	13,89	3,78	24,52	16,40	83,60	63,84	16,24	18,44	31,36
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові грунти (рілля)														
HEop	0-23	3,80	12,68	65,54	8,58	7,28	2,12	17,98	14,36	85,64	73,17	13,52	17,32	29,41
	23-33	2,00	11,00	69,28	7,76	7,94	2,02	17,72	13,61	86,39	65,69	13,24	15,24	27,52
E(h)gl	33-44	1,00	9,80	72,36	6,46	7,16	3,22	16,84	18,03	81,97	66,11	16,46	17,46	22,76
Iegl	50-60	1,00	7,86	70,58	5,86	10,30	4,40	20,56	16,96	83,04	64,89	18,18	19,18	36,57
Igl	72-82	1,80	5,40	66,38	7,16	14,56	4,70	26,42	14,76	85,24	61,67	19,06	20,86	48,69
Ipgl	95-105	1,80	8,10	61,72	7,52	16,10	4,76	28,38	14,52	85,48	55,15	17,66	19,46	52,21
Pigl	130-140	2,00	8,27	63,19	8,35	14,07	4,12	26,54	15,02	84,98	60,75	15,55	17,55	40,02
Pgl	160-170	2,00	8,32	63,72	9,45	12,44	4,07	25,96	16,19	83,81	62,69	15,30	17,30	35,45

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино")														
Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (ліс)														
HE	5-32	5,00	30,17	52,91	6,23	4,33	1,36	11,92	18,26	81,74	33,35	7,24	10,24	21,87
Ihe	40-50	4,00	25,85	56,54	7,06	5,12	1,43	13,61	16,73	83,27	27,14	8,35	10,95	22,45
Ie(h)	63-73	2,00	33,98	49,63	7,17	5,70	1,52	14,39	15,34	84,66	31,82	10,19	11,39	25,05
Igl	80-90	4,00	36,65	49,39	5,05	3,05	1,86	9,96	12,22	87,78	33,55	13,56	17,16	26,35
Ipgl	97-107	2,60	34,17	51,56	4,85	4,65	2,17	11,67	14,61	85,39	21,35	12,03	12,83	24,57
Pigl	115-125	2,80	29,49	57,78	4,74	2,97	2,22	9,93	16,77	83,23	17,71	13,52	14,12	22,00
Pgl	145-155	2,40	29,46	59,79	3,19	2,85	2,31	8,35	19,66	80,34	24,51	15,43	15,23	18,30
Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)														
HEор	0-28	4,20	32,72	52,18	6,42	3,00	1,48	10,90	16,97	83,03	37,76	10,52	12,32	26,68
HEп/ор	28-41	2,40	29,90	54,80	8,92	2,48	1,50	12,90	17,01	82,99	26,63	12,10	12,70	25,95
Ihe	45-55	2,00	29,40	55,20	8,38	3,64	1,38	13,40	14,02	85,98	31,72	11,58	12,38	26,71
Ie(h)	65-75	4,00	30,20	52,98	6,90	4,56	1,36	12,82	13,41	86,59	25,56	9,94	13,34	15,75
I	85-95	2,20	30,86	54,78	7,36	3,00	1,80	12,16	11,25	88,75	22,87	13,54	15,54	27,35
Ipgl	105-115	2,40	36,52	47,32	4,96	6,37	2,43	13,76	13,98	86,02	20,97	11,10	11,50	33,51
Pigl	125-135	2,80	30,44	55,72	5,56	3,24	2,24	11,04	17,10	82,90	16,25	12,74	13,16	22,18
Pgl	160-170	2,60	27,96	57,20	5,98	3,58	2,68	12,24	24,10	75,90	19,67	11,56	11,76	17,29
Сірі лісові глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)														
HE+Iheор	0-28	4,00	31,48	54,54	4,78	3,86	1,34	9,98	17,27	82,73	32,02	9,20	11,40	27,14
Ihe	28-39	2,60	30,32	54,92	7,08	3,70	1,38	12,16	15,47	84,53	21,26	10,02	10,62	29,28
Ie(h)	39-54	2,80	31,24	53,66	5,96	4,92	1,42	12,30	12,54	87,46	25,50	9,70	11,70	17,88
I	54-70	2,20	32,16	53,02	6,96	3,68	1,98	12,62	12,63	87,37	17,23	12,30	13,90	28,06
Ipgl	80-92	2,20	36,10	48,30	4,52	6,36	2,52	13,40	13,50	86,50	18,12	10,52	11,52	37,33
Pigl	100-110	2,60	29,12	57,40	5,18	3,50	2,20	10,88	16,08	83,92	16,27	11,78	12,38	22,40
Pgl	135-145	2,40	26,45	60,08	5,78	2,85	2,44	11,07	21,40	78,60	18,75	12,41	12,81	17,50

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Сірі лісові глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)														
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-24	5,00	30,46	50,94	8,64	3,34	1,62	13,60	18,45	81,55	33,67	6,56	10,16	30,82
Ie(h)	24-48	2,60	30,70	52,20	8,44	4,08	1,98	14,50	16,28	83,72	25,59	10,52	12,52	19,28
I	55-65	2,00	36,38	47,76	7,44	4,26	2,16	13,86	13,04	86,96	23,08	12,64	13,84	31,89
Ipgl	83-93	2,60	32,04	50,74	5,58	6,66	2,38	14,62	15,82	84,18	18,18	9,88	11,08	26,56
Pigl	108-118	2,20	30,58	55,08	5,04	4,62	2,48	12,14	18,16	81,84	20,87	13,24	13,44	22,62
Pgl	133-143	2,40	28,35	57,99	4,01	4,70	2,55	11,26	21,16	78,84	21,37	12,71	12,91	18,90
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (ліс)														
HEgl	4-28	7,00	27,36	51,04	9,82	3,66	1,12	14,60	16,09	83,91	35,33	5,58	9,18	27,13
Ihegl	35-45	6,20	29,42	49,70	9,88	3,48	1,32	14,68	17,32	82,68	42,39	8,22	10,42	26,44
Ie(h)gl	52-63	6,80	31,16	46,84	9,24	4,68	1,28	15,20	15,17	84,83	39,41	10,86	13,46	12,31
Igl	63-77	4,60	28,86	51,38	7,88	5,50	1,78	15,16	12,39	87,61	35,98	12,59	13,19	22,38
Ipgl	85-95	2,80	23,52	56,74	9,32	5,66	1,96	16,94	16,36	83,84	31,76	10,72	10,92	17,10
Pigl	110-120	1,20	22,00	63,70	7,64	3,28	2,18	13,10	19,57	80,43	30,65	14,15	14,35	15,31
Pgl	132-142	1,00	20,85	63,75	8,41	3,85	2,14	14,40	20,03	79,97	25,68	12,38	12,58	14,61
Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)														
HEop	0-10	6,60	28,72	51,56	7,96	4,08	1,08	13,12	14,75	85,25	37,71	6,38	10,18	25,04
	10-20	6,80	28,82	51,22	8,22	3,90	1,04	13,16	14,69	85,31	37,11	6,12	10,32	26,01
	20-30	6,00	28,84	50,46	8,12	4,46	1,12	13,70	14,21	85,79	36,80	7,18	10,18	25,57
Ihegl	30-40	5,00	29,44	50,28	9,34	4,62	1,32	15,28	12,74	87,26	27,40	8,62	11,22	27,29
	40-50	4,80	29,38	51,36	8,44	4,66	1,36	14,46	13,44	85,56	28,38	9,54	11,94	27,27
	50-60	5,20	29,50	49,98	9,78	4,16	1,38	15,32	12,11	87,89	29,71	9,05	11,65	27,83
Ie(h)gl	60-70	4,40	32,02	48,14	8,62	4,74	2,08	15,44	13,37	86,63	27,51	8,98	10,78	26,81
	70-80	4,40	32,12	48,26	8,56	4,68	1,98	15,22	12,30	87,70	28,42	9,31	11,51	27,87

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I_{gl}	80-90	2,00	26,64	55,46	7,68	5,82	2,40	15,90	11,79	88,21	31,77	12,36	13,16	33,88
	90-100	1,20	23,68	59,90	6,82	6,08	2,32	15,22	11,31	88,69	35,69	12,90	13,90	32,33
I_{pgl}	118-128	1,60	23,10	61,72	8,58	2,42	2,58	13,58	14,15	85,85	23,89	13,36	13,96	28,97
P_{igl}	140-150	0,80	22,28	62,72	8,62	2,62	2,96	14,20	16,82	83,18	17,07	13,08	13,68	27,82
P_{gl}	163-173	0,80	20,08	64,42	9,96	2,32	2,42	14,70	18,39	81,61	26,44	12,18	12,38	18,41
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)														
$HE+Ihe_{op}$	0-28	7,00	27,62	51,20	7,26	5,56	1,36	14,18	15,35	84,65	39,40	6,48	11,68	24,36
Ihe_{gl}	28-39	5,00	27,76	51,48	9,18	5,08	1,50	15,76	12,80	87,20	32,78	6,66	10,46	17,69
$Ie(h)_{gl}$	39-58	4,20	28,18	52,84	8,92	3,82	2,04	14,78	13,32	86,68	33,66	9,16	12,16	24,24
I_{gl}	67-77	2,40	26,98	55,30	8,04	4,86	2,42	15,32	11,93	88,07	34,10	12,14	13,94	33,60
I_{pgl}	95-105	1,80	24,50	60,68	5,38	5,14	2,50	13,02	13,53	86,47	33,54	13,74	14,94	28,95
P_{igl}	125-135	1,00	23,24	61,38	6,96	4,78	2,64	14,38	16,10	83,90	31,10	12,36	13,16	24,51
P_{gl}	148-158	0,80	20,00	64,78	8,05	3,65	2,72	14,42	17,99	82,01	25,24	12,03	12,63	21,81
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)														
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-30	7,40	25,20	52,88	8,02	4,96	1,54	14,52	14,90	85,10	36,01	5,98	11,98	24,43
$Ie(h)_{gl}$	30-58	5,60	28,36	50,22	9,21	4,75	1,86	15,82	16,60	83,40	33,80	6,80	11,00	16,64
I_{gl}	58-74	3,00	24,87	56,01	9,80	3,85	2,47	16,12	13,15	86,85	34,16	10,63	12,83	29,89
I_{pgl}	86-96	2,20	23,97	59,38	6,85	5,24	2,36	14,45	13,45	86,55	31,98	11,38	12,98	27,15
P_{igl}	115-125	1,00	21,76	63,01	7,27	4,45	2,51	14,23	15,57	84,43	28,91	11,57	12,37	23,81
P_{gl}	140-150	1,00	19,16	65,67	8,30	3,27	2,60	14,17	17,51	82,49	25,10	12,48	13,08	21,20

ну, на що вказує найнижчий відсоток фракції піску у ясно-сірих лісових ґрунтах – 13,00–24,08% і у сірих лісових ґрунтах – 8,20–16,46% (див. табл. 5.3).

Вміст мікроагрегатів розміром менше 0,001 мм дещо зростає з глибиною. Збільшення неагрегованого мулу є однією з причин погіршення мікроструктури, а відповідно, й структури ґрунту [144, с.115].

Тривале сільськогосподарське освоєння суттєво не вплинуло на мікроагрегатний стан ґрунтів Опілля. Не простежується закономірних змін мікроагрегатного складу досліджуваних ґрунтів під впливом оранки. Так, в сірих лісових окультурених ґрунтах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського природних районів дещо збільшився вміст мікроагрегатів розміру дрібного піску (0,05–0,25 мм), проте зменшився вміст грубого і середнього піску (1–0,25 мм) та середнього пилу (0,005–0,01 мм).

Для більш глибокої оцінки результатів мікроагрегатного аналізу розраховано ряд показників: фактор дисперсності за Качинським, фактор структурності за Фагелером, ступінь агрегованості за Бейвером і Роадесом, показник мікроструктуреності за Дімо, число агрегації за Пустовойтовим, гранулометричний показник структурності за Вадюніною. За допомогою цих показників оцінюється потенційна здатність ґрунтів до утворення мікроструктури (див. табл. 5.3).

Величина фактора дисперсності, який характеризує ступінь руйнування мікроагрегатів у воді, в гумусово-елювіальному горизонті (НЕ) ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького природних районів становить, відповідно, 17,30–19,53% і 13,61–18,58%. Цілинні ясно-сірі лісові ґрунти Опілля характеризуються високим показником фактора дисперсності в елювіальному слабогумусованому горизонті – 23,72% (на північному заході) і 20,79% (на південному сході) та в ілювіальному елювійованому горизонті – 24,45% (у північно-західній частині) і 19,10 % (у південно-східній частині), в окультурених аналогах величина цього показника є меншою.

У гумусово-елювіальних горизонтах сірих лісових ґрунтів фактор дисперсності становить 16,97–18,26% у межах Городоцько-Щирецького району, 13,96–16,67% на території Миколаївсько-Бережанського району і 13,68–17,24%

у Ходорівсько-Бучацькому Опіллі. Найбільшою міцністю мікроструктури характеризуються ґрунти Миколаївсько-Бережанського природного району, про що свідчать найнижчі значення фактора дисперсності. Величина фактора дисперсності в гумусових горизонтах цілинних сірих лісових ґрунтів є більшою, порівняно з орними ґрунтами. Високі показники фактора дисперсності у верхніх горизонтах ґрунтів під лісом можна пояснити переважанням у складі гумусу фульвокислот, які надходять у ґрунт в результаті гуміфікації лісової підстилки і не створюють сприятливих умов для мікроагрегації [35, с. 110; 206].

У нижніх горизонтах досліджуваних ґрунтів (Pigl і Pgl) величина фактора дисперсності збільшується, а це свідчить про зменшення стійкості мікроагрегатів. Причиною цього є низький вміст гумусу в ґрунтотворній породі, а також переважання у його складі фульвокислот, які здатні вимиватись і нагромаджуватися в нижніх горизонтах ґрунтового профілю.

Величини фактору дисперсності різного ступеня змитих сірих лісових ґрунтів істотно не відрізняються від величин цього показника неродованих відмін. Мікроструктура досліджуваних ґрунтів міцна, фактор дисперсності Качинського коливається від 15% до 20%. Це зумовлено тим, що мул, який збагачений у гумусових горизонтах гумусом, в ілювіальних – Ферумом, а в реградованих відмінах цих ґрунтів – Кальцієм, здатний до агрегації елементарних ґрунтових частинок. З цим пов’язаний низький фактор дисперсності змитих ґрунтів, через залучення в оранку ілювіального горизонту.

Фактор структурності Фагелера є оберненою величиною до фактору дисперсності, характеризує водостійкість мікроагрегатів і потенційну здатність ґрунту до оструктурення. Найбільші значення цього показника відзначено в сірих лісових окультурених ґрунтах Миколаївсько-Бережанського природного району – 85,25–88,69%. Гумусові горизонти орних ґрунтів характеризуються кращою потенційною здатністю до оструктурення порівняно з верхніми горизонтами ґрунтів під лісом. Фактор структурності досить значний і рідко опускається нижче 80%, що підтверджує велику здатність досліджуваних ґрунтів до формування міцної водостійкої мікроструктури.

Крім цих відносних показників запропоновано ряд абсолютних, що виражають вміст у ґрунтах стійких мікроагрегатів і обчислюються за різницею вмісту однакових фракцій мікроагрегатного та гранулометричного аналізів (Л.Д. Бейвер, 1956, В.М. Дімо, 1957, М.Д. Пустовойтов, 1960, А.Ф. Вадюніна, 1986) [102].

Ступінь агрегованості за Бейвером і Роадесом враховує співвідношення цінних мікроагрегатів розміром більше 0,05 мм і кількість гранулометричних елементів цього ж розміру. Збільшення цього показника означає покращення водостійкості мікроструктури [29, с. 64]. Найвищим ступенем агрегованості володіють ясно-сірі лісові ґрунти Ходорівсько-Бучацького природного району – 71,35–73,17% у гумусово-елювіальному горизонті. Величина цього показника зменшується у досліджуваних ґрунтах на території Опілля у напрямку з південного сходу на північний захід, що пояснюється збільшенням у ґрунтах у цьому напрямку вмісту піщаних фракцій. У ґрунтових профілях водостійкість мікроструктури знижується до ґрунтотворної породи.

Показник мікроструктуреності (число агрегації) за В.М. Дімо являє собою різницю між сумами фракцій грубого пилу та дрібного піску при мікроагрегатному і гранулометричному аналізі, виражену у відсотках. Чим вище число агрегації, тим краща мікроагрегованість ґрунту. Мікроагрегованість досліджуваних ґрунтів поступово збільшується вниз по профілю і досягає максимуму в середній частині профілю, в межах ілювіального горизонту. Найвищими значеннями числа агрегації характеризуються окультурені ґрунти Ходорівсько-Бучацького природного району, де його величина у профілі ясно-сірих лісових ґрунтів коливається від 13,24% у НЕ до 19,06% у Igl, а у сірих лісових ґрунтах становить 11,34% (НЕор) – 20,38% (Ie(h)).

І.І. Лебедєва (1967) пропонує порівнювати показник мікроструктуреності з кількістю мулистої фракції гранулометричного складу, що дозволяє оцінити інтенсивність мікроструктурення і роль мулу в утворенні структури [97]. Значення числа агрегації в ілювіальному горизонті збільшується відповідно до збільшення вмісту мулистої фракції у ньому. Така закономірність виявле-

на в профілі усіх досліджуваних ґрунтів. Незначне перевищення величин числа агрегації за Дімо над вмістом мулу відзначене у межах профілю ясно-сірих лісових ґрунтів, за винятком середньої його частини. У профілях сірих лісових ґрунтів таке співвідношення вказаних величин відзначене тільки у верхніх горизонтах. В.М. Дімо вважає, що у випадку переважання числа агрегації над вмістом мулу в утворенні мікроагрегатів бере участь не тільки виключно мулиста фракція, але й значну роль відіграє фракція дрібного пилу. Таке явище характерне, як правило, для гумусових горизонтів, де фракція дрібного пилу містить значну кількість гумусу і володіє коагулятивною здатністю [97].

Показник мікроструктуреності (число агрегації) за М.Д. Пустовойтовим, обчислюється як різниця між сумами фракцій грубого пилу, дрібного і середнього піску, одержаних у процесі мікроагрегатного і гранулометричного аналізів, виражена у відсотках [4]. У досліджуваних ґрунтах число агрегації за Пустовойтовим є вищим від числа агрегації за Дімо, особливо це перевищення значне у верхніх горизонтах. Тривале сільськогосподарське освоєння ґрунтів призвело до покращення мікроостуктуреності ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля, про що свідчать вищі показники числа агрегації за Пустовойтовим в орних горизонтах ґрунтів, порівняно з цілинними ґрунтами.

Гранулометричний показник структурності за А.Ф. Вадюніною, обчислюється за вмістом фракцій мулу, дрібного, середнього і грубого пилу при гранулометричному аналізі. Чим вищий цей показник, тим більшою є потенційна здатність ґрунту до оструктурення [29]. Розрахунки гранулометричного показника структурності в гумусово-елювіальному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького природних районів коливаються в межах 19,47–26,24%, 27,52–35,79%, відповідно. Для гумусово-елювіальних горизонтів сірих лісових ґрунтів характерні такі значення показника структурності: 21,87–26,71% – у Городоцько-Щирецькому районі, 19,95–27,13% – у Миколаївсько-Бережанському районі, 39,69–42,25% – у Ходорівсько-Бучацькому природному районі. Максимальні величини гранулометричного показника структурності у профілі ґрунту відзначені у ілювіальних горизонтах,

що пояснюється вимиванням мулистих частинок з верхніх горизонтів і акумуляцією останніх у середній частині профілю. Найбільшою потенційною здатністю до оструктурення володіють ясно-сірі та сірі лісові ґрунти Ходорівсько-Бучацького району, на що вказують найвищі значення показника структурності. Це пов'язано із збільшенням вмісту фракції мулу в ґрунтах Опілля у напрямку з північного заходу на південний схід. У легкосуглинкових ґрунтах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського природних районів значення структури певною мірою втрачається, тому що ці ґрунти через значний вміст піщаних фракцій володіють сприятливими фізичними властивостями (шпаруватість, водопроникливість), не будучи при цьому добре оструктуреними.

Результати наших досліджень свідчать, що ясно-сірі та сірі лісові ґрунти Опілля характеризуються добре вираженою мікроструктурою. Досліджувані ґрунти відзначаються високою міцністю мікроагрегатів, в утворенні яких бере участь на тільки мулиста фракція, але і фракція дрібного пилу, яка містить значну кількість гумусу і володіє коагулятивною здатністю. Високий фактор дисперсності у верхніх горизонтах ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів природних біоценозів (ліс) пояснюється переважанням у складі гумусу фульвокислот, що не створює сприятливих умов для мікроагрегації.

Водостійкість мікроагрегатів ґрунтів території дослідження знижується у напрямку до ґрунтотворної породи, що пояснюється зменшенням у тому ж напрямку вмісту гумусу. Гумусові горизонти окультурених ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів характеризуються кращою потенційною здатністю до оструктурення, порівняно з тими ж горизонтами цілинних ґрунтів.

Еродовані ґрунти володіють також доброю мікроструктуреністю. Розвиток у цих ґрунтах еколого-небезпечного деградаційного процесу – водної ерозії – не привів до втрати ними потенційної можливості до формування мікроструктурних агрегатів.

Величина фактора дисперсності у верхніх горизонтах слабо- і середньозмитих сірих лісових ґрунтів становить, відповідно, 17,27% і 18,45% у Городоцько-Щирецькому районі, 14,96–15,35% і 14,90–15,67% у Миколаївсько-

Бережанському районі, 19,59% і 18,84% у Ходорівсько-Бучацькому природному районі. Еродовані ґрунти володіють доброю, але менш стійкою мікроструктурою у порівнянні з незмитими аналогами, на що вказують дещо вищі значення фактора дисперсності в останніх. Фактор структурності у верхніх горизонтах становить понад 80%. Це підтверджує потенційну здатність змитих ґрунтів до оструктурення. Величини ступеня агрегованості у слабо- і середньоеродованих ґрунтах на 5–10% нижчі, ніж у незмитих аналогах. Водна ерозія призводить до послаблення водостійкості мікроструктури ґрунту.

Таким чином, всі показники, розраховані за даними гранулометричного і мікроагрегатного аналізів, свідчать про те, що при досить тривалому використанні ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів у сільському господарстві, вони не втрачають своєї потенційної здатності до оструктурення. Ґрунти Опілля, що піддаються впливу процесу водної ерозії, не втратили здатності до формування мікроструктури, проте у них послабилася водостійкість мікроагрегатів.

5.3. Структурно-агрегатний стан

Структура є важливою морфологічною ознакою, фізичною та агрофізичною характеристикою ґрунтів. Вона тісно пов’язана з мікроагрегатним складом ґрунтів. Структура зумовлена розміром, формою, кількісним співвідношенням, характером взаємозв’язку і розміщенням елементарних ґрунтових частинок і складених з них агрегатів [43, с. 14].

Структура ґрунту є одним із основних факторів його родючості. У структурному ґрунті створюються оптимальні умови водного, повітряного, теплового, поживного режимів і, відповідно, умови життя рослин і мікроорганізмів.

Структура ґрунтів динамічна, має здатність руйнуватись і відновлюватись під дією природних та антропогенних факторів. Під дією руйнівних сил, які виникають у результаті обробітку, переміщення по полю сільськогосподарської техніки, в результаті періодичного чергування дощів і сухих періодів, агрегати руйнуються, ущільнюється ґрунтовий профіль, ґрунти стають безструктурними.

Ступінь змін структурного стану залежить від стійкості ґрунту до зовнішніх руйнівних сил [24; 39; 46; 60; 65; 108; 153; 177; 190; 204].

М.І. Пшевлоцький і В.Г. Гаськевич встановили, що окультурення сірих лісових ґрунтів і тривале їхнє використання під ріллю, супроводжується погіршенням структурно-агрегатного складу в орному горизонті і слабкою зміною інших його горизонтів [169].

З агрономічної точки зору, структурними є ті ґрунти, в структурному складі яких переважають агрегати розміром 0,25–10 мм. Значний вміст агрегатів, менших 0,25 мм зумовлює розпиленість ґрунту, а більших 10 мм – брилуватість. Найціннішою в агрономічному відношенні є зерниста і грудкувата структура, механічно стійка, водостійка та шпарувата [169, с. 77].

Результати структурно-агрегатного аналізу ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів подано в таблиці 5.4 і графічно зображено на рисунках 5.8-5.12.

Згідно з одержаними даними структурного аналізу, проведеного нами в межах дослідних ділянок, сірі лісові ґрунти характеризуються наявністю добре вираженої структури. У ясно-сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району вміст повітряно-сухих агрономічно-цінних агрегатів розміром 0,25–10 мм у гумусово-елювіальному горизонті становить 62,88%, що за шкалою оцінки структурного стану ґрунтів, характеризується як добрий [4]. Серед мезоагрегатів (0,25–10 мм) переважають зерниста та дрібногрудкувата фракції. Вміст брилуватих агрегатів розміром більше 10 мм становить 32,17%. Коефіцієнт структурності в гумусово-елювіальному горизонті рівний 1,69. Орний шар окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів відзначається нижчим вмістом агрономічно-цінних агрегатів (46,63 %) і переважанням (у 1,5 рази) дрібнобрилуватої фракції, порівняно з цілинними ґрунтами. Тому коефіцієнт структурності цих ґрунтів є низьким – 0,87, структурний стан визначається як задовільний (див. табл. 5.4, рис. 5.8).

Ясно-сірі лісові ґрунти Ходорівсько-Бучацького Опілля характеризуються задовільним структурно-агрегатним станом. Вміст агрономічно-цінних агрегатів у горизонті НЕ цілинних ґрунтів становить 58,91%, орних ґрунтів – 45,57%.

Таблиця 5.4

Структурно-агрегатний склад грунтів

чисельник - сухе просіювання, %

знаменник - мокре просіювання, %

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Розмір агрегатів в мм, вміст агрегатів у %									Сума водостійких агрегатів розміром >0,25 мм	Коефіцієнт структурності	Показник водостійкості, %	Коефіцієнт водостійкості за Медведєвим	Критерій водостійкості АФІ
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (ліс)															
HEgl	5-19	32,17	11,38	7,91	9,54	5,67	15,58	6,02	6,78	4,95	67,18	1,69	106,84	0,71	477,2
				8,10	10,16	6,24	14,78	13,60	10,30	36,82					
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)															
HEop	0-28	50,81	10,51	5,54	9,78	5,28	5,23	5,54	4,75	2,56	50,92	0,87	109,20	0,52	610,0
				3,94	4,00	4,84	8,80	9,36	19,98	49,08					
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (ліс)															
HEgl	3-17	39,29	12,98	8,43	8,66	6,21	11,17	6,97	4,49	1,80	64,24	1,43	109,05	0,65	486,3
				8,40	8,24	6,72	12,24	18,16	10,48	35,76					
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті середньосуглинкові ґрунти (рілля)															
HEop	0-33	52,32	9,66	7,07	9,71	4,59	4,73	5,30	4,51	2,11	50,84	0,84	111,56	0,52	638,5
				4,60	3,78	5,82	9,72	10,00	16,92	49,16					
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (ліс)															
HE	5-32	37,02	13,0	7,34	8,87	6,02	9,68	5,05	9,44	3,58	65,94	1,46	111,00	0,68	369,2
				10,68	12,54	2,62	7,46	11,70	20,94	34,06					
Ihe	32-58	56,05	12,51	6,09	8,11	2,95	6,37	3,21	2,74	1,97	49,98	0,72	119,06	0,51	927,1
				6,53	7,84	5,07	7,17	15,42	7,95	50,02					

Продовження табл. 5.4

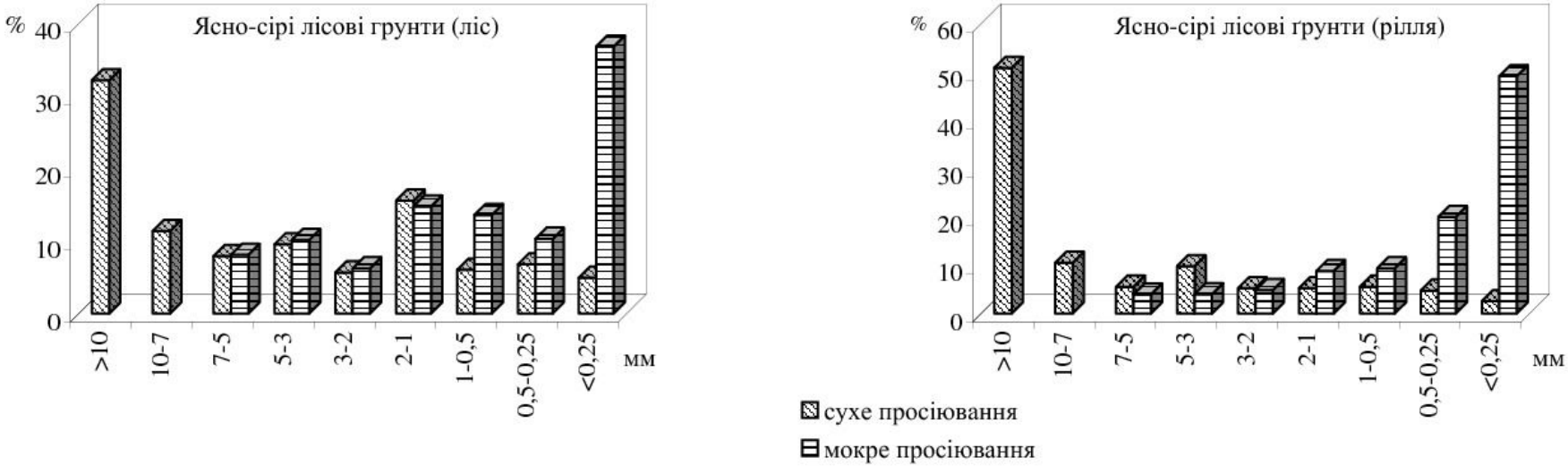
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)															
HEор	0-28	48,05	11,14	6,61	7,50	4,77	10,47	4,83	4,37	2,26	51,80	0,98	104,25	0,53	709,4
				1,18	2,56	4,80	10,16	16,08	17,02	48,20					
HEп/ор	28-41	53,73	13,35	9,84	10,33	3,01	5,23	1,35	1,02	2,14	46,21	0,79	104,71	0,47	1758,3
				0,20	1,96	1,64	16,90	9,28	16,23	53,79					
Ihe	41-61	56,17	11,57	8,60	7,15	4,46	4,82	2,95	1,54	2,74	31,48	0,69	76,61	0,33	927,2
				0,24	1,40	1,52	6,00	8,36	13,96	68,52					
Сірі лісові глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)															
HE+Iheор	0-28	61,07	10,93	7,43	7,18	4,79	4,18	1,46	1,23	1,73	40,24	0,59	108,17	0,41	1950,0
				1,90	2,00	3,60	6,32	11,56	14,86	59,76					
Сірі лісові глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові грунти (рілля)															
HE+Ihe+	0-24	62,39	9,39	7,50	7,49	4,54	3,51	1,51	1,22	2,45	34,02	0,54	96,76	0,35	1700,0
Ie(h)ор				2,12	2,78	3,02	4,00	8,40	13,70	65,98					
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина")															
Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (ліс)															
HEgl	4-28	40,22	13,56	8,39	11,28	6,81	7,71	4,86	3,09	4,08	62,35	1,26	111,93	0,65	527,3
				8,20	10,40	7,00	11,00	16,59	9,16	37,65					
Ihegl	28-52	56,20	11,31	6,49	7,54	5,53	5,20	2,39	2,56	2,78	52,50	0,70	127,98	0,54	901,6
				6,22	8,14	6,60	9,40	14,80	7,34	47,50					
Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)															
HEор	0-30	54,67	11,41	9,19	8,20	5,82	4,42	2,00	1,66	2,63	51,61	0,75	120,87	0,53	1293,2
				1,30	2,35	4,66	10,38	14,52	18,40	48,39					
Ihegl	30-58	63,69	8,64	5,59	6,91	3,27	4,68	2,63	1,75	2,84	32,06	0,50	95,79	0,33	1268,4
				0,23	1,22	2,48	4,53	8,86	14,74	67,94					
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)															
HE+Iheор	0-28	60,33	10,45	7,43	7,25	5,62	3,36	1,46	1,27	2,83	40,81	0,58	110,77	0,42	1571,3
				1,29	1,96	2,18	7,22	11,32	16,84	59,19					
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)															
HE+Ihe+	0-30	64,17	8,44	6,42	7,37	4,67	4,04	1,45	1,16	2,28	36,16	0,50	107,77	0,37	1811,9
Ie(h)ор				1,22	2,54	3,56	4,14	7,76	16,94	63,84					

Продовження табл. 5.4

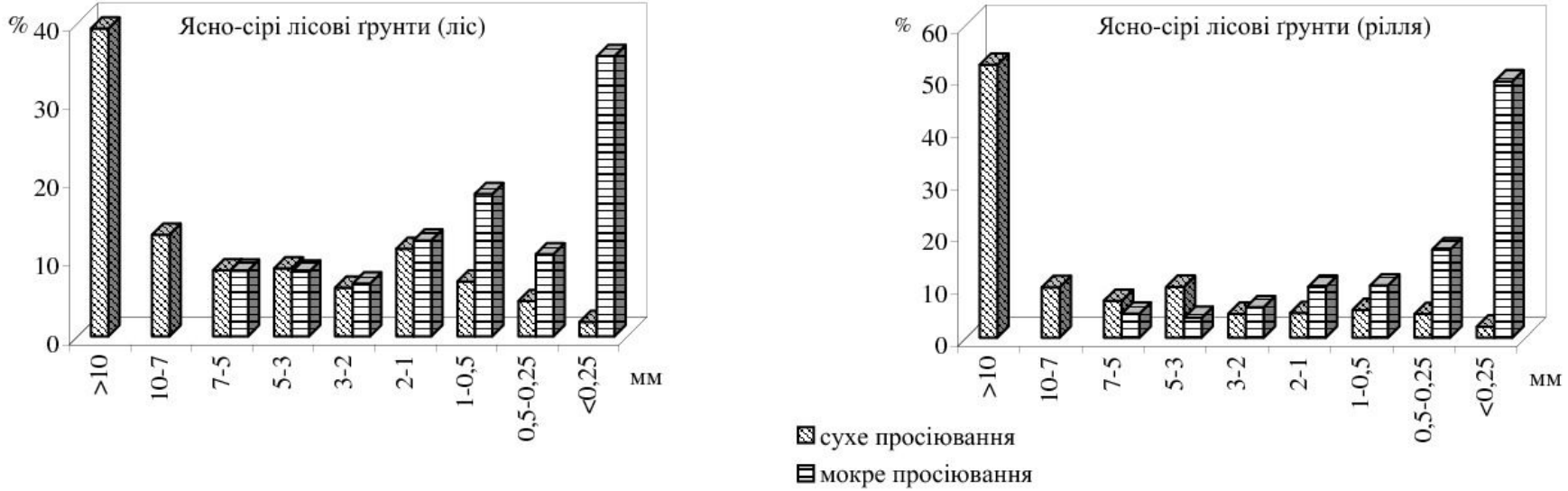
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (ліс)															
HEgl	4-26	44,29	12,77	9,59	10,11	6,11	6,66	4,25	3,12	3,10	61,46	1,11	116,82	0,63	610,9
				10,00	7,36	7,46	11,30	16,36	8,98	38,54					
Ihegl	26-47	56,43	9,41	6,54	7,27	6,19	5,19	2,78	2,89	3,30	53,32	0,67	132,40	0,55	805,6
				5,24	8,60	5,44	8,54	14,32	11,18	46,68					
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)															
HEop	0-32	48,79	13,39	10,30	10,19	5,74	5,33	2,00	1,39	2,87	56,06	0,92	111,36	0,58	1304,3
				0,98	2,84	4,40	10,12	16,12	21,60	43,94					
Ihegl	32-56	58,43	10,20	6,94	7,97	4,68	4,91	2,63	1,61	2,63	42,84	0,63	104,64	0,44	1336,8
				0,48	0,80	1,44	5,50	10,92	23,70	57,16					
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)															
HE+Iheop	0-30	61,14	10,19	6,66	5,82	5,43	3,56	2,50	1,98	2,72	41,58	0,56	115,05	0,43	1198,7
				1,00	1,24	4,24	7,26	13,72	14,12	58,42					
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)															
HE+Ihe+ Ieop	0-24	62,72	8,65	7,06	5,80	5,15	4,14	2,85	1,27	2,36	36,68	0,53	105,04	0,37	1357,2
				1,24	2,26	2,24	6,30	8,78	15,86	63,32					
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)															
HEop	0-25	50,14	13,81	11,35	9,32	5,10	5,47	2,15	1,31	1,35	56,12	0,94	115,69	0,56	1923,9
				0,16	1,14	0,14	5,06	6,24	42,38	43,88					
HEп/ор	25-40	60,41	11,32	6,28	10,36	3,27	4,10	1,87	1,15	1,24	38,22	0,62	100,00	0,39	2092,8
				0,88	1,94	1,22	6,84	10,24	17,10	61,78					
Ihe	40-58	58,66	10,32	7,70	7,55	5,53	4,14	2,81	2,15	1,14	44,16	0,67	109,85	0,45	1338,7
				0,68	2,58	4,64	10,50	15,16	10,60	55,84					
Сірі лісові глеюваті слабозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)															
HE+Iheop	0-26	62,44	10,81	7,06	5,66	5,45	2,43	2,02	1,56	2,57	40,82	0,54	116,60	0,42	1405,2
				1,00	1,72	2,88	8,00	12,72	14,50	59,18					

Закінчення табл. 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Сірі лісові глеюваті середньозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)															
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-25	64,85	10,24	5,26	5,99	3,06	3,54	2,10	1,84	3,12	36,56	0,47	114,14	0,38	1220,1



Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино")



Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця")

Рисунок 5.8 Структурно-агрегатний склад ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля

Домінуючою серед мезоагрегатів є грубогрудкувата фракція. Переважають у структурному складі ґрунтів брилуваті агрегати. У гумусово-елювіальному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів природних біоценозів вміст агрегатів розміром >10 мм складає 39,29%, а в ґрунтах агроценозів їхня кількість збільшується до 52,32%. Коефіцієнт структурності в окультурених ґрунтах рівний 0,84, а в цілинних – у 1,5 рази вищий і становить 1,43 (див. табл. 5.4, рис. 5.8).

За шкалою оцінки структурного стану сірі лісові ґрунти Городоцько-Щирецького природного району характеризуються задовільним структурним станом. Вміст агрономічно-цінних агрегатів (10–0,25 мм) у гумусово-елювіальному та ілювіальному елювійованому гумусованому горизонтах ґрунтів під лісом становить, відповідно, 59,40% і 41,98%, а у орному та підорному шарах ґрунтів агроценозів – 49,69% і 44,13%. Коефіцієнт структурності в гумусово-елювіальному горизонті окультурених ґрунтів менший 1. Вміст макроагрегатів (>10 мм) в орному горизонті досягає 50%, переважають брилуваті структурні окремості (див. табл. 5.4, рис. 5.9).

У межах Миколаївсько-Бережанського природного району сірі лісові ґрунти характеризуються задовільним структурним станом. Вміст агрономічно-цінних агрегатів у гумусово-елювіальному горизонті цілинних ґрунтів складає 52,61–55,70%, а в окультурених – 42,70–48,34%. Домінуючими є агрегати, розміром більше 1 мм. У сірих лісових неродованих ґрунтах Миколаївсько-Бережанського району коефіцієнт структурності коливається у межах від 1,11 до 1,26 у цілинних відмінах і від 0,75 до 0,92 в окультурених ґрунтах. В ілювіальному елювійованому гумусованому горизонті збільшується вміст макроагрегатів (агрегати розміром більше 10 мм) і, відповідно, знижується вміст мезоагрегатів, коефіцієнт структурності становить 0,67–0,70 у ґрунтах під лісом і 0,50–0,63 у ґрунтах на перелозі (див. табл. 5.4, рис. 5.10-5.11).

Вміст мезоагрегатів і макроагрегатів в орному горизонті сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району становить, відповідно, 48,51% і 50,14%. З глибиною кількість агрономічно-цінних агрегатів зменшується і збільшується вміст агрегатів, розміром >10 мм. Коефіцієнт структур-

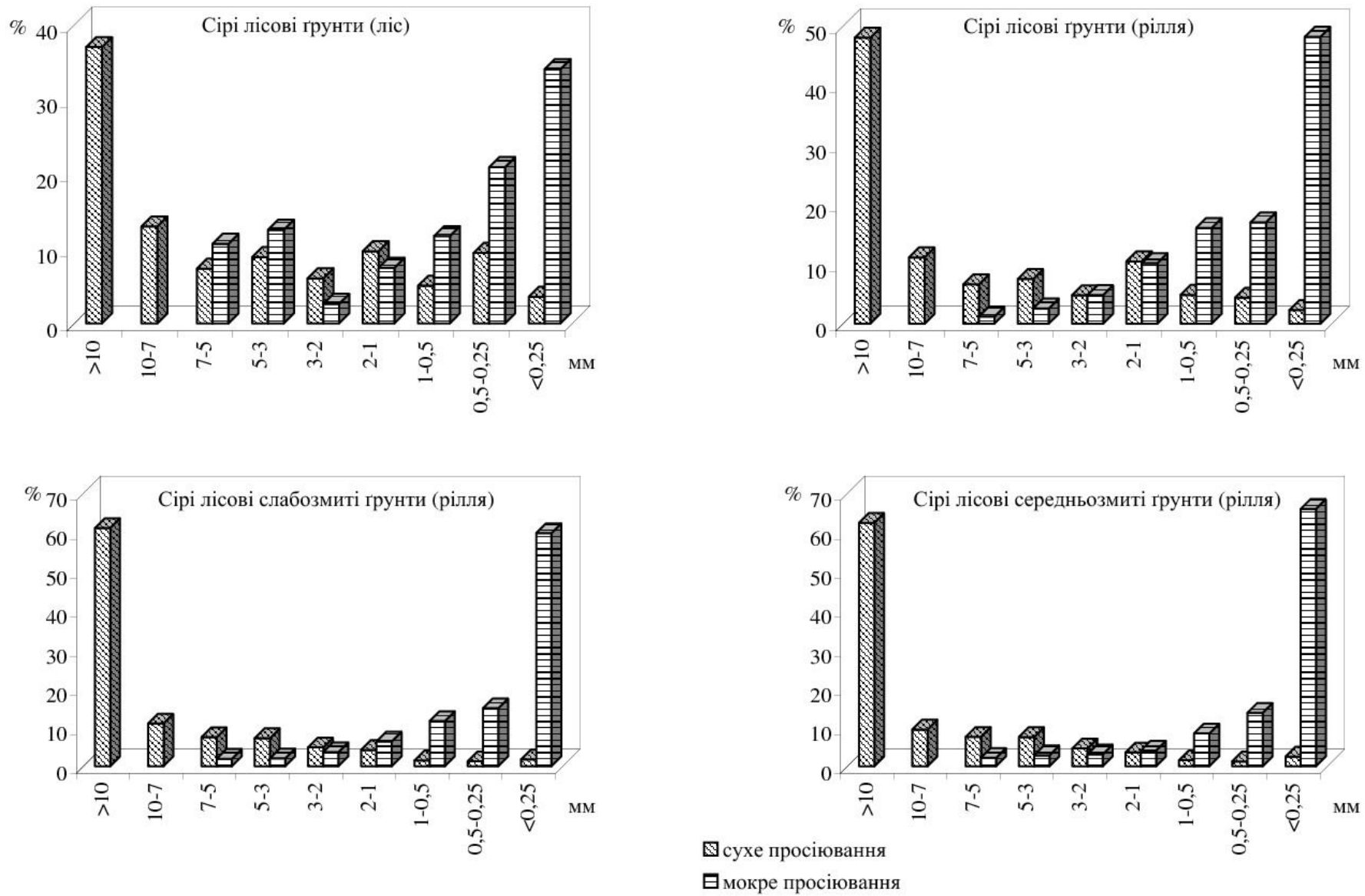


Рисунок 5.9 Структурно-агрегатний склад сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району (модальна ділянка "Оброшино")

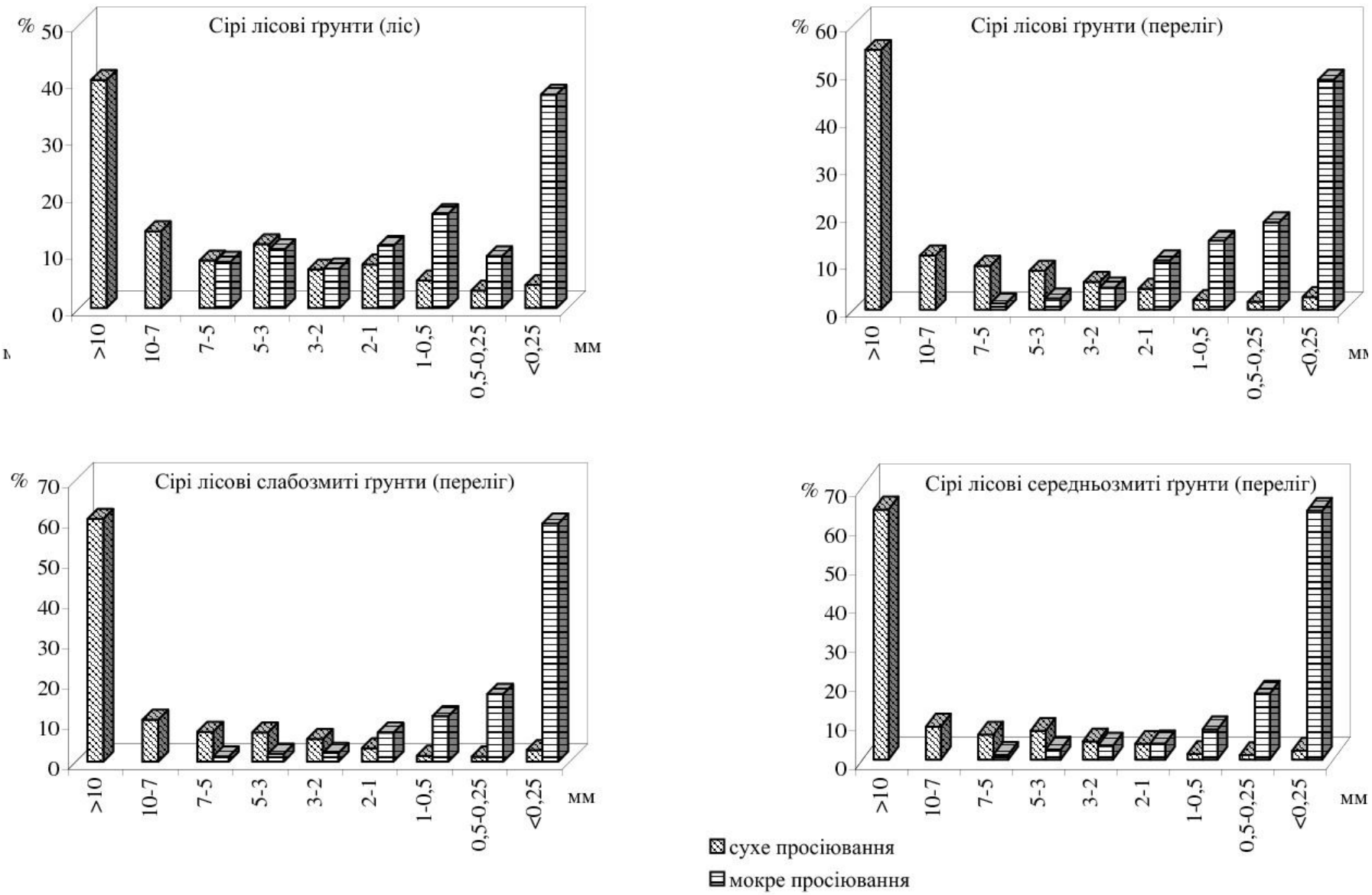


Рисунок 5.10 Структурно-агрегатний склад сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району (модальна ділянка "Суха Долина")

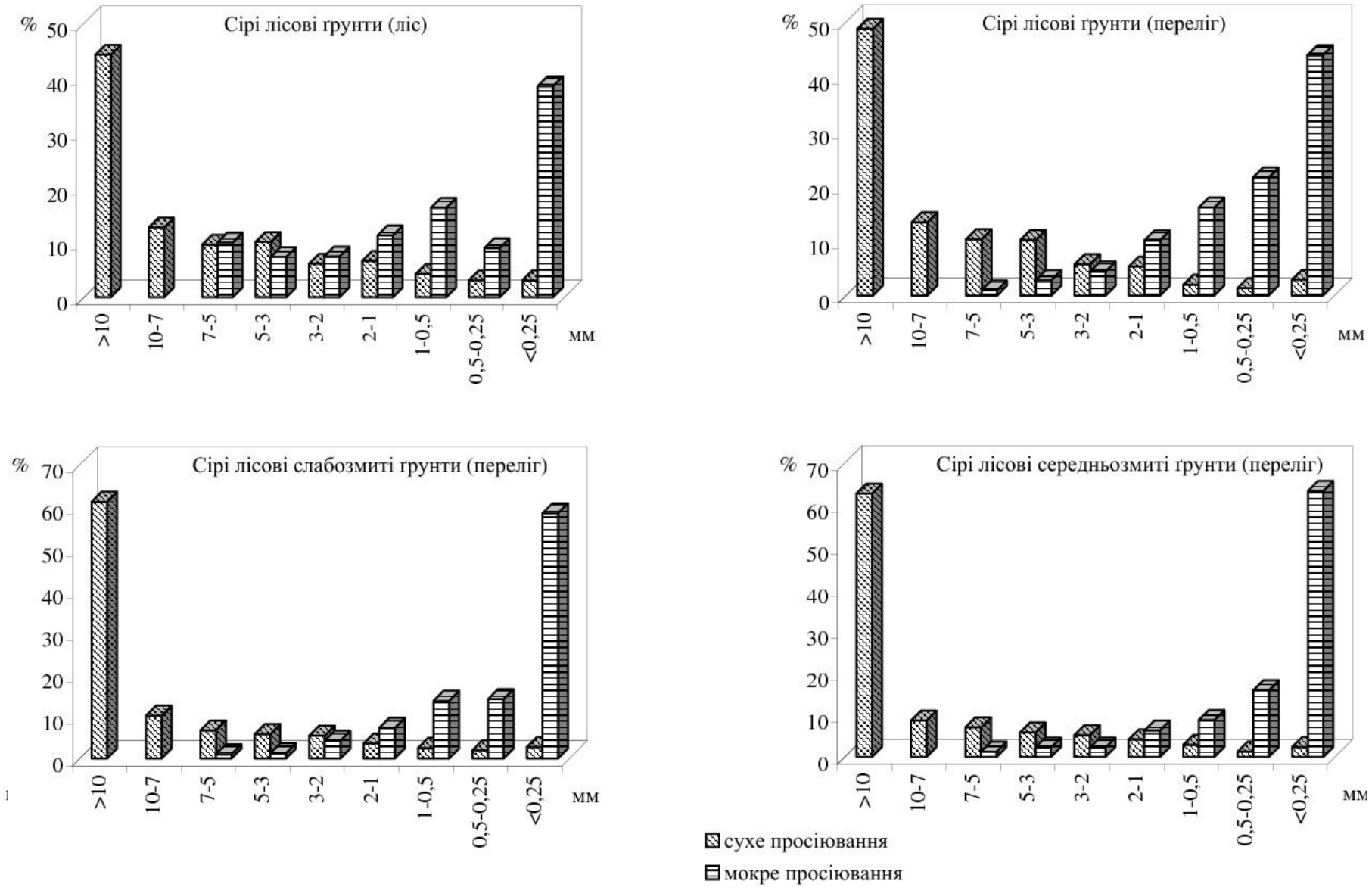


Рисунок 5.11 Структурно-агрегатний склад сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району (модальна ділянка "Чемеринці")

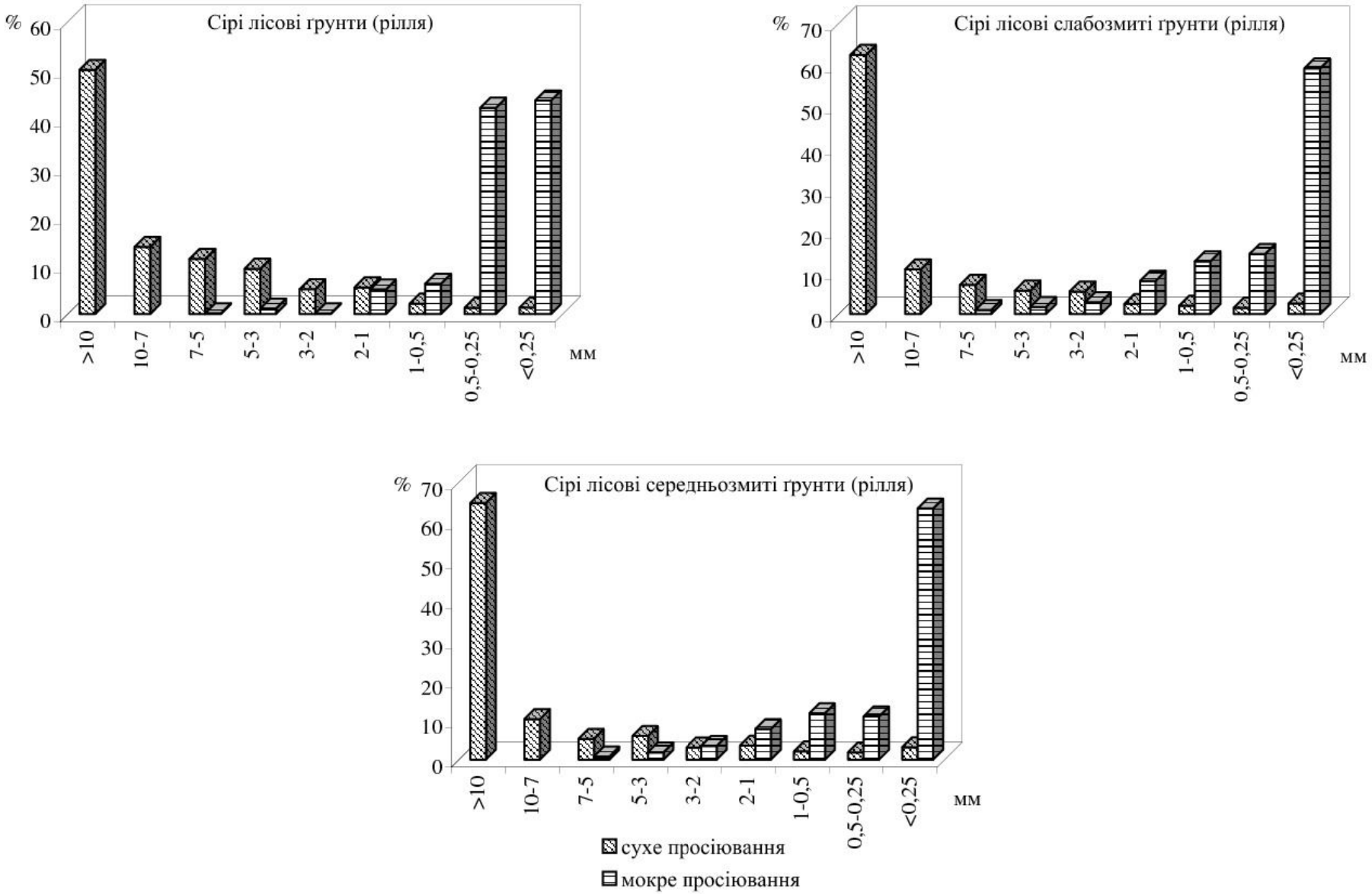


Рисунок 5.12 Структурно-агрегатний склад сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району (модальна ділянка "Криниця")

ності в досліджуваних ґрунтах менший від одиниці та коливається в межах профілю від 0,94 до 0,62 (див. табл. 5.4, рисунок 5.12).

Вміст агрегатів розміром 0,25–10 мм у слабо- і середньозмитих сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району становить, відповідно, 37,20% і 35,16%, Миколаївсько-Бережанського природного району – 36,14-36,84% і 33,55-34,92%, Ходорівсько-Бучацького природного району – 34,99% і 32,03% (див. табл. 5.4, рис. 5.9-5.12).

Проте не всі агрегати, розміром 0,25–10 мм є агрономічно-цінними. Такими можуть бути лише ті агрегати, які є водостійкими, тобто здатні протистояти руйнівній дії води. Здатність протистояти тривалому розмивному впливу води залежить від кількості та якості гумусу, обумовлена цементацією гранулометричних елементів гумусом [29, с. 57; 37].

Водостійкість структурних агрегатів збільшується обернено пропорційно до їхніх розмірів. В.В. Медведєв зазначає, що тривале сільськогосподарське використання ґрунтів як орних земель призводить до значного зменшення вмісту водостійких агрегатів, розміром >0,25 мм і коефіцієнту водостійкості [102]. Коефіцієнт водостійкості за В.В. Медведєвим, який визначається як відношення суми агрегатів розміром 0,25 мм при мокрому просіюванні до суми агрегатів того ж розміру при сухому просіюванні, є вищим у цілинних ґрунтах. На території Городоцько-Щирецького і Ходорівсько-Бучацького районів у ясно-сірих лісових ґрунтах природних біоценозів цей показник становить 0,71 і 0,65, відповідно, а в окультурених відмінах – 0,52. Гумусово-елювіальні горизонти цілинних сірих лісових ґрунтів Опілля характеризуються коефіцієнтом водостійкості 0,63–0,68. Цей показник в орному та підорному горизонтах ґрунтів агроценозів становить, відповідно – 0,53–0,58 і 0,39–0,47. Наслідком розвитку процесу водної ерозії стало погіршення водостійкості агрегатів, на що вказують дуже низькі показники коефіцієнту водостійкості – 0,41–0,43 у слабозмитих ґрунтах, 0,35–0,38 у середньозмитих відмінах (див. табл. 5.4).

Одним з основних критеріїв оцінки водостійкості агрегатів є кількість водотривких агрегатів розміром більше 0,25 мм [95]. Згідно з оцінковою шкалою,

відмінна водостійкість характерна цілинним ясно-сірим і сірим лісовим ґрунтам, вміст агрегатів, більше 0,25 мм, при мокрому просіюванні становить понад 60%. Добра водостійкість (вміст цих агрегатів – 40–60%) властива орним шарам незмитих і слабозмитих ґрунтів, проте в еродованих відмінах вміст агрегатів розміром >0,25 мм становить 40,21–41,58%, водостійкість наближається до задовільної. Середньозмиті відміни досліджуваних ґрунтів мають задовільну водостійкість, вміст водостійких агрегатів >0,25 мм – 30–40%.

Показник водостійкості показує співвідношення фракцій, розміром від 0,25 до 10 мм при мокрому просіюванні до фракцій цього ж розміру при сухому просіюванні, виражений у відсотках. Окультурені ясно-сірі і сірі лісові ґрунти володіють дещо вищим, порівняно з ґрунтами під лісом показником водостійкості (див. табл. 5.4).

Критерій водостійкості, який був запропонований агрофізичним інститутом (АФІ), визначають за співвідношенням фракцій, розміром 1–0,25 мм при мокрому просіюванні до фракцій цього ж розміру при сухому просіюванні. Найкращу стійкість проти руйнівної дії води, згідно з цим критерієм, мають гумусово-елювіальні горизонти цілинних ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів, в яких даний показник є найнижчим (див. табл. 5.4).

Найкраща структура властива цілинним ясно-сірим лісовим поверхнево-глеюватим ґрунтам Городоцько-Щирецького природного району, серед орних ґрунтів – сірим лісовим глеюватим ґрунтам цього ж району Опілля.

Структура сірих лісових ґрунтів Опілля під впливом антропогенного процесу, водної ерозії здебільшого інтенсивно деградує. Це проявляється у зміні форми, розмірів структурних агрегатів, їхніх кількісних співвідношень, водостійкості. У результаті проведеного структурного аналізу окультурених та еродованих сірих лісових ґрунтів, ми встановили наступні зміни структурно-агрегатного стану цих ґрунтів: зменшення вмісту агрономічно-цінних мезоагрегатів (0,25–10 мм); збільшення кількості агрегатів розміром >10 мм; різке переважання у структурно-агрегатному складі брилуватої фракції; показник коефіцієнту структурності знизився до 0,7–0,9 в окультурених ґрунтах і до 0,4–0,6 в

еродованих відмінах; структурний стан орних горизонтів змитих ґрунтів характеризується як незадовільний; зменшення вмісту водотривких агрегатів розміром > 0,25 мм; погіршення водостійкості структурних агрегатів.

Подальше використання ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів потребує розроблення заходів з поліпшення структурно-агрегатного стану ґрунтів.

5.4. Загальні фізичні властивості

До загальних фізичних властивостей відносять щільність твердої фази ґрунту, щільність будови, загальну шпаруватість і шпаруватість аерації [173].

Результати дослідження фізичних властивостей ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів подано в таблиці 5.5 і графічно зображено на рисунках 5.13-5.18.

5.4.1. Щільність твердої фази

Щільність твердої фази є фізичною константою ґрунту. Вона залежить від його хімічного та мінералогічного складу і визначається середньою величиною щільності твердої фази речовин, які складають ґрунт і їхнім відносним вмістом [29, с. 90]. Серед первинних мінералів у сірих лісових ґрунтах переважають кварц (82%) і польові шпати (10%), серед вторинних – гідрослюди (60–80%), каолініт (10–20%), монтморилоніт (5–25%), щільність твердої фази яких становить 2,4–2,8 г/см^3. Щільність твердої фази гумусу сягає 1,2–1,4 г/см^3 [157]. Отже, чим вищий вміст гумусу в ґрунті, тим менша щільність твердої фази ґрунту. Порівняно з іншими фізичними величинами щільність твердої фази ґрунту варіює у вузьких межах і найменше піддається динаміці в часі [80].

Значення щільності твердої фази ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького Опілля в гумусово-елювіальному горизонті НЕ становить 2,56–2,62 г/см^3, зростаючи до 2,64–2,67 г/см^3 на глибині 80–90 см. У ґрунтах Ходорівсько-Бучацького району величина щільності твердої фази коливається від 2,57–2,64 г/см^3 у гумусово-елювіальному горизонті до 2,71–2,72 г/см^3 у материнській породі. Аналогічна тенденція збільшення щільності твердої фази вниз

Таблиця 5.5

Загальні фізичні властивості ґрунтів

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Щільність твердої фази, г/см^3	Щільність будови, г/см^3	Загальна шпарувати-тість, %	Шпарувати-тість аерації, %	Польова вологість, %
1	2	3	4	5	6	7
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (ліс)						
HEgl	0-10	2,56	1,06	58,6	26,1	30,7
	10-20	2,60	1,08	58,5	28,4	27,8
E(h)gl	20-30	2,62	1,25	52,3	19,0	26,6
Iegl	30-40	2,64	1,27	51,9	20,3	24,9
	40-50	2,66	1,46	45,1	13,6	21,6
	50-60	2,67	1,59	40,4	9,3	19,6
Igl	60-70	2,67	1,70	36,3	6,1	17,8
	70-80	2,66	1,69	36,5	5,2	18,5
Ipgl	80-90	2,64	1,67	36,7	14,9	13,1
	90-100	2,63	1,65	37,3	13,8	14,2
Pigl	112-122	2,62	1,65	37,0	3,0	20,6
Pgl	140-150	2,62	1,66	36,6	3,3	20,1
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)						
HEop	0-10	2,62	1,38	47,3	7,6	28,8
	10-20	2,62	1,40	46,6	9,4	26,2
	20-30	2,62	1,43	45,4	12,2	23,2
E(h)gl	30-40	2,65	1,50	43,4	15,5	18,6
Iegl	40-50	2,66	1,62	39,1	12,4	16,5
	50-60	2,66	1,70	36,1	4,5	18,6
Igl	60-70	2,63	1,65	37,3	5,4	19,3
	70-80	2,62	1,65	37,0	3,7	20,2
	80-90	2,64	1,64	37,9	5,1	20,0
	90-100	2,64	1,63	38,3	6,5	19,5
Ipgl	112-122	2,64	1,65	37,5	7,1	18,4
Pigl	145-155	2,65	1,72	35,1	4,3	17,9
Pgl	170-180	2,65	1,73	34,7	4,6	17,4
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (ліс)						
HEgl	0-10	2,57	1,05	59,1	38,1	20,0
	10-20	2,60	1,20	53,8	34,0	16,5
E(h)gl	20-30	2,62	1,28	51,1	28,1	18,0
	30-40	2,64	1,36	48,5	29,0	14,3
Iegl	40-50	2,66	1,47	44,7	23,0	14,8
	50-60	2,66	1,56	41,4	14,8	17,0
Igl	60-70	2,68	1,58	41,0	11,8	18,5
	70-80	2,68	1,58	41,0	10,4	19,4
	80-90	2,70	1,60	40,7	7,9	20,5
Ipgl	90-100	2,72	1,62	40,4	5,1	21,8
Pigl	120-130	2,71	1,64	39,5	2,5	22,5
Pgl	145-155	2,72	1,66	39,0	3,4	21,4

Продовження табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)						
HEop	0-10	2,61	1,20	54,0	29,4	20,5
	10-20	2,62	1,22	53,4	35,6	14,6
	20-30	2,64	1,52	42,4	18,1	16,0
E(h)gl	30-40	2,66	1,53	42,5	16,3	17,1
Iegl	40-50	2,66	1,54	42,1	15,0	17,6
	50-60	2,66	1,54	42,1	13,3	18,7
	60-70	2,68	1,52	43,3	13,2	19,8
Igl	70-80	2,66	1,52	42,9	10,1	21,5
	80-90	2,68	1,58	41,0	8,2	20,8
Ipgl	90-100	2,70	1,58	41,5	8,4	20,9
Pigl	130-140	2,72	1,62	40,4	5,6	21,5
Pgl	160-170	2,72	1,66	39,0	2,3	22,1
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (ліс)						
HE	0-10	2,56	1,06	58,6	39,3	18,2
	10-20	2,57	1,10	57,2	38,6	16,9
	20-30	2,62	1,15	56,1	37,2	16,4
Ihe	30-40	2,61	1,14	56,3	38,5	15,6
	40-50	2,63	1,34	49,0	28,4	15,4
	50-60	2,64	1,31	50,4	30,9	14,9
Ie(h)	60-70	2,66	1,40	47,4	26,5	14,9
	70-80	2,65	1,61	39,2	18,2	13,1
Igl	80-90	2,64	1,64	37,9	14,4	14,3
Ipgl	90-100	2,64	1,59	39,8	14,5	15,9
Pigl	115-125	2,65	1,60	39,6	11,9	17,3
Pgl	145-155	2,66	1,65	38,0	12,2	15,6
Сірі лісові глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)						
HEop	0-10	2,53	1,35	46,6	19,2	20,3
	10-20	2,55	1,34	47,5	19,4	20,9
	20-30	2,55	1,49	41,6	13,7	18,7
HEп/op	30-40	2,62	1,56	40,5	12,8	17,7
Ihe	40-50	2,62	1,57	40,1	6,8	21,2
	50-60	2,65	1,56	41,1	9,0	20,6
Ie(h)	60-70	2,65	1,58	40,4	11,8	18,1
	70-80	2,64	1,58	40,2	10,9	18,5
I	80-90	2,65	1,61	39,2	6,7	20,2
	90-100	2,63	1,63	38,0	5,3	20,1
Ipgl	105-115	2,65	1,65	37,7	4,4	20,2
Pigl	125-135	2,64	1,70	35,6	3,8	18,7
Pgl	160-170	2,64	1,72	34,8	5,1	17,3
Сірі лісові глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)						
HE+Iheop	0-10	2,57	1,49	42,0	15,4	17,9
	10-20	2,57	1,51	41,2	13,3	18,5
	20-30	2,57	1,52	40,9	11,7	19,2

Продовження табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7
Ihe	30-40	2,61	1,50	42,5	14,6	18,6
Ie(h)	40-50	2,61	1,56	40,2	10,7	18,9
I	50-60	2,62	1,65	37,0	5,3	19,2
	60-70	2,63	1,65	37,3	6,7	18,5
	70-80	2,62	1,65	37,0	4,8	19,5
Ipgl	80-90	2,64	1,66	37,1	4,3	19,8
Pigl	90-100	2,64	1,69	36,0	2,4	19,9
Сірі лісові глеюваті □ередньо змиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (рілля)						
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-10	2,54	1,55	39,0	16,5	14,5
	10-20	2,57	1,56	39,3	12,3	17,3
Ie(h)	20-30	2,60	1,63	37,3	9,6	17,0
	30-40	2,60	1,62	37,7	7,9	18,4
	40-50	2,61	1,63	37,5	4,6	20,2
I	50-60	2,61	1,64	37,2	4,0	20,2
	60-70	2,61	1,67	36,0	1,9	20,4
	70-80	2,62	1,70	35,1	1,5	19,8
Ipgl	80-90	2,65	1,70	35,8	2,7	19,5
	90-100	2,65	1,68	36,6	2,3	20,4
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (ліс)						
Hegl	0-10	2,55	1,05	58,8	42,1	15,9
	10-20	2,58	1,15	55,4	39,8	13,6
	20-30	2,60	1,22	53,1	39,2	11,4
Ihegl	30-40	2,64	1,43	45,8	30,2	10,9
	40-50	2,66	1,47	44,7	26,4	12,5
Ie(h)gl	50-60	2,66	1,47	44,7	25,0	13,4
Igl	60-70	2,68	1,54	42,5	22,7	12,9
	70-80	2,70	1,62	40,0	15,1	15,4
Ipgl	80-90	2,70	1,64	39,3	11,2	17,1
	90-100	2,72	1,64	39,7	11,3	17,3
Pigl	110-120	2,74	1,66	39,4	9,7	17,9
Pgl	132-142	2,74	1,66	39,4	9,4	18,1
Сірі лісові поверхнево-глеюваті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)						
Heop	0-10	2,64	1,40	47,0	32,1	10,6
	10-20	2,64	1,41	46,6	29,8	11,9
	20-30	2,66	1,43	46,2	24,5	15,2
Ihegl	30-40	2,70	1,52	43,7	21,4	14,7
	40-50	2,68	1,54	42,5	19,4	15,0
	50-60	2,69	1,59	40,9	11,2	18,7
Ie(h)gl	60-70	2,70	1,62	40,0	9,2	19,0
	70-80	2,72	1,64	39,7	8,7	18,9
Igl	80-90	2,71	1,61	40,6	6,6	21,1
	90-100	2,70	1,62	40,0	4,4	22,0
Ipgl	118-128	2,72	1,66	39,0	3,8	21,2
Pigl	140-150	2,72	1,66	39,0	2,6	21,9
Pgl	163-173	2,72	1,66	39,0	5,1	20,4

Продовження табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)						
HE+Ihe$_{op}$	0-10	2,66	1,44	45,9	31,9	9,7
	10-20	2,67	1,44	46,1	30,9	10,5
	20-30	2,69	1,49	44,6	27,6	11,4
Ihe$_{gl}$	30-40	2,69	1,70	36,8	16,6	11,9
Ie(h)$_{gl}$	40-50	2,72	1,66	39,0	11,2	16,7
	50-60	2,70	1,60	40,7	12,3	17,8
I$_{gl}$	60-70	2,70	1,61	40,4	7,2	20,6
	70-80	2,71	1,63	39,9	6,8	20,3
	80-90	2,72	1,65	39,3	5,2	20,7
Ip$_{gl}$	90-100	2,72	1,65	39,3	5,3	20,6
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті піщано-легкосуглинкові ґрунти (переліг)						
HE+Ihe+ Ie(h)$_{op}$	0-10	2,67	1,48	44,6	28,6	10,8
	10-20	2,67	1,49	44,2	27,5	11,2
	20-30	2,70	1,53	43,3	24,8	12,1
Ie(h)$_{gl}$	30-40	2,70	1,62	40,0	14,7	15,6
	40-50	2,71	1,63	39,8	10,6	17,9
	50-60	2,70	1,60	40,7	9,6	19,4
I$_{gl}$	60-70	2,71	1,64	39,4	5,8	20,5
Ip$_{gl}$	70-80	2,72	1,68	38,2	3,2	20,8
	80-90	2,72	1,67	38,6	3,5	21,0
	90-100	2,72	1,66	38,9	3,7	21,2
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (ліс)						
HE$_{gl}$	0-10	2,58	1,12	56,6	33,7	20,4
	10-20	2,60	1,21	53,5	34,5	15,7
	20-30	2,63	1,23	53,2	31,5	15,1
Ihe$_{gl}$	30-40	2,65	1,33	49,8	29,9	15,0
	40-50	2,68	1,36	49,3	30,8	13,6
Ie$_{gl}$	50-60	2,68	1,51	43,7	21,6	14,6
I(e)$_{gl}$	60-70	2,69	1,55	42,4	14,0	18,3
	70-80	2,69	1,56	42,0	12,8	18,7
	80-90	2,70	1,59	41,1	10,4	19,3
Ip$_{gl}$	90-100	2,70	1,59	41,1	8,0	20,8
Pi$_{gl}$	115-125	2,72	1,62	40,4	7,9	20,1
P$_{gl}$	135-145	2,72	1,64	39,7	6,3	20,4
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)						
HE$_{op}$	0-10	2,62	1,32	49,6	34,0	11,8
	10-20	2,63	1,42	46,0	35,4	7,5
	20-30	2,63	1,48	43,7	28,2	10,5
Ihe$_{gl}$	30-40	2,65	1,56	41,1	21,2	12,8
	40-50	2,66	1,55	41,7	17,2	15,8
	50-60	2,66	1,54	42,1	13,0	18,9
Ie$_{gl}$	60-70	2,68	1,57	41,4	11,0	19,4
	70-80	2,70	1,58	41,5	9,6	20,2

Закінчення табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7
I(e)gl	80-90	2,71	1,58	41,7	9,3	20,5
	90-100	2,70	1,60	40,7	6,0	21,7
Ipgl	110-120	2,70	1,60	40,7	7,6	20,7
Pigl	140-150	2,72	1,64	39,7	6,4	20,3
Pgl	175-185	2,72	1,66	39,0	6,8	19,4
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)						
HE+Iheop	0-10	2,61	1,40	46,4	22,8	16,8
	10-20	2,63	1,42	46,0	24,7	15,0
	20-30	2,64	1,42	46,2	19,8	18,6
Ihegl	30-40	2,66	1,44	45,9	20,1	17,9
Iegl	40-50	2,67	1,51	43,4	15,1	18,8
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти (переліг)						
HE+Ihe+ Ieop	0-10	2,64	1,44	45,5	23,0	15,6
	10-20	2,65	1,49	43,8	18,4	17,0
Iegl	20-30	2,68	1,54	42,5	16,4	17,0
	30-40	2,66	1,54	42,1	12,4	19,3
	40-50	2,68	1,56	41,8	10,9	19,8
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)						
HEop	0-10	2,65	1,40	47,2	18,5	20,5
	10-20	2,66	1,40	47,4	25,0	16,0
	20-30	2,68	1,48	44,8	20,5	16,4
HEп/ор	30-40	2,71	1,48	45,4	20,7	16,7
Ihe	40-50	2,70	1,47	45,6	18,1	18,7
	50-60	2,70	1,50	44,4	15,0	19,6
Ie(h)	60-70	2,70	1,50	44,4	14,4	20,0
	70-80	2,71	1,51	44,3	11,8	21,5
I	80-90	2,72	1,50	44,9	10,8	22,7
	90-100	2,72	1,57	42,3	8,8	21,3
Ipgl	107-117	2,71	1,63	39,9	6,3	20,6
Pigl	130-140	2,72	1,64	39,7	4,8	21,3
Pgl	170-180	2,72	1,65	39,3	5,7	20,4
Сірі лісові глеюваті слабозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)						
HE+Iheop	0-10	2,66	1,43	46,2	13,5	22,9
	10-20	2,68	1,46	45,5	22,2	16,0
	20-30	2,69	1,52	43,5	17,7	17,0
Ihe	30-40	2,71	1,54	43,2	15,1	18,2
Ie(h)	40-50	2,71	1,50	44,6	15,2	19,6
Сірі лісові глеюваті середньозмиті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти (рілля)						
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-10	2,66	1,46	45,1	15,2	20,5
	10-20	2,69	1,48	45,0	24,3	14,0
Ie(h)	20-30	2,70	1,52	43,7	21,4	14,7
	30-40	2,71	1,52	43,9	20,2	15,6
I	40-50	2,70	1,50	44,4	16,8	18,4

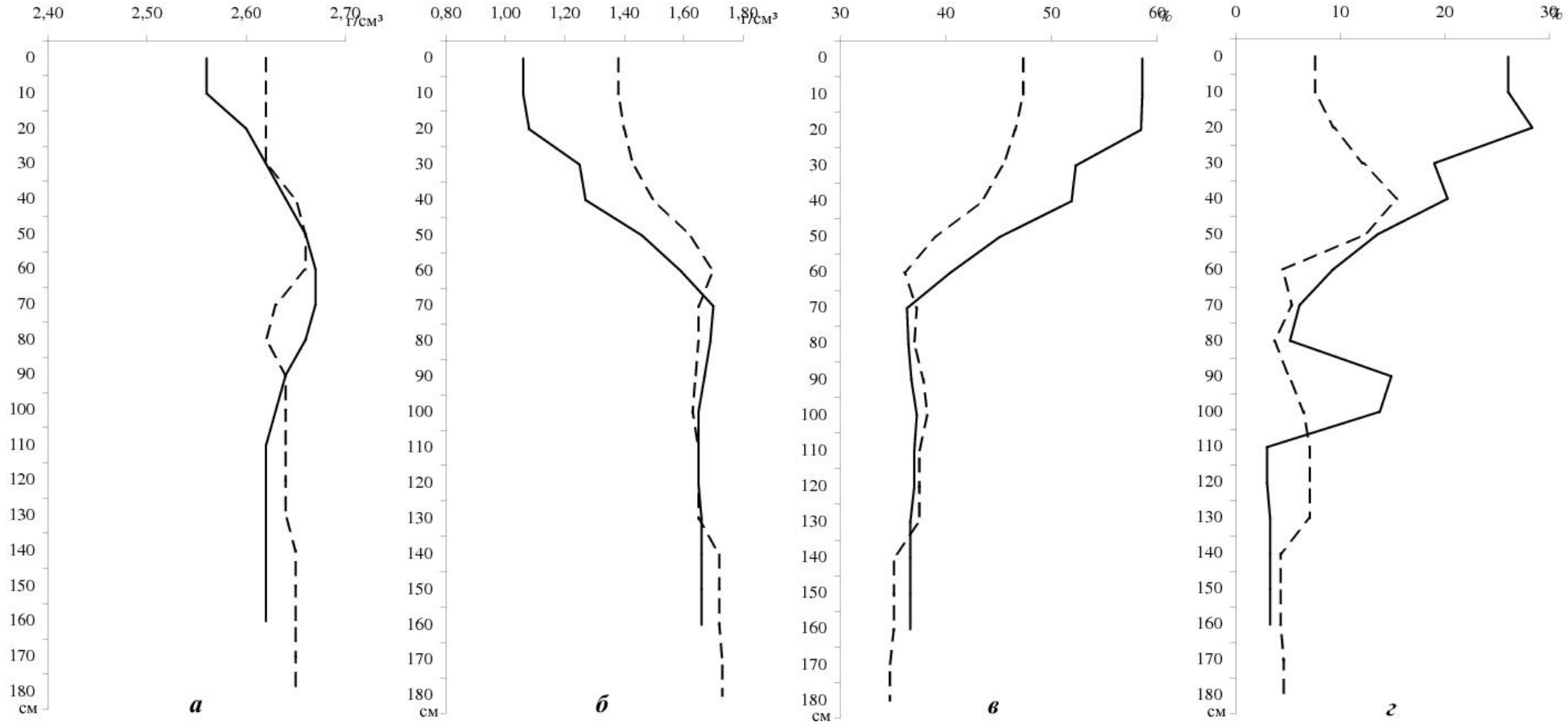
по профілю спостерігається у сірих лісових ґрунтах. У горизонті НЕ ґрунтів Городоцько-Щирецького району щільність твердої фази є найменшою, що пов'язано з високим вмістом органічної речовини, і становить 2,53–2,56 г/см^3, поступово зростає з глибиною, досягаючи максимуму (2,64–2,66 г/см^3) у ґрунтотворній породі. Дещо вищі значення щільності твердої фази характерні сірим лісовим ґрунтам Миколаївсько-Бережанського і Ходорівсько-Бучацького районів – 2,58–2,66 г/см^3 у гумусових горизонтах і 2,72–2,74 г/см^3 у материнській породі. Збільшення вниз по профілю щільності твердої фази ґрунту корелює із зменшенням кількості гумусу в тому ж напрямку (див. табл. 5.5, рис. 5.13-5.18).

Різниця між величинами щільності твердої фази цілинних та окультурених сірих лісових ґрунтів є незначною. Встановлене лише деяке збільшення щільності твердої фази у межах гумусових орних горизонтів, що зумовлено зменшенням вмісту гумусу в окультурених ґрунтах.

Найвищими значеннями щільності твердої фази характеризуються орні горизонти змитих ґрунтів, що пояснюється зменшенням вмісту гумусу та виходом на поверхню ілювіальних горизонтів, збагачених півтораоксидами.

5.4.2. Щільність будови

Щільність будови досить динамічна, водночас інформативна характеристика, оскільки вона характеризує співвідношення твердої фази та пустот у ґрунті. Величина щільності будови залежить від гранулометричного складу ґрунтів, їхнього структурно-агрегатного стану. На щільність ґрунту також впливає гумусованість ґрунту. Значна кількість органічної речовини сприяє зниженню щільності будови. Оптимальна щільність будови ґрунтів для орного горизонту – 1,0–1,2 г/см^3 при шпаруватості 55–60% [25; 30; 142]. Щільність будови змінюється у просторі і часі, особливо у верхніх генетичних горизонтах ґрунтів, які найбільше зазнають впливу зовнішнього середовища та антропогенного фактора. У процесі ущільнення ґрунтів зменшується об'єм шпар, їхній розмір, що негативно впливає на стан кореневих волосків, які не можуть розвиватися при

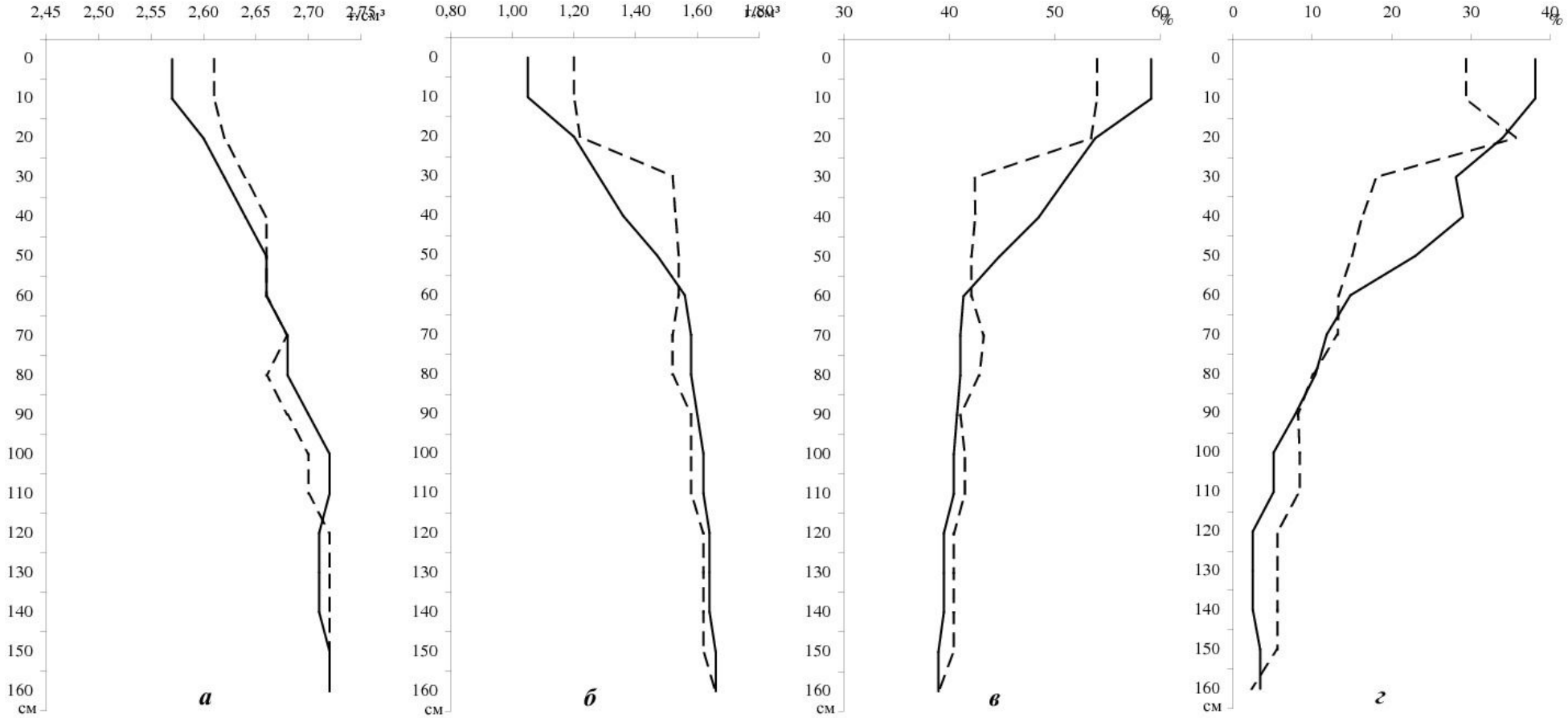


а - щільність твердої фази, г/см³;
б - щільність будови, г/см³;
в - загальна шпаруватість, %;
г - шпаруватість аерації, %;

——— - ліс

– – – – – - рілля

Рисунок 5.13 Загальні фізичні властивості ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району (модальна ділянка "Оброшино")

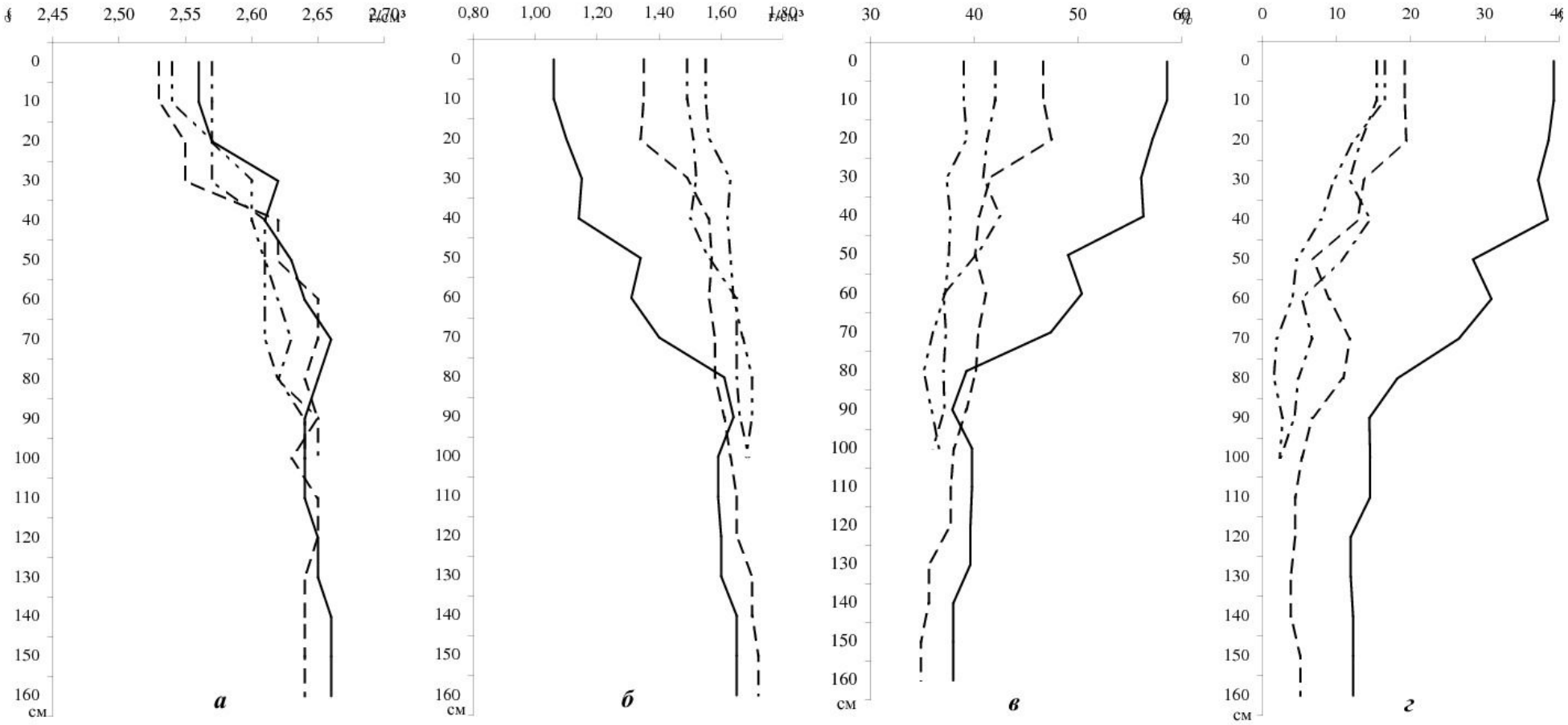


а - щільність твердої фази, г/см³;
б - щільність будови, г/см³;
в - загальна шпаруватість, %;
г - шпаруватість аерації, %;

——— - ліс

– – – – – - рілля

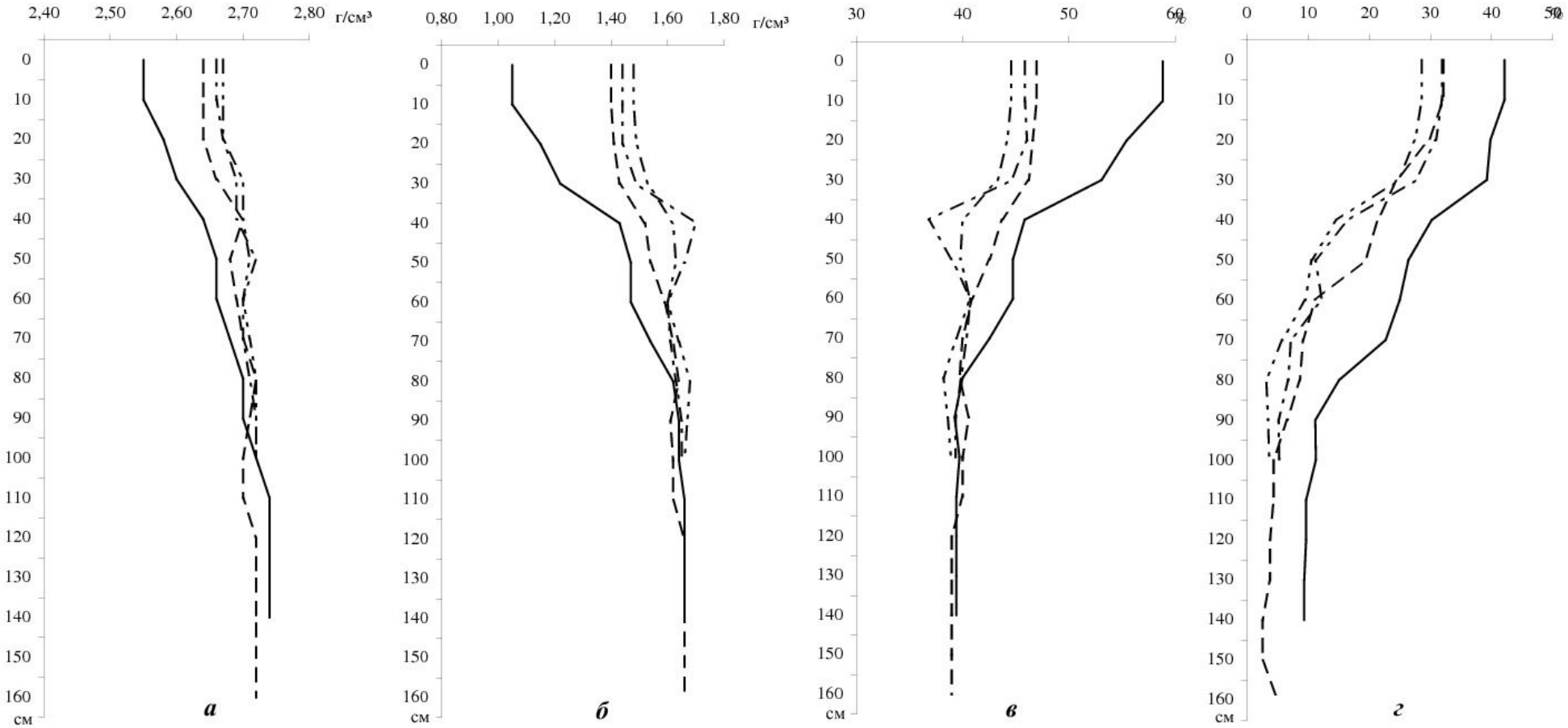
Рисунок 5.14 Загальні фізичні властивості ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району (модальна ділянка "Криниця")



а - щільність твердої фази, г/см³;
б - щільність будови, г/см³;
в - загальна шпаруватість, %;
г - шпаруватість аерації, %;

- ліс
- рілля
- слабозмиті ґрунти
- середньозмиті ґрунти

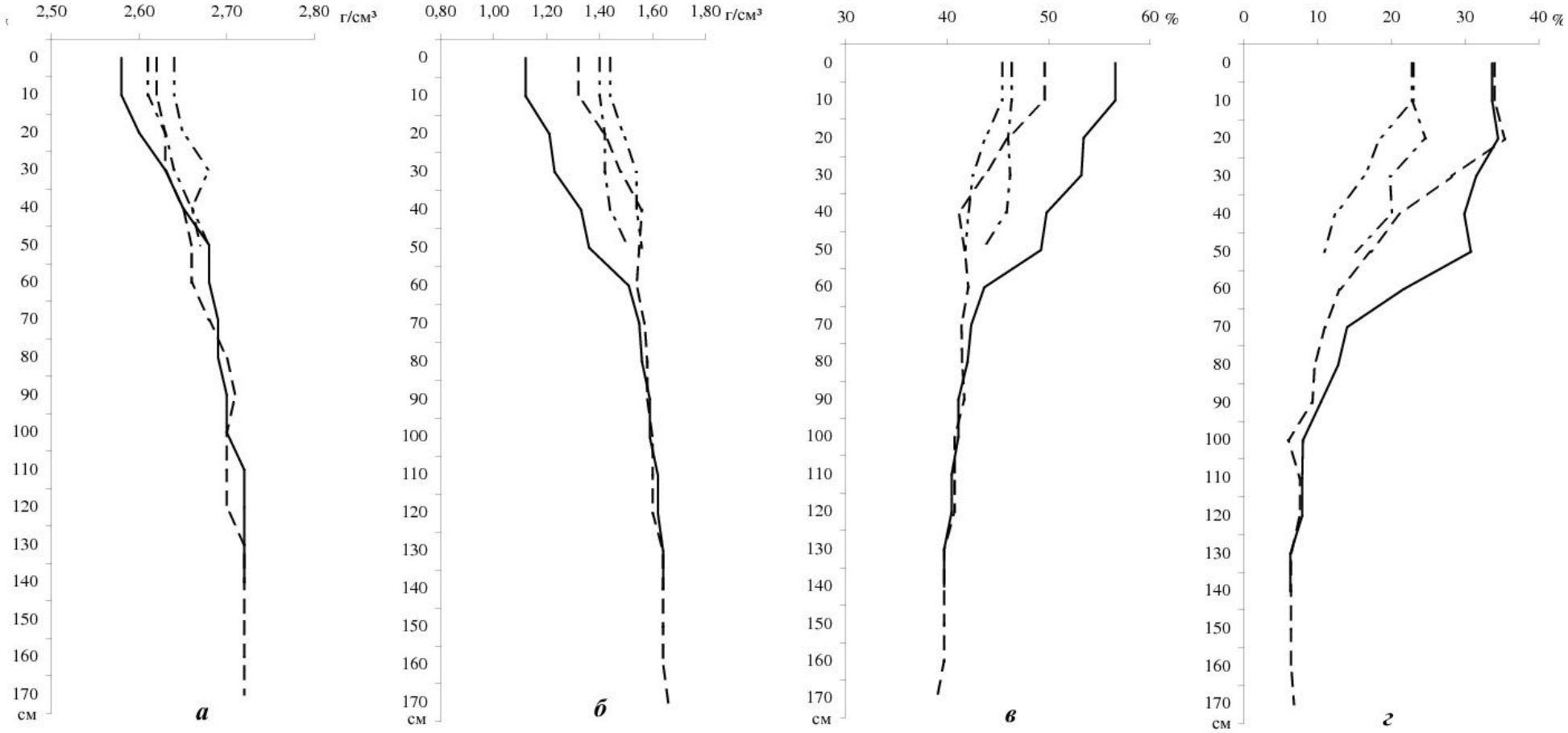
Рисунок 5.15. Загальні фізичні властивості сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району (модальна ділянка "Оброшино")



а - щільність твердої фази, г/см³;
б - щільність будови, г/см³;
в - загальна шпаруватість, %;
г - шпаруватість аерації, %;

——— - ліс
– – – – – - переліг
–·–·– - слабозмиті ґрунти
–··–··– - середньозмиті ґрунти

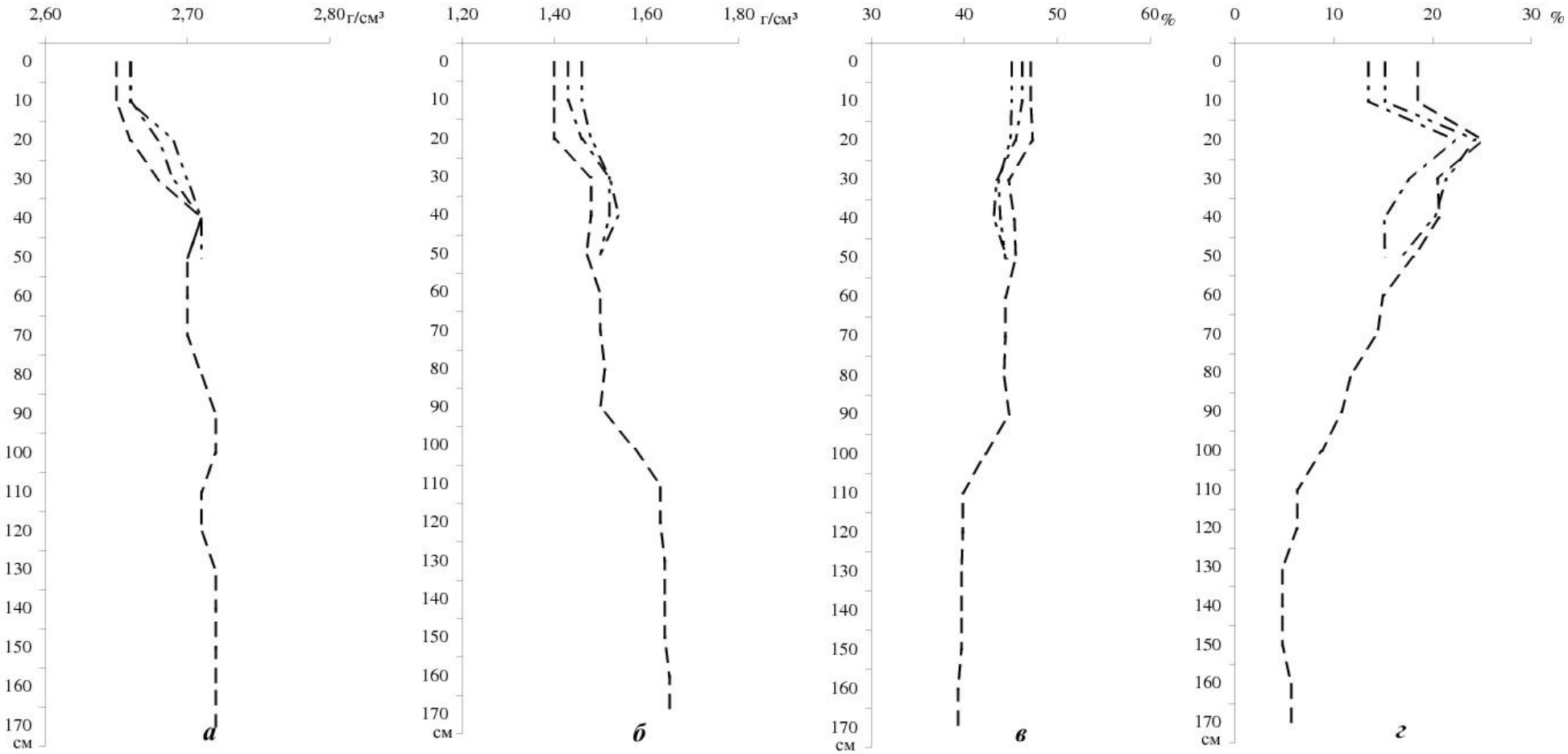
Рисунок 5.16. Загальні фізичні властивості сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району (модальна ділянка "Суха Долина")



а - щільність твердої фази, г/см³;
б - щільність будови, г/см³;
в - загальна шпаруватість, %;
г - шпаруватість аерації, %;

——— - ліс
– – – – – - переліг
-·–·–·– - слабозмиті ґрунти
–··–··– - середньозмиті ґрунти

Рисунок 5.17. Загальні фізичні властивості сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району (модальна ділянка "Чемеринці")



а - щільність твердої фази, г/см³;
б - щільність будови, г/см³;
в - загальна шпаруватість, %;
г - шпаруватість аерації, %;

– – – – – - рілля (незмиті ґрунти)
–·–·– - слабозмиті ґрунти
–··–··– - середньозмиті ґрунти

Рисунок 5.18. Загальні фізичні властивості сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району (модальна ділянка "Криниця")

розмірі шпар 10 нанометрів. Ущільнений ґрунт погано вбирає та фільтрує вологу, а це при наявності зливових опадів сприяє збільшенню поверхневого стоку й розвитку ерозії, зниженню вологозабезпечення рослин [142, с. 60].

Щільність будови цілинних ясно-сірих лісових ґрунтів у гумусово-елювіальному горизонті становить 1,06–1,08 г/см^3 у Городоцько-Щирецькому районі і 1,05–1,20 г/см^3 у Ходорівсько-Бучацькому природному районі, що пов'язано із доброю оструктуреністю ґрунтів. Загальною закономірністю для цих ґрунтів є поступове збільшення щільності будови з глибиною. Для орних ґрунтів спостерігаються значні зміни щільності будови верхніх горизонтів, насамперед протягом року, які залежать від способу та терміну обробітку, вирощуваної культури, сільськогосподарських машин і знарядь, які використовують для обробітку. В окультурених ясно-сірих лісових ґрунтах щільність будови в орному шарі становить 1,38–1,40 г/см^3 у Городоцько-Щирецькому і 1,20–1,22 г/см^3 у Ходорівсько-Бучацькому природних районах. За класифікацією щільності будови орних горизонтів ґрунтів Н.А. Качинського, досліджувані ґрунти відносяться до ущільнених [80, с. 51-53]. З глибиною щільність будови зростає, особливо інтенсивно в підорному горизонті (див. табл. 5.5, рис. 5.13-5.14).

Сірі лісові ґрунти природних біоценозів Опілля характеризуються оптимальними величинами щільності будови у гумусово-елювіальному горизонті – 1,05–1,23 г/см^3, з глибиною величина цього показника збільшується. Внаслідок тривалого інтенсивного сільськогосподарського використання сірих лісових ґрунтів, щільність будови в орних горизонтах зросла до 1,32–1,49 г/см^3, ґрунти ущільнені у верхній частині орного шару та щільні у нижній його частині. Зростання щільності будови відбулося внаслідок руйнування структури і зменшення шпаруватості. У ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах Опілля спостерігається збільшення щільності будови в ілювіальних горизонтах, які зазнають ущільнення у результаті процесів акумулювання в цих горизонтах мулистих часток і півтораоксидів. Щільність будови ґрунтотворної породи у досліджуваних ґрунтах становить 1,65–1,72 г/см^3 (див. табл. 5.5, рис. 5.13-5.18).

Сільськогосподарське використання ґрунтів призводить до ущільнення верхнього орного шару, але найбільшого ущільнення зазнає підорний шар внаслідок утворення щільної “підорної підошви”. За даними В.В. Медведєва і В.Г. Цибулько (1981), деформація й ущільнення під впливом знарядь обробітку поширюються на глибину 40–50 см [108; 157]. Це підтверджується і нашими дослідженнями. Під орним шаром у сірих лісових ґрунтах, на глибині 30–50 см, сформувався різко виражений щільний опресійний горизонт. Підорний горизонт, потужністю 20 см, умовно відокремлюється в окремий генетичний горизонт відносно щільного складення, з високими значеннями щільності будови. Щільність будови у цьому горизонті сірих лісових ґрунтів становить 1,48–1,56 г/см^3, що є типовим для підорних горизонтів багатьох ґрунтів [80, с. 106].

Під впливом водної ерозії у сірих лісових ґрунтах руйнується структура, втрачається значна частина органічної речовини, в результаті чого відбувається інтенсивний процес ущільнення ґрунтів. Змиті сірі лісові ґрунти характеризуються високими значеннями щільності будови. Величина цього показника в орному горизонті слабо- і середньозмитих ґрунтів коливається, відповідно, в межах 1,49–1,52 г/см^3 і 1,55–1,56 г/см^3 в Городоцько-Щирецькому районі; 1,40–1,49 г/см^3 і 1,44–1,53 г/см^3 у Миколаївсько-Бережанському районі; 1,43–1,46 г/см^3 і 1,46–1,48 г/см^3 у Ходорівсько-Бучацькому природному районі (див. табл. 5.5, рис. 5.15-5.18). Ґрунти слабкого і середнього ступеня еродованості характеризуються як щільні та дуже щільні.

Отже, під впливом тривалого та інтенсивного окультурення, розвитку водної ерозії відбувається значне механічне ущільнення ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів, що призводить до зменшення загальної шпаруватості та шпаруватості аерації у цих ґрунтах і в цілому змінює ґрунтово-екологічні умови.

5.4.3. Шпаруватість

Залежно від характеру ґрунтових агрегатів, їхньої форми, розмірів, а також упакування в об’ємі ґрунту формується ґрунтова шпаруватість – важлива властивість ґрунту, яка значною мірою визначає його родючість [155, с. 56]. За-

гальна шпаруватість є функцією від щільності будови, тому зі збільшенням щільності будови зменшується шпаруватість ґрунту, а отже погіршується його водопроникність. Величина шпаруватості залежить від гранулометричного складу ґрунту, структурності та мікроагрегатності, від діяльності живих організмів, і вмісту органічної речовини, в окультурених ґрунтах – від способу обробітку, застосування агротехніки, сівозмін.

Шпари – важливий елемент ґрунту, завдяки наявності яких ґрунт виконує важливі екологічні функції. У ґрунтових шпарах відбувається більшість фізичних, хімічних та біологічних процесів. У них створюються необхідні для рослин запаси води, міститься повітря, проходить мікробіологічна діяльність. Від шпаруватості залежать фільтраційні властивості ґрунтів. Збільшення інфільтраційної здатності сприяє зменшенню чи зупиненню поверхневого стоку і, відповідно, площинного змиву. Оптимальна загальна шпаруватість забезпечує сприятливий водний, повітряний і поживний режими.

Величина шпаруватості у сірих лісових ґрунтах коливається у середньому в межах 40–60% від об’єму ґрунту. В орних ґрунтах загальна шпаруватість нижча – 30–40%, вважається агрономічно несприятливою [86, с. 322-360].

О.Г. Растворова вважає, що для забезпечення оптимальних фізичних умов суглинкових ґрунтів, загальна шпаруватість орного шару повинна становити 55–65 %, а шпаруватість аерації – ≥ 20 % [172].

Як видно з додатку З і рисунків 5.13-5.18, загальна шпаруватість у гумусово-елювіальному горизонті цілинних ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького природних районів становить, відповідно, 58,5–58,6% та 53,8–59,1%, вниз по профілю вона зменшується. Орні горизонти ясно-сірих лісових ґрунтів агроценозів характеризуються наступними величинами загальної шпаруватості – 45,4–47,3% у Городоцько-Щирецькому районі і 42,4–54,0% у Ходорівсько-Бучацькому природному районі. За класифікацією Н.А. Качинського, ясно-сірі лісові ґрунти володіють задовільною та незадовільною для орного шару шпаруватістю [80, с. 177].

Загальна шпаруватість у гумусових горизонтах сірих лісових ґрунтів природних біоценозів Опілля коливається в межах 50–60%. Окультурені сірі лісові ґрунти володіють незадовільною шпаруватістю, при величині загальної шпаруватості в орному горизонті 41,6–47,5% в Городоцько-Щирецькому районі, 43,7–49,6% у Миколаївсько-Бережанському районі, 44,8–47,4% в Ходорівсько-Бучацькому природному районі (див. табл. 5.5, рис. 5.15-5.18).

Різниця у значеннях загальної шпаруватості еродованих і неродованих сірих лісових ґрунтів в орному горизонті коливається в межах 2–10%, а з глибиною вона менш помітна. Зменшення загального об'єму шпар у змитих ґрунтах спричинене процесом ущільнення, руйнуванням агрономічно-цінних структурних агрегатів, зменшенням вмісту органічної речовини у цих ґрунтах.

Основні зміни в разі ущільнення ґрунту відбуваються з об'ємом грубих шпар. У той же час зменшення об'єму шпар у ґрунті, як правило, зумовлене руйнуванням макроагрегатів ґрунту [174, с. 79]. Враховуючи це, зменшення величини загальної шпаруватості в окультурених ґрунтах зумовлено передусім процесом ущільнення і руйнуванням унаслідок тривалого обробітку структурних агрегатів агрономічно-цінного розміру (0,25-10 мм). Зменшення кількості шпар на ріллі викликає зменшення показників шпаруватості аерації ґрунтів.

Шпаруватість аерації характеризує об'єм простору, зайнятого повітрям, при певній волозі ґрунту [80].

У горизонті НЕ цілинних ясно-сірих лісових ґрунтів шпаруватість аерації на період дослідження становила 19,0–28,4% у Городоцько-Щирецькому районі та 28,1–38,1% у Ходорівсько-Бучацькому районі. Високими показниками шпаруватості аерації характеризуються і гумусові горизонти сірих лісових ґрунтів Опілля. З глибиною об'єм шпар, зайнятих повітрям, зменшується, що зумовлено збільшенням щільності будови і вологи ґрунту (див. табл. 5.5, рис. 5.13-5.18).

Ясно-сірі та сірі лісові неродовані ґрунти добре аеровані. Шпаруватість аерації у верхніх горизонтах досліджуваних ґрунтів (у тому числі в орних шарах) становить біля 50% від загальної шпаруватості, тобто половина від усіх шпар ґрунтів зайнята повітрям, що створює сприятливий повітряний режим для

вирощування сільськогосподарських культур. Помітно зменшується об'єм шпар, зайнятих повітрям у підорних шарах і в нижніх горизонтах.

У верхніх горизонтах еродованих сірих лісових ґрунтів повітрям зайнята третина об'єму всіх шпар. Такі низькі величини шпаруватості аерації пов'язані із збільшенням величини щільності будови та зменшенням загального об'єму шпар у даних ґрунтах. Різного ступеня змиті ґрунти характеризуються незадовільним повітряним режимом.

Шпаруватість аерації залежить від величини польової вологості ґрунту. Високий вміст вологи в окультурених ясно-сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району у момент відбору зразків, спричинений тривалим випаданням дощів, призвів до зменшення об'єму шпар, зайнятих повітрям. В орному шарі ясно-сірих лісових ґрунтів шпаруватість аерації є в шість разів меншою від загальної шпаруватості, вона становить 7,6–12,2% (див. табл. 5.5).

Процес водної ерозії та інтенсивне сільськогосподарське навантаження на ґрунти Опілля призвели до погіршення їхніх загальних фізичних властивостей, а саме: збільшення величини щільності будови, зменшення показників загальної шпаруватості та шпаруватості аерації у орних та особливо підорних горизонтах досліджуваних ґрунтів.

Висновки до розділу. Ясно-сірі і сірі лісові ґрунти Опілля за гранулометричним складом належать до легко- та середньосуглинкових. Зміна гранулометричного складу ґрунтів Опілля спостерігається у напрямку з північного заходу на південний схід. Це пов'язано з поважчанням гранулометричного складу лесоподібних суглинків у цьому ж напрямку. Під дією окультурення гранулометричний склад ґрунтів не зазнав суттєвих змін.

Досліджувані ґрунти характеризуються добре вираженою мікроструктурою, відзначаються високою міцністю мікроагрегатів. Під дією окультурення та водної ерозії ясно-сірі і сірі лісові ґрунти не втрачають своєї потенційної здатності до оструктурення. У еродованих сірих лісових ґрунтах послабилася водостійкість мікроагрегатів.

Структура гумусових горизонті в ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах під лісом характеризується високим вмістом агрономічно-цінних агрегатів, відмінною водостійкістю макроструктури. Наслідком інтенсивного сільськогосподарського використання і розвитку водної ерозії на території Опілля є погіршення структурно-агрегатного стану ґрунтів, який характеризується як задовільний в окультурених ґрунтах і незадовільний в еродованих відмінах. У морфологічному відношенні замість зернистої та дрібногрудкуватої, властивої верхнім горизонтам досліджуваних ґрунтів, утворилась грудкувато-брилиста структура. У складі структурних агрегатів різко збільшився вміст брилистої фракції, і зменшилася кількість агрегатів розміром 0,25–10 мм. Внаслідок низького вмісту агрономічно-цінних мезоагрегатів коефіцієнт структурності становить 0,7–0,9 в орних ґрунтах і <0,6 в еродованих відмінах. Брилувата фракція складається з масивних міцних агрегатів. Такі агрегати важко руйнуються знаряддями обробітку ґрунту, залишаються на поверхні тривалий час. Для їхнього руйнування, особливо в сухий осінній період, перед посівом озимих культур, необхідно застосовувати додаткові агротехнічні засоби.

У еродованих ґрунтах мають місце процеси деструктуризації, які проявляються у зменшенні вмісту агрономічно-цінних агрегатів і збільшенні брилуватих агрегатів, погіршенні водостійкості.

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти природних біоценозів характеризуються оптимальними величинами щільності будови та шпаруватості. Під дією антропогенного навантаження загальні фізичні властивості ґрунтів змінюються. В умовах надмірного застосування техніки, довготривалого використання ґрунтів під ріллю, неправильного обробітку ґрунту виникає проблема погіршення загальних фізичних властивостей ґрунтів. Досліджувані ґрунти під дією водної ерозії та інтенсивного сільськогосподарського використання зазнали ущільнення, що призвело до зменшення об’єму шпарового простору і змін ґрунтово-екологічних умов в цілому.

РОЗДІЛ 6
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ

Перетворення природних біоценозів на агроценози супроводжується не лише змінами морфологічних, фізичних властивостей ґрунтів, а й кількості та складу органічних решток, характеру їхнього надходження у ґрунт. Усе це відбивається на хімічних і фізико-хімічних показниках ґрунтів. Кількісне врахування таких змін дає можливість визначити спрямованість і швидкість ґрунтотворення.

6.1. Гумусовий стан ґрунтів

Акумулювання в ґрунті органічної речовини у формі гумусу має важливе значення. Гумус є резервом поживних речовин, поступове вивільнення яких у процесі його розкладання розглядається як один з важливих факторів стійкості родючості ґрунтів. Гумус сприятливо впливає на фізичні, фізико-хімічні і біохімічні властивості ґрунтів.

Органічна речовина виступає в якості лімітуючого фактору, який визначає біопродуктивність екосистем: від її складу і динаміки залежать водно-фізичні властивості, протиерозійна стійкість ґрунтів, поведінка забруднювачів, які поступають у ґрунт [202]. Природа гумусу і його склад відображають умови ґрунтотворення і ті глибокі зміни, які відбуваються у ґрунтах унаслідок зміни факторів ґрунтотворення [144, с. 86].

Гумусовий стан ґрунтів – це сукупність різних форм, хімічного складу і процесів трансформації та міграції органічних речовин в генетичному профілі ґрунтів [59].

Дослідження ґенези, природи та властивостей гумусових речовин пов’язані з іменами І.В. Тюріна, М.М. Кононової, Л.М. Александрової, В.В. Пономарьова, В.Р. Вільямса, Т.О. Плотнікової, Л.О. Грішиної, Д.С. Орлова, О.М. Бірюкової та інших.

Дослідженню гумусу ґрунтів лісостепу України присвячені праці М.І. Полупана, М.І. Лактіонова, Т.М. Лактіонової, Г.О. Андрущенка, Н.Б. Вернандер, В.Д. Мухи, М.М. Годліна, Г.Г. Махіва та інших.

Особливої уваги заслуговує проблема зміни гумусового стану ґрунтів внаслідок інтенсивного антропогенного впливу. На відміну від мінеральної, органічна частина ґрунту зазнає значних змін при сільськогосподарському освоєнні як у кількісному, так і якісному аспектах. Ступінь вираженості змін залежить від термінів вирубки лісів та історії освоєння ґрунтів. Поведінка гумусу різна у ґрунтах, які постійно обробляються після зведення лісу, і в тих, що тривалий час були покриті лучно-степовою рослинністю [18, с. 90].

Трансформація вмісту та складу гумусу ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів унаслідок інтенсивного антропогенного впливу висвітлена в багатьох працях [9; 18; 20; 36; 55; 79; 140; 141; 142; 187; 169]. Незважаючи на це, питання зміни гумусового стану окультурених та еродованих ґрунтів є ще не повністю досліджене і не втратило своєї актуальності.

Головним джерелом гумусоутворення в лісі є лісовий опад, який утворює лісову підстилку з листя, гілок, кори, шишок. За літературними даними кількість опаду в мішаних лісах складає в середньому 3–6 т/га сухої речовини [6, с.6; 37; 90; 182]. Ще одне джерело гумусоутворення в лісі – трав’яниста рослинність, основна маса коріння якої зосереджена в шарі 0–10 см. Вниз по профілю вміст коріння різко знижується.

Найменшу біомасу для гумусоутворення постачають культурні рослини, наземна частина яких майже повністю виноситься з полів із урожаєм. Основна кількість органічної речовини, яка надходить у ґрунт – відмерле коріння [90, с. 13]. Надходження рослинних решток у ґрунт зернових агроценозів лісостепової та степової зон складає в середньому 5,5–6,7 т/га в рік [6; 90, с.14; 182].

Питанню зміни вмісту й запасів гумусу в ґрунтах у процесі їхнього окультурення в останні десятиліття приділено велику увагу, про що свідчать численні наукові публікації. Існує декілька думок щодо напрямів розвитку цього процесу. За даними М.М. Кононової, П.Г. Адерихіна, О.М. Грінченка, Г.Я. Че-

сняка, В.Д. Мухи, Б.П. Ахтирцева, А.С. Щетиніної, Ю.Г. Чендєва, залучення цілинних ґрунтів у сільськогосподарське виробництво спричинює до значного зменшення вмісту гумусу. На думку А.А. Короткова, Ф.І. Левіна, Н.Т. Кулаковської, В.Г. Мінєєва, Л.К. Шевцової, М.А. Винокурова, при окультуренні вміст гумусу може збільшуватися.

Втрати гумусу починаються відразу ж після зведення природної рослинності і залучення ґрунтів в оранку. У перші роки розорювання ґрунти втрачають до 30–40% загального вмісту гумусу, після цього темпи зменшуються, і вміст гумусу стабілізується на іншому, нижчому рівні. Найактивніше процеси дегуміфікації відбуваються у верхніх горизонтах ґрунтового профілю. Інтенсивність цього процесу залежить від зональних особливостей і типу ґрунту [18].

Дослідженнями Ю.Г. Чендєва встановлено, що вміст органічної речовини в ґрунті суттєво змінюється залежно від терміну розорювання [209]. Протягом перших ста років розорювання виявлена загальна дегуміфікація верхньої і середньої частини профілю ґрунтів. Позитивний баланс гумусу формується через сто років після початку розорювання ґрунтів. Він охоплює повністю ґрунтовий профіль. При цьому максимум органічної речовини накопичується в орних горизонтах.

Л. Манн встановив, що найсуттєвіші зміни у вмісті органічної речовини відбуваються протягом перших двадцяти років обробітку ґрунту. Причому, ґрунти з початково низьким вмістом гумусу втрачали незначну його кількість, або, навіть, збільшували гумусність, а ґрунти з високим вмістом гумусу (більше 5% загального Карбону) втрачали близько 20% Карбону, в основному за рахунок дегуміфікації у верхньому орному шарі [216; 217].

Основною причиною втрати схиловими ґрунтами гумусу є водна ерозія, яка розвивається на території Опілля. За даними групи дослідників, при розвитку процесів площинної ерозії змиваються передусім найбільш гумусовані мулисті та дрібнопилуваті фракції, що зумовлено меншою їхньою масою. Це підтверджено порівнянням гумусованості змитих шарів і ґрунту на схилах [126]. Результати дослідження багатьох вчених показали, що ерозійні процеси приз-

вели до зменшення вмісту, запасів гумусу та елементів живлення у ґрунтах. У змитих ґрунтах спостерігається чітка кореляція між ступенем еродованості та вмістом гумусу: зі збільшенням ступеня змитості вміст гумусу зменшується [128; 157; 169].

Зміни, які відбуваються у ґрунтах різних генетичних типів під впливом сільськогосподарського використання, мають ряд загальних закономірностей при чітко виражених зональних відмінах. За даними В.Д. Мухи, до загальних закономірностей відносяться: різке посилення мікробіологічної та ферментативної активності; збільшення інтенсивності процесів мінералізації і трансформації органічної речовини в ґрунті, зростання ступеня її розкладення; формування ціннішого в агрономічному розумінні гумусу з вужчим, порівняно з цілинними аналогами, відношенням C:N і більшим вмістом гумусових кислот і колоїдного активного гумусу; підвищення насичення колоїдного комплексу ґрунтів основами та усереднення реакції ґрунтового розчину; посилення трансформації мінеральної мулистої частини ґрунту [142, с. 59].

Ряд дослідників вказує на збільшення гуматності окультурених сірих лісових ґрунтів [9; 120; 142; 150; 157; 202; 207; 213]. Б.С. Носко, А.А. Бацула, Г.Я. Чесняк [120] пояснюють розширення відношення Сгк:Сфк тим, що при окультуренні цілинних ґрунтів і тривалому їхньому використанні без систематичного застосування добрив, відбувається зменшення вмісту всіх груп гумусових речовин, причому темпи зменшення вмісту фульвокислот є більшими, ніж гумінових кислот.

Не існує єдиної думки щодо зміни вмісту різних фракцій гумусових речовин при розорюванні ґрунтів. Так, згідно з дослідженнями Б.С. Носко, А.А. Бацули, Г.Я. Чесняка, паралельно зі збільшенням ступеня окультурення ґрунтів, збільшується ступінь гуміфікації органічної речовини, вміст вільних гумінових кислот, гуміну, фульвокислот, а також рухомої органічної речовини чи лабільних гумусових речовин. У той же час зменшується відносний вміст гумусових кислот, зв’язаних з Ca^{2+} [120]. Інші дослідники вказують на зменшення вмісту рухомих гумінових кислот і збільшення кількості ГК, зв’язаних з Ca^{2+} [9; 202].

Рухомі гумінові кислоти (фракція ГК-1) утворюються на перших стадіях гуміфікації рослинних решток, і їхній вміст у складі гумусу є одним із показників інтенсивності процесу гумусоутворення. Порівняно з цілинними ґрунтами, в окультурених відмінах інтенсивність гумусоутворення знижується у поверхневому шарі й збільшується у середній частині профілю, що означає, відповідно, зниження вмісту фракції ГК-1 у верхніх горизонтах орних сірих лісових ґрунтів [18].

За В.М. Аліфановим [9], склад фульвокислот в орних ґрунтах теж змінюється: загальний вміст ФК зменшується, а в їхньому фракційному складі збільшується вміст фракцій, зв'язаних з мінеральною частиною ґрунту.

За даними Б.П. Ахтирцева та А.С. Щетиніної, при сільськогосподарському використанні сірих лісових ґрунтів виявлені такі закономірності: розширення відношення Сгк:Сфк, нагромадження фракції ГК-2, зменшення вмісту найбільш рухомих гумусових речовин в орних шарах [18].

Дослідниками акцентується увага на явищі нагромадження гуматів Кальцію у середній частині профілю сірих лісових ґрунтів [18; 21; 89; 143; 152]. Так, В.В. Пономарьова і Т.О. Плотнікова найхарактернішою рисою сірих лісових ґрунтів вважають міграцію чорних гумінових кислот, неповно зв'язаних Кальцієм з верхньої частини профілю у середню й нижню і їхнє осадження при надлишку Кальцію в ілювіальних горизонтах [19; 143]. В.В. Пономарьова та І.І. Лебедєва розглядають горизонт, збагачений Кальцієм як ілювіально-гумусовий, а наявність його вважають властивістю сірих лісових ґрунтів [98; 151].

Згідно сучасних уявлень, культурна еволюція може привести як до покращення, так і до погіршення властивостей ґрунтів, до підвищення й зниження ґрунтової родючості. Культурні процеси ґрунтотворення спричинили тренди одних типів ґрунтів в інші, що встановлено рядом досліджень [18; 142; 209]. Так, дослідження А.С. Коновалової (1981), І.Г. Шубіної (1973), М.А. Винокурова та А.М. Корнілової (1963) ясно-сірих лісових ґрунтів показали, що ці ґрунти під впливом окультурення за фракційно-груповим складом гумусу набли-

зилися до сірих лісових ґрунтів. У ясно-сірих лісових ґрунтах під впливом окультурення посилюється фіксація гумусу [45; 88; 213].

Для оцінки гумусового стану ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля ми використовували систему показників гумусового стану, розроблену Л.О. Грішиною та Д.С. Орловим [59]. Ця система дає можливість оцінити рівні вмісту і запасів органічної речовини, її профільний розподіл, збагаченість Нітрогеном, ступінь гуміфікації, типи гумусових кислот і їхні особливі ознаки, виявити напрям і темпи гуміфікації.

Результати дослідження вмісту та складу гумусу окультурених, цілинних та еродованих ґрунтів Опілля подано в таблицях 6.1-6.7 і графічно зображено на рисунках 6.1-6.5.

Досліджувані ясно-сірі лісові ґрунти Опілля сформувалися під дубово-грабовим лісом. Потужність підстилки становить 3–5 см, що за показниками гумусового стану характеризує її як середньопотужну. У підстилці чітко виділяється верхній шар – свіжий опад, що зберігає свою анатомічну будову, нижній її шар – напіврозкладений і сильнорозкладений опад. Ясно-сірі лісові ґрунти Опілля відзначаються низьким вмістом гумусу. Основна маса органічної речовини сконцентрована у верхній частині ґрунтового профілю. На території Городоцько-Щирецького району, вміст гумусу в горизонті НЕ цілинних відмін ясно-сірих лісових ґрунтів становить 1,93%, а окультурених – 1,52 % (див. табл. 6.4), за показниками гумусового стану характеризується як дуже низький [59]. У ясно-сірих лісових ґрунтах природних біоценозів Ходорівсько-Бучацького району вміст гумусу в горизонті НЕ становить 2,17% (низький), а в ґрунтах агроценозів – 1,86% (дуже низький) (див. табл. 6.4). Зниження вмісту гумусу у верхніх горизонтах окультурених ґрунтів пов’язане із залученням в орний шар менш гумусованого матеріалу підорних горизонтів, меншим надходженням органічних решток в орний ґрунт, а також із покращенням умов мікробіологічної діяльності, що призводить до інтенсивної мінералізації органічних речовин.

У профілі ясно-сірих лісових ґрунтів встановлене поступове зменшення вмісту гумусу до глибини 30–40 см. На глибині 40–50 см крива профільного

Таблиця 6.1

Фізико-хімічні властивості ґрунтів Опілля

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Величина pH		Вміст гумусу, %	Ввібрані катіони		Сума ввібраних катіонів	Гідролітична кислотність	Ca^{2+} : Mg^{2+}	Ступінь насичення основами, %	Вміст рухомого Алюмінію (Al^{3+}) ммоль/100 г ґрунту
		pH_{KCl}	pH_{H_2O}		Ca^{2+}	Mg^{2+}					
					ммоль/100 г ґрунту						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино")											
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)											
HEgl	0-10	3,9	4,3	1,98	2,8	0,8	3,6	8,5	3,5	30,7	16,6
	10-20	4,2	4,4	1,97	2,6	0,8	3,4	7,0	3,3	32,7	15,2
E(h)gl	20-30	4,2	5,4	1,35	2,4	0,8	3,2	6,6	3,0	33,8	12,4
Iegl	30-40	4,4	5,8	0,55	2,0	1,0	3,0	3,9	2,0	43,2	11,2
	40-50	4,3	5,8	0,51	1,6	1,2	2,8	4,4	1,3	39,0	11,8
	50-60	4,2	5,9	0,32	1,6	1,0	2,6	4,4	1,6	37,4	11,9
Igl	60-70	3,8	5,6	0,23	–	–	–	–	–	–	11,4
	70-80	4,1	5,7	0,22	–	–	–	–	–	–	11,1
Ipgl	90-100	4,2	5,8	–	–	–	–	–	–	–	4,3
Pigl	112-122	4,5	5,7	–	–	–	–	–	–	–	2,9
Pgl	140-150	4,6	5,6	–	–	–	–	–	–	–	2,7
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
HEop	0-10	4,7	5,9	1,59	3,6	2,0	5,6	3,9	1,8	58,7	0,3
	10-20	4,7	6,0	1,51	3,0	1,6	4,6	3,6	1,9	56,1	0,5
	20-30	4,6	6,0	1,47	3,4	1,8	5,2	3,5	1,9	59,8	0,3
E(h)gl	30-40	4,5	5,9	0,45	3,6	2,0	5,6	2,6	1,8	68,1	0,3
Iegl	40-50	4,6	5,7	0,40	7,2	3,6	10,8	3,5	2,0	75,5	5,2
	50-60	4,3	5,6	0,46	7,4	3,6	11,0	4,2	2,1	72,6	5,0
Igl	60-70	4,2	5,7	0,27	–	–	–	–	–	–	4,7
	70-80	4,2	5,7	0,27	–	–	–	–	–	–	4,7
	80-90	4,2	5,8	0,15	–	–	–	–	–	–	4,5
	90-100	4,3	6,0	0,15	–	–	–	–	–	–	4,5

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ipgl	112-122	4,4	6,2	–	–	–	–	–	–	–	3,3
Pigl	145-155	4,5	6,2	–	–	–	–	–	–	–	2,3
Pgl	170-180	4,7	6,5	–	–	–	–	–	–	–	2,1
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)											
HEgl	3-17	3,8	4,8	2,30	2,0	1,6	3,6	11,4	1,3	24,1	31,1
E(h)gl	17-39	3,9	5,0	1,48	4,8	1,6	6,4	9,6	3,0	40,1	22,2
Iegl	45-55	4,1	5,7	0,79	5,6	2,0	7,6	2,7	2,8	73,6	8,5
Igl	72-82	4,1	5,9	0,52	–	–	–	–	–	–	2,5
Ipgl	95-105	4,4	6,4	–	–	–	–	–	–	–	1,6
Pigl	120-130	4,5	6,5	–	–	–	–	–	–	–	1,2
Pgl	145-155	4,8	6,7	–	–	–	–	–	–	–	0,9
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
HEop	0-23	5,9	6,8	2,01	10,0	3,2	13,2	0,9	3,1	93,9	0,4
	23-33	5,6	6,7	1,86	6,8	2,8	9,6	1,8	2,4	84,6	0,4
E(h)gl	33-44	5,8	6,7	1,05	6,8	1,6	8,4	1,8	4,3	82,7	0,6
Iegl	50-60	4,8	5,9	0,63	7,0	1,8	8,8	3,3	3,8	72,8	4,8
Igl	72-82	4,7	5,7	0,40	–	–	–	–	–	–	4,2
Ipgl	95-105	4,5	5,7	–	–	–	–	–	–	–	3,5
Pigl	130-140	4,8	5,9	–	–	–	–	–	–	–	1,1
Pgl	160-170	5,1	6,2	–	–	–	–	–	–	–	0,7
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (ліс)											
HE	5-32	3,6	4,6	3,20	2,6	0,8	3,4	11,1	3,3	23,5	22,7
Ihe	40-50	3,9	5,0	1,85	2,0	1,0	3,0	9,2	2,0	24,6	16,7
Ie(h)	63-73	4,2	5,1	1,18	2,8	1,8	4,6	8,4	1,6	35,4	12,2
Igl	80-90	4,4	5,5	0,92	–	–	–	–	–	–	4,4
Ipgl	97-107	4,5	5,9	–	–	–	–	–	–	–	2,5
Pigl	115-125	4,5	6,1	–	–	–	–	–	–	–	1,9
Pgl	145-155	4,9	6,3	–	–	–	–	–	–	–	1,5

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
HEop	0-28	5,4	6,2	3,19	14,0	3,6	17,6	4,6	3,9	79,3	0,5
HEп/op	28-41	5,9	6,9	1,63	10,4	3,2	13,6	1,8	3,3	88,6	0,5
Ihe	45-55	6,2	7,0	1,59	12,4	2,8	15,2	1,8	4,4	89,7	0,6
Ie(h)	65-75	6,1	7,1	0,71	8,4	2,8	11,2	0,9	3,0	92,7	0,6
I	85-95	5,5	7,0	0,49	–	–	–	–	–	–	1,6
Ipgl	105-115	5,1	6,7	–	–	–	–	–	–	–	1,2
Pigl	125-135	5,2	6,8	–	–	–	–	–	–	–	0,9
Pgl	160-170	5,3	6,9	–	–	–	–	–	–	–	0,5
Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
HE+Iheop	0-28	6,7	6,9	2,27	12,4	5,6	18,0	2,2	2,2	89,2	–
Ihe	28-39	7,1	7,2	1,99	12,0	2,0	14,0	2,0	6,0	87,7	–
Ie(h)	39-54	6,5	7,3	1,80	10,8	2,8	13,6	1,1	3,9	92,6	–
I	54-70	6,4	7,3	0,53	–	–	–	–	–	–	–
Ipgl	80-92	6,2	7,4	–	–	–	–	–	–	–	–
Pigl	100-110	6,1	7,2	–	–	–	–	–	–	–	–
Pgl	135-145	6,1	7,2	–	–	–	–	–	–	–	–
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-24	5,7	6,7	1,61	10,4	2,4	12,8	2,0	4,3	86,7	–
Ie(h)	24-48	5,8	7,2	0,38	12,8	3,2	16,0	1,1	4,0	93,6	–
I	55-65	6,1	7,1	0,22	–	–	–	–	–	–	–
Ipgl	83-93	5,8	7,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Pigl	108-118	5,7	7,2	–	–	–	–	–	–	–	–
Pgl	133-143	5,8	7,2	–	–	–	–	–	–	–	–
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)											
HEgl	4-28	4,0	4,5	2,61	2,4	1,6	4,0	12,9	1,5	23,7	24,8
Ihegl	35-45	4,3	5,5	1,21	2,0	1,6	3,6	7,0	1,3	34,0	17,8

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ie(h)gl	52-63	4,2	5,8	0,94	2,4	1,6	4,0	6,1	1,5	39,5	10,1
Igl	63-77	4,4	6,2	0,96	–	–	–	–	–	–	3,9
Ipgl	85-95	4,4	6,0	–	–	–	–	–	–	–	2,8
Pigl	110-120	4,7	6,4	–	–	–	–	–	–	–	1,8
Pgl	132-142	4,8	6,6	–	–	–	–	–	–	–	1,1
Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)											
HEop	0-10	5,3	6,2	2,82	10,0	2,4	12,4	4,2	4,2	74,9	0,5
	10-20	5,4	6,3	2,33	9,6	2,4	12,0	3,7	4,0	76,3	0,5
	20-30	5,3	6,2	2,10	10,0	2,4	12,4	4,2	4,2	74,9	0,4
Ihegl	30-40	5,3	6,2	1,30	8,0	2,0	10,0	3,7	4,0	72,9	0,5
	40-50	5,0	6,2	1,43	8,0	3,0	11,0	4,2	2,7	72,6	0,4
	50-60	4,8	6,3	0,89	8,0	3,0	11,0	4,2	2,7	72,6	0,4
Ie(h)gl	60-70	4,8	6,3	0,73	7,6	2,4	10,0	3,7	3,2	72,9	1,4
	70-80	4,8	6,4	0,36	7,2	2,4	9,6	2,6	3,0	78,5	1,6
Igl	80-90	4,9	6,6	0,25	–	–	–	–	–	–	2,3
	90-100	4,8	6,6	0,22	–	–	–	–	–	–	2,3
Ipgl	118-128	4,8	6,6	–	–	–	–	–	–	–	1,2
Pigl	140-150	4,9	6,9	–	–	–	–	–	–	–	0,9
Pgl	163-173	4,9	6,8	–	–	–	–	–	–	–	0,9
Сірі лісові слабозмиті поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)											
HE+Iheop	0-28	5,0	6,0	2,09	4,8	1,2	6,0	4,4	4,0	57,8	–
Ihegl	28-39	4,6	6,1	1,05	7,6	2,4	10,0	4,6	3,2	68,5	–
Ie(h)gl	39-58	4,3	6,2	0,60	7,2	2,0	9,2	3,9	3,6	70,0	–
Igl	67-77	4,3	5,9	0,25	–	–	–	–	–	–	–
Ipgl	95-105	4,6	6,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Pigl	125-135	4,6	6,6	–	–	–	–	–	–	–	–
Pgl	148-158	4,9	6,8	–	–	–	–	–	–	–	–

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сірі лісові середньозмиті поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)											
HE+Ihe+ Ie(h)op	0-30	5,0	6,5	1,58	4,0	1,0	5,0	3,9	4,0	56,1	–
Ie(h)gl	30-58	4,3	5,9	0,93	7,4	2,0	9,4	4,2	3,7	68,9	–
Igl	58-74	4,4	5,9	0,20	–	–	–	–	–	–	–
Ipgl	86-96	4,6	6,1	–	–	–	–	–	–	–	–
Pigl	115-125	4,6	6,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Pgl	140-150	4,9	6,7	–	–	–	–	–	–	–	–
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)											
HEgl	4-26	4,1	5,1	2,40	1,6	0,8	2,4	10,5	2,0	18,6	26,6
Ihegl	26-47	4,2	5,5	1,20	2,4	1,2	3,6	8,5	2,0	29,7	17,7
Iegl	47-60	4,3	5,7	0,87	2,8	1,6	4,4	7,2	1,8	37,9	12,9
I(e)gl	68-78	4,3	5,9	0,65	–	–	–	–	–	–	6,2
Ipgl	93-103	4,5	6,2	–	–	–	–	–	–	–	5,8
Pigl	115-125	4,5	6,3	–	–	–	–	–	–	–	4,7
Pgl	135-145	4,6	6,7	–	–	–	–	–	–	–	2,2
Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)											
HEop	0-10	7,4	7,5	2,45	13,2	3,2	16,4	0,4	4,1	97,4	0,6
	10-20	7,5	7,6	1,97	12,8	3,2	16,0	0,4	4,0	97,3	0,6
	20-30	7,5	7,6	1,31	12,0	2,6	14,6	0,4	4,6	97,0	0,6
Ihegl	30-40	5,9	6,8	1,25	9,6	2,0	11,6	2,6	4,8	81,5	0,5
	40-50	5,7	6,4	0,85	9,6	2,0	11,6	2,6	4,8	81,5	0,9
	50-60	4,8	6,1	0,51	10,0	4,4	14,4	3,9	2,3	78,5	2,0
Iegl	60-70	4,8	6,1	0,53	10,0	4,4	14,4	3,9	2,3	78,5	2,0
	70-80	4,7	6,0	0,55	10,4	4,6	15,0	3,9	2,2	79,2	2,4
I(e)gl	80-90	4,6	6,1	0,24	–	–	–	–	–	–	2,3
	90-100	4,9	6,2	0,20	–	–	–	–	–	–	2,0
Ipgl	110-120	4,8	6,2	–	–	–	–	–	–	–	1,8

Продовження табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pigl	140-150	5,2	6,5	–	–	–	–	–	–	–	1,6
Pgl	175-175	6,4	6,7	–	–	–	–	–	–	–	1,2
Сірі лісові □еп□дньо зм поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)											
HE+Iheop	0-30	5,4	6,3	1,63	7,6	2,8	10,4	3,1	2,7	77,3	–
Ihegl	30-41	4,9	6,4	0,83	5,6	2,0	7,6	4,4	2,8	63,4	–
Iegl	41-60	4,6	6,0	0,48	5,0	1,6	6,6	3,6	3,2	64,5	–
I(e)gl	70-80	4,7	6,1	0,18	–	–	–	–	–	–	–
Ipgl	90-100	4,8	6,3	–	–	–	–	–	–	–	–
Pigl	120-130	5,4	6,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Pgl	145-155	6,0	6,6	–	–	–	–	–	–	–	–
Сірі лісові □еп□дньо змиті поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)											
HE+Ihe+ Ieop	0-24	5,0	5,9	1,19	6,4	2,0	8,4	3,3	3,2	71,9	–
Iegl	24-54	4,6	6,2	0,42	4,0	1,2	5,2	3,9	3,3	56,9	–
I(e)gl	60-70	4,5	6,2	0,22	–	–	–	–	–	–	–
Ipgl	85-95	4,7	6,3	–	–	–	–	–	–	–	–
Pigl	115-125	4,9	6,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Pgl	138-150	5,9	6,7	–	–	–	–	–	–	–	–
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
Heop	0-25	6,5	6,9	1,80	13,2	2,6	15,8	0,9	5,0	94,0	0,8
□еп/op	25-40	6,2	6,4	1,65	13,2	2,8	16,0	0,7	4,7	96,0	0,6
Ihe	40-58	6,2	6,6	1,19	14,0	2,8	16,8	0,7	5,0	96,2	0,2
Ie(h)	58-75	4,8	6,3	0,67	13,6	4,0	17,6	4,6	3,4	79,3	0,8
I	85-95	4,7	6,3	0,56	–	–	–	–	–	–	0,7
Ipgl	107-117	4,6	6,5	–	–	–	–	–	–	–	0,6
Pigl	130-140	5,0	6,7	–	–	–	–	–	–	–	0,4
Pgl	170-180	5,6	6,9	–	–	–	–	–	–	–	0,4

Закінчення табл. 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
HE+Ihe$_{op}$	0-26	6,8	6,9	1,78	14,8	3,2	18,0	0,9	4,6	95,3	–
Ihe	26-42	6,5	7,0	1,61	14,0	3,2	17,2	0,9	4,4	95,1	–
Ie(h)	42-57	5,6	6,5	0,70	14,4	3,2	17,6	3,1	4,5	85,2	–
I	63-73	5,0	6,3	0,43	–	–	–	–	–	–	–
Ip$_{gl}$	88-98	4,8	6,5	–	–	–	–	–	–	–	–
Pi$_{gl}$	117-127	5,0	6,9	–	–	–	–	–	–	–	–
P$_{gl}$	138-150	5,6	7,0	–	–	–	–	–	–	–	–
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)											
HE+Ihe+ Ie(h)$_{op}$	0-25	6,7	6,9	1,54	8,8	3,6	12,4	2,2	2,4	85,0	–
Ie(h)	25-35	6,2	6,8	1,09	8,4	3,2	11,6	1,8	2,6	86,9	–
I	50-60	4,8	6,4	0,76	–	–	–	–	–	–	–
Ip$_{gl}$	74-88	4,8	6,6	–	–	–	–	–	–	–	–
Pi$_{gl}$	100-110	4,8	6,7	–	–	–	–	–	–	–	–
P$_{gl}$	130-140	5,6	6,8	–	–	–	–	–	–	–	–

Таблиця 6.2

Показники гумусового стану ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля

Показники, одиниці виміру	Ліс		Рілля	
	Рівень і характер прояву	Середні значення	Рівень і характер прояву	Середні значення
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино")				
Потужність підстилки, см	середньо-потужна	5	–	–
Вміст гумусу в горизонті НЕ, %	дуже низький	1,93	дуже низький	1,52
Запаси гумусу в шарі 0-20 см (0-100 см), т/га	дуже низькі (низькі)	42,4 (128,2)	дуже низькі (низькі)	43,4 (104,5)
Профільний розподіл гумусу в товщі 0-100 см	різко зменшується		різко зменшується	
Збагаченість гумусу Нітрогеном, C:N	середня	8,2	середня	10,2
Ступінь гуміфікації органічної речовини, Сгк:Сзаг·100%	середній	29,8	середній	29,5
Тип гумусу, Сгк:Сфк	гуматно-фульватний	0,7	гуматно-фульватний	0,8
Вміст "вільних" гумінових кислот, % від суми ГК	високий	67,8	середній	58,0
Вміст гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}, % до суми ГК	дуже низький	8,7	дуже низький	19,0
Вміст міцно зв'язаних гумінових кислот, % до суми ГК	високий	23,5	високий	23,0
Вміст гуміну, % до Сзаг	низький	26,4	низький	30,9
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця")				
Потужність підстилки, см	середньо-потужна	3	–	–
Вміст гумусу в горизонті НЕ, %	низький	2,17	дуже низький	1,86
Запаси гумусу в шарі 0-20 см (0-100 см), т/га	низькі (низькі)	51,9 (181,6)	дуже низькі (низькі)	48,6 (176,1)
Профільний розподіл гумусу в товщі 0-100 см	різко зменшується		різко зменшується	
Збагаченість гумусу Нітрогеном, C:N	середня	8,9	середня	9,8
Ступінь гуміфікації органічної речовини, Сгк:Сзаг·100%	високий	39,8	високий	38,1
Тип гумусу, Сгк:Сфк	гуматно-фульватний	0,8	фульватно-гуматний	1,3
Вміст "вільних" гумінових кислот, % від суми ГК	дуже високий	81,2	низький	32,5
Вміст гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}, % до суми ГК	–	–	низький	34,9
Вміст міцно зв'язаних гумінових кислот, % до суми ГК	середній	18,8	високий	32,5
Вміст гуміну, % до Сзаг	низький	13,6	низький	31,8

Таблиця 6.3

Показники гумусового стану сірих лісових ґрунтів Опілля

Показники, одиниці виміру	Ліс		Рілля	
	Рівень і характер прояву	Середні значення	Рівень і характер прояву	Середні значення
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино")				
Потужність підстилки, см	середньо-потужна	5	–	–
Вміст гумусу в горизонті НЕ, %	низький	3,04	низький	2,34
Запаси гумусу в шарі 0-20 см (0-100 см), т/га	низькі (середні)	73,8 (252,7)	низькі (середні)	85,5 (232,6)
Профільний розподіл гумусу в товщі 0-100 см	різко зменшується		різко зменшується	
Збагаченість гумусу Нітрогеном, C:N	середня	10,3	середня	10,8
Ступінь гуміфікації органічної речовини, Сгк:Сзаг·100%	середній	21,2	Дуже високий	71,8
Тип гумусу, Сгк:Сфк	гуматно-фульватний	0,9	гуматний	3,0
Вміст "вільних" гумінових кислот, % від суми ГК	високий	64,2	середній	41,4
Вміст гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}, % до суми ГК	дуже низький	17,9	низький	32,3
Вміст міцно зв'язаних гумінових кислот, % до суми ГК	середній	17,9	високий	26,3
Вміст гуміну, % до Сзаг.	середній	55,4	низький	3,9
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина")				
Потужність підстилки, см	середньо-потужна	4	–	–
Вміст гумусу в горизонті НЕ, %	низький	2,59	низький	2,42
Запаси гумусу в шарі 0-20 см (0-100 см), т/га	низькі (середні)	57,4 (203,1)	низькі (низькі)	72,8 (190,9)
Профільний розподіл гумусу в товщі 0-100 см	різко зменшується		різко зменшується	
Збагаченість гумусу Нітрогеном, C:N	середня	8,9	середня	8,6
Ступінь гуміфікації органічної речовини, Сгк:Сзаг·100%	дуже високий	48,3	дуже високий	45,3
Тип гумусу, Сгк:Сфк	фульватно-гуматний	1,2	фульватно-гуматний	1,6
Вміст "вільних" гумінових кислот, % від суми ГК	високий	73,9	високий	62,0
Вміст гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}, % до суми ГК	–	–	низький	26,9
Вміст міцно зв'язаних гумінових кислот, % до суми ГК	високий	26,1	середній	11,1
Вміст гуміну, % до Сзаг.	низький	10,6	низький	26,6

Закінчення табл. 6.3

Показники, одиниці виміру	Ліс		Рілля	
	Рівень і характер прояву	Середні значення	Рівень і характер прояву	Середні значення
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці")				
Потужність підстилки, см	середньо-потужна	4	–	–
Вміст гумусу в горизонті НЕ, %	низький	2,41	дуже низький	1,91
Запаси гумусу в шарі 0-20 см (0-100 см), т/га	низькі (низькі)	56,2 (160,7)	низькі (низькі)	60,6 (150,5)
Профільний розподіл гумусу в товщі 0-100 см	різко зменшується		різко зменшується	
Збагаченість гумусу Нітрогеном, C:N	середня	9,9	середня	10,9
Ступінь гуміфікації органічної речовини, Сгк:Сзаг·100%	високий	38,8	дуже високий	43,0
Тип гумусу, Сгк:Сфк	фульватно-гуматний	1,1	фульватно-гуматний	1,6
Вміст "вільних "гумінових кислот, % від суми ГК	високий	77,8	низький	32,6
Вміст гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}, % до суми ГК	–	–	середній	44,2
Вміст міцно зв'язаних гумінових кислот, % до суми ГК	високий	22,2	високий	23,2
Вміст гуміну, % до Сзаг	низький	23,9	низький	31,0
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця")				
Потужність підстилки, см	–	–	–	–
Вміст гумусу в горизонті НЕ, %	–	–	дуже низький	1,80
Запаси гумусу в шарі 0-20 см (0-100 см), т/га	–	–	низькі (низькі)	52,7 (173,2)
Профільний розподіл гумусу в товщі 0-100 см	–	–	різко зменшується	
Збагаченість гумусу Нітрогеном, C:N	–	–	середня	10,4
Ступінь гуміфікації органічної речовини, Сгк:Сзаг·100%	–	–	дуже високий	46,6
Тип гумусу, Сгк:Сфк	–	–	фульватно-гуматний	1,9
Вміст "вільних "гумінових кислот, % від суми ГК	–	–	низький	20,8
Вміст гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}, % до суми ГК	–	–	середній	47,8
Вміст міцно зв'язаних гумінових кислот, % до суми ГК	–	–	високий	31,4
Вміст гуміну, % до Сзаг	–	–	низький	29,2

Таблиця 6.4

Вміст гумусу в ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах Опілля

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Середній вміст гумусу, %		Різниця визначень	Критерій суттєво-сті	
		x_1	x_2	x_1-x_2	$t_ф$	t_{05}
1	2	3	4	5	6	7
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-20	1,93	1,52	-0,41	8,2	2,4
$E(h)_{gl}$	30-40	1,29	0,44	-0,85	17,0	2,4
Ie_{gl}	40-50	0,46	0,41	-0,05	0,6	2,4
I_{gl}	70-80	0,20	0,19	-0,01	0,2	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-20	2,17	1,86	-0,31	2,6	2,4
$E(h)_{gl}$	30-40	1,36	1,04	-0,32	4,5	2,4
Ie_{gl}	50-60	0,71	0,57	-0,14	2,0	2,4
I_{gl}	70-80	0,51	0,33	-0,18	2,3	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-30	3,04	2,34	-0,70	1,5	2,4
Ihe	45-55	1,82	1,48	-0,34	4,2	2,4
Ie(h)	65-75	1,11	0,65	-0,46	5,7	2,4
I_{gl}	80-90	0,84	0,46	-0,38	4,8	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	$x_2 - x_3$	$t_ф$	$t_{0,5}$
$HE+Ihe_{op}$	0-20	2,34	2,10	-0,24	0,5	2,4
Ihe	25-35	1,48	1,82	0,34	3,1	2,4
Ie(h)	40-50	0,65	0,85	0,20	9,1	2,4
I	60-70	0,46	0,53	0,07	1,0	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	$x_2 - x_4$	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	2,34	1,54	-0,80	1,7	2,4
Ie(h)	30-40	0,65	0,37	-0,28	3,5	2,4
I	55-65	0,46	0,22	-0,24	3,0	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						

Продовження табл. 6.4

1	2	3	4	5	6	7
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-30	2,59	2,42	-0,17	0,8	2,4
Ihe_{gl}	40-50	1,21	1,20	0,01	0,1	2,4
$Ie(h)_{gl}$	60-70	0,96	0,58	-0,38	2,7	2,4
I_{gl}	80-90	0,81	0,27	-0,54	5,4	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	$x_2 - x_3$	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	2,42	2,09	-0,33	1,4	2,4
Ihe_{gl}	30-40	1,20	1,05	-0,15	0,1	2,4
$Ie(h)_{gl}$	40-50	0,58	0,54	-0,04	0,3	2,4
I_{gl}	70-80	0,27	0,25	-0,02	0,3	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	$x_2 - x_4$	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	2,42	1,56	-0,86	3,9	2,4
$Ie(h)_{gl}$	30-40	0,58	0,84	0,26	1,9	2,4
I_{gl}	60-70	0,27	0,19	-0,08	1,2	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-30	2,41	1,91	-0,50	1,5	2,4
Ihe_{gl}	40-50	1,19	0,87	-0,32	1,5	2,4
Ie_{gl}	60-70	0,84	0,51	-0,33	4,1	2,4
$I(e)_{gl}$	80-90	0,65	0,25	-0,40	5,7	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	$x_2 - x_3$	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	1,91	1,61	-0,30	0,9	2,4
Ihe_{gl}	30-40	0,87	0,80	-0,07	0,3	2,4
Ie_{gl}	50-60	0,51	0,41	-0,10	1,4	2,4
$I(e)_{gl}$	70-80	0,25	0,19	-0,06	1,2	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						

Закінчення табл. 6.4

1	2	3	4	5	6	7
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	$x_2 - x_4$	$t_ф$	t_{05}
HE+Ihe+Ie_{op}	0-20	1,91	1,17	-0,74	2,2	2,4
Ie_{gl}	40-50	0,51	0,41	-0,10	1,4	2,4
$I(e)_{gl}$	60-70	0,25	0,21	-0,04	0,8	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	$x_2 - x_3$	$t_ф$	t_{05}
HE+Ihe_{op}	0-20	1,80	1,70	-0,10	1,1	2,4
Ihe	30-40	1,18	1,54	0,36	4,5	2,4
Ie(h)	45-55	0,66	0,70	0,04	0,4	2,4
I	70-80	0,55	0,43	-0,12	1,0	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	$x_2 - x_4$	$t_ф$	t_{05}
HE+Ihe+$Ie(h)_{op}$	0-20	1,80	1,54	-0,26	2,9	2,4
Ie(h)	25-35	0,66	1,02	0,36	4,0	2,4
I	50-60	0,55	0,74	0,19	2,1	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						

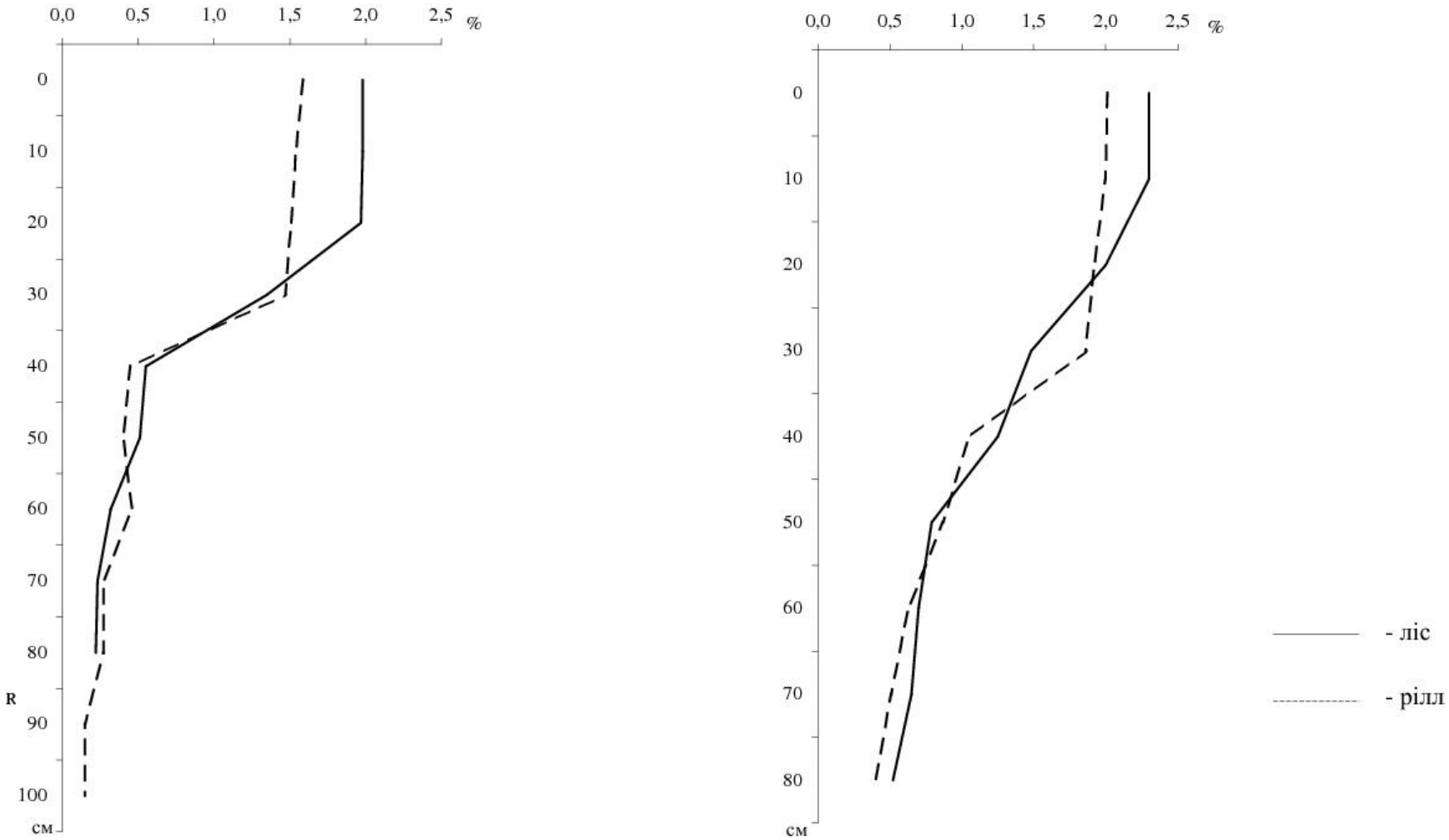
розподілу гумусу в досліджуваних ґрунтах наближається до осі ординат, що свідчить про зниження вмісту гумусу, який сягає величин 0,45–0,55% у ґрунтах Городоцько-Щирецького Опілля, 0,63–0,79% у ґрунтах Ходорівсько-Бучацького району. В ілювіальному горизонті зменшення вмісту гумусу відбувається плавно (див. табл. 6.1, рис. 6.1).

Розорювання ясно-сірих лісових ґрунтів призвело до зниження вмісту гумусу по всьому профілю за винятком нижньої частини орного шару, де вміст гумусу є вищим, ніж на тій же глибині у цілинних ґрунтах. Це пояснюється більшою потужністю горизонту НЕ ґрунтів під ріллею, ніж під лісом.

Оцінити ступінь зміни вмісту гумусу під впливом сільськогосподарського використання дозволяє критерій суттєвості (t) [62; 66]. Статистична обробка результатів досліджень показала, що існує суттєва різниця між вмістом гумусу орних і цілинних ясно-сірих лісових ґрунтів, особливо у горизонтах НЕ та Е(h), про що свідчить переважання обчисленого критерію Стьюдента над його теоретичним значенням (t_{05}). В ілювіальному горизонті виявлена незначна різниця вмісту гумусу ґрунтів під лісом і на ріллі (див. табл. 6.4).

Сірі лісові ґрунти Городоцько-Щирецького природного району досліджувались під дубово-грабово-сосновими лісами, а ґрунти Миколаївсько-Бережанського району – під буковими лісами. Присутність у деревостані сосни є, очевидно, причиною низької величини pH у верхніх шарах ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району (pH_{KCl} = 3,6–3,9) та низького вмісту вбирних катіонів (див. табл. 6.1), що безумовно, негативно позначилося на гумусовому стані ґрунту. Лісова підстилка, що утворилась на поверхні сірих лісових ґрунтів середньопотужна – 4–5 см. Верхня частина підстилки представлена свіжим опадом, середня частина (шар ферментації) – це напіврозкладений опад. Нижній шар – органо-мінеральний – представлений темно-бурим розкладеним опадом, який важко відділити від ґрунту.

У сірих лісових ґрунтах природних біоценозів Опілля вміст гумусу знижується вниз по профілю. Найвищий вміст гумусу у гумусово-елювіальному горизонті, який становить 3,20% у ґрунтах Городоцько-Щирецького природно-



Городоцько-Щирецький природний район
(модальна ділянка "Оброшино")

Ходорівсько-Бучацький природний район
(модальна ділянка "Криниця")

Рис. 6.1 Профільний розподіл гумусу в ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля

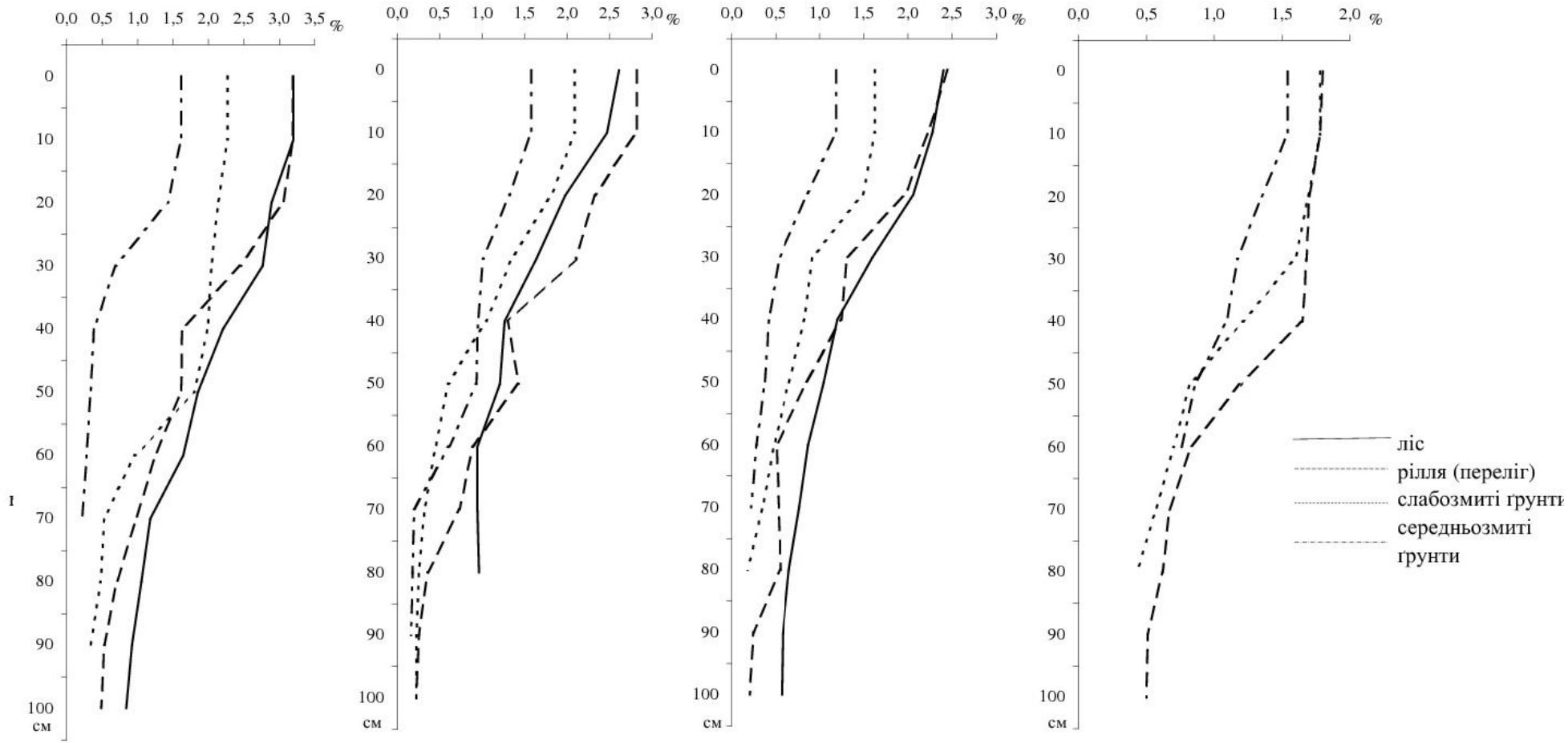
го району і 2,40–2,61% у ґрунтах Миколаївсько-Бережанського району, за показниками гумусового стану характеризується як низький. У генетичних горизонтах Ihe та Ie(h) сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району вміст гумусу зменшується, і становить, відповідно, 1,85% і 1,18% (дуже низький). В ілювіальному горизонті (I_{gl}) вміст гумусу – 0,92% (див. табл. 6.1). Вміст гумусу в горизонті Ihe сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району дуже низький і становить 1,20–1,21%. У нижніх ілювіальних горизонтах Ie(h), I вміст гумусу <1 %.

За кривими профільного розподілу гумусу в сірих лісових ґрунтах (див. рис. 6.2) помітно, що для цих ґрунтів властивий акумулятивний тип розподілу органічної речовини, який характеризується максимальним накопиченням речовини з поверхні при поступовому зменшенні її вмісту з глибиною. Форма кривих профільного розподілу гумусу окультурених сірих лісових ґрунтів є увігнута, тому для цих ґрунтів характерний регресивно-акумулятивний підтип розподілу речовини, якому властиве різке зниження вмісту речовини з глибиною. У цілинних сірих лісових ґрунтах гумус розподіляється по профілю за рівномірно-акумулятивним підтипом з поступовим рівномірним зниженням його вмісту з глибиною. Криві розподілу гумусу цілинних ґрунтів є плавніші, ніж в окультурених відмінах [82].

Вміст гумусу в орному шарі сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить 3,19%, у підорному – 1,63%, за показниками гумусового стану характеризується, відповідно, як низький і дуже низький. З глибини 65 см гумусу міститься менше 1% (див. табл. 6.1).

У межах Миколаївсько-Бережанського природного району сірі лісові ґрунти досліджувалися на перелозі. Верхній 10-ти сантиметровий шар ґрунтів володіє найвищим вмістом гумусу – 2,45–2,82%. Вміст гумусу у гумусово-елювіальному горизонті є низьким, а у нижніх горизонтах – дуже низьким. З глибини 40–50 см гумусу міститься <1 % (див. табл. 6.1).

Аналогічна тенденція зміни вмісту гумусу по профілю властива окультуреним сірим лісовим ґрунтам Ходорівсько-Бучацького району. В орному шарі



Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка"Оброшино")

Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") (модальна ділянка "Чемеринці")

Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця")

Рис. 6.2 Профільний розподіл гумусу в сірих лісових ґрунтах Опілля

міститься 1,80% гумусу, в підорному – 1,65%. Глибше 58 см вміст гумусу є нижчим 1%. За показниками гумусового стану вміст гумусу по всьому профілю сірих лісових ґрунтів цього району характеризується як дуже низький (<2%).

Згідно даних, отриманих при статистичній обробці результатів досліджень, уміст гумусу в горизонті НЕ орних ґрунтів несуттєво знизився порівняно з цілинними аналогами. Переважання фактичного критерію суттєвості над теоретичним (при 5% рівні значимості) у горизонтах Іе(h) (або Іе) та І (або І (е)), свідчить про наявність суттєвої різниці між вмістом гумусу в цих горизонтах орних і цілинних ґрунтів. Причому, вміст гумусу є нижчий в зазначених горизонтах окультурених сірих лісових ґрунтів. Основна частина органічної речовини в орних ґрунтах сконцентрована у верхніх горизонтах НЕ та Іhe.

Проведення меліорацій вплинуло на вміст гумусу в сірих лісових ґрунтах. Внесення гною і вапнування призвели до зв'язування гумінових кислот гумусу Кальцієм і закріплення їх у верхніх горизонтах ґрунтів, що знижує міграційну здатність гумінових кислот. У фракційно-груповому складі сірих лісових ґрунтів природних біоценозів переважають "вільні" фракції гумінових ГК-1 та фульвокислот ФК-1а+1, які мігрують по профілю ґрунтів. Тому у цих ґрунтах вміст гумусу в середній частині профілю вищий, ніж в окультурених аналогів.

У змитих сірих лісових ґрунтах вміст гумусу в орному горизонті зменшується відповідно до збільшення ступеня еродованості ґрунтів. За даними досліджень, вміст гумусу в орному шарі сірих лісових слабозмитих ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить 2,27%, у середньозмитих – 1,61%, за показниками гумусового стану характеризується, відповідно, як низький та дуже низький. Різниця у вмісті гумусу генетичних горизонтів, які залягають під орним горизонтом еродованих відмін і аналогічними горизонтами незмитих ґрунтів незначна.

Нашими дослідженнями виявлено, що у слабоеродованих сірих лісових ґрунтах Миколаївсько-Бережанського Опілля вміст гумусу у верхньому горизонті зменшився на 0,25–0,33%, порівняно з незмитими ґрунтами і становить 1,63–2,09%, а у середньоеродованих відмінах знизився на 0,72–0,84% і колива-

ється в межах 1,19–1,58% (див. табл. 6.1). Аналогічна тенденція зменшення кількості органічної речовини виявлена в еродованих ґрунтах Ходорівсько-Бучацького району. Під дією водної ерозії на схилових ґрунтах змивається частина або весь горизонт НЕ, у якому сконцентрована основна маса органічної речовини, і на поверхню виходить горизонт з дуже низьким вмістом гумусу.

Більш інформативним показником, ніж розподіл гумусу по профілю є його запаси в ґрунті, які обчислюються із врахуванням щільності будови. Знаючи запаси гумусу, можна оцінити масштаби гумусоутворення незалежно від того, яким є характер розподілу органічної речовини у ґрунтовому профілі. Вирішуючи питання про нагромадження чи втрату ґрунтами гумусу в результаті їхнього сільськогосподарського використання, порівнюють запаси Карбону в орних і цілинних ґрунтах [126, с. 46].

Невисокий вміст гумусу в ясно-сірих лісових ґрунтах позначився на його запасах. У цілинних та окультурених ґрунтах Городоцько-Щирецького району запаси гумусу в шарі 0–20 см, відповідно, становлять 42,4 т/га і 43,4 т/га, а у метровій товщі ґрунту – 128,2 т/га і 104,5 т/га. За показниками гумусового стану, запаси гумусу цих ґрунтів характеризуються як дуже низькі в шарі 0–20 см і низькі в шарі 0–100 см [59]. Ясно-сірі лісові ґрунти Ходорівсько-Бучацького Опілля характеризуються дещо вищими запасами гумусу, порівняно з ґрунтами Городоцько-Щирецького природного району. Так, у 20-ти см шарі ґрунтів під лісом величина запасів гумусу сягає 51,9 т/га, а у метровому шарі – 181,6 т/га, що характеризує їх як низькі. Розорювання ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького району не привело до значних змін запасів гумусу в ґрунтовій товщі. У шарі 0–20 і 0–100 см запаси гумусу, відповідно, становлять 48,6 т/га (дуже низькі) і 176,1 т/га (низькі). Суттєве збільшення величини щільності будови ґрунту в підорному шарі та в ілювіальному горизонті спричинило деяке збільшення запасів гумусу в шарах 0–30 і 0–50 см (див. рис. 6.3, табл. 6.5).

Сірі лісові ґрунти характеризуються вищими запасами гумусу, порівняно з ясно-сірими лісовими ґрунтами. Так, у шарі 0–20 см цих ґрунтів під лісом в межах Городоцько-Щирецького природного району величина запасів гумусу становить 73,8 т/га, а в шарі 0–100 см – 252,7 т/га, що характеризує їх, відповід-

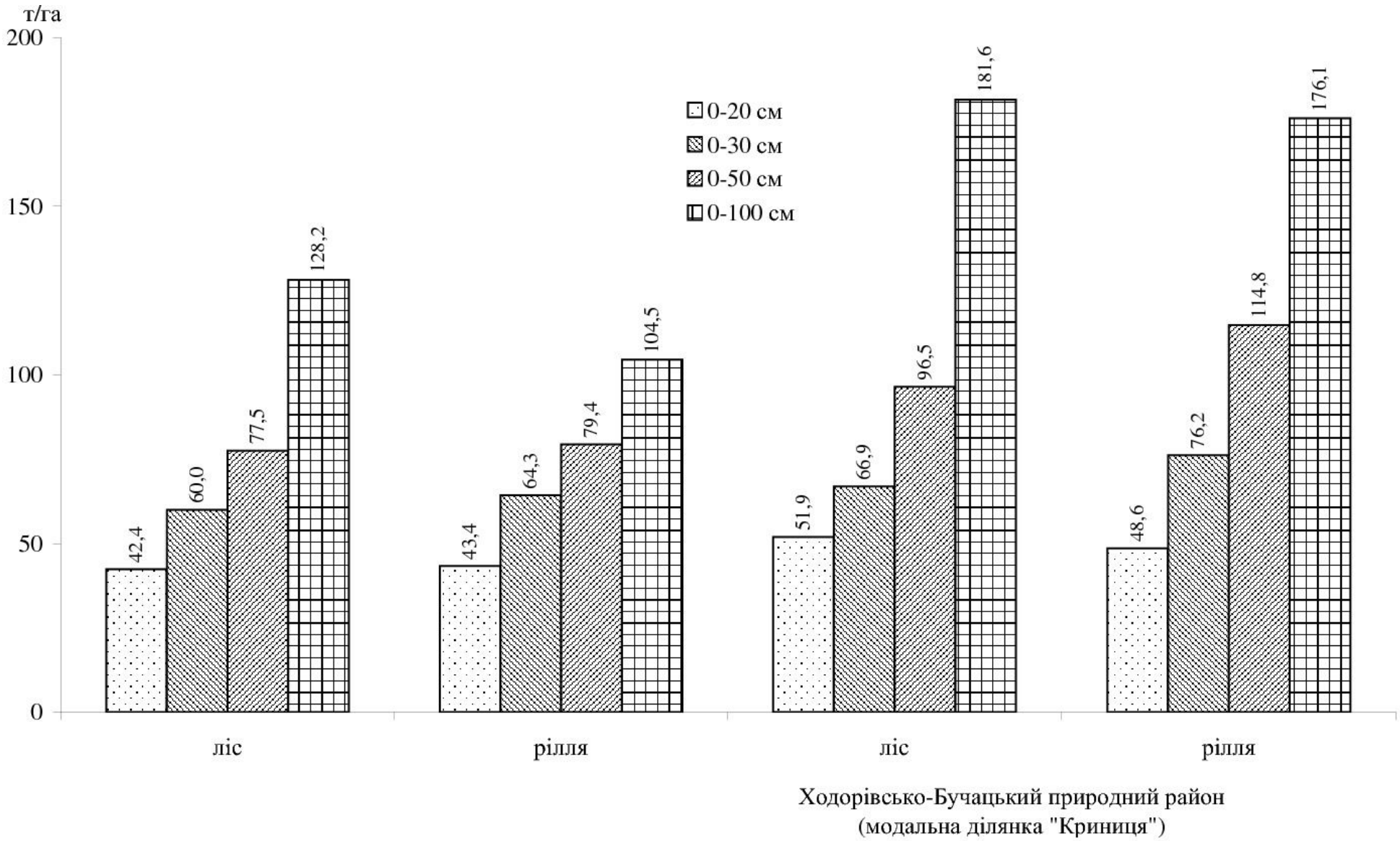


Рис. 6.3 Запаси гумусу в ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля

Таблиця 6.5

Запаси гумусу в ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах Опілля (т/га)

Потужність шару, см	Назва ґрунту/угіддя					
	Ясно-сірі лісові ґрунти		Сірі лісові ґрунти			
	ліс	рілля	ліс	рілля (переліг)		
	ступінь еродованості					
	незмиті				слабозмиті	середньозмиті
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино")						
0-20	42,4 * / -	43,4 / 102,4	73,8 / -	85,5 / 115,9	68,1 / 79,7	49,9 / 58,4
0-30	60,0 / -	64,3 / 107,2	112,8 / -	133,0 / 117,9	102,8 / 77,3	76,3 / 59,6
0-50	77,5 / -	79,4 / 102,4	158,3 / -	175,9 / 111,1	153,5 / 87,3	79,2 / 45,1
0-100	128,2 / -	104,5 / 81,5	252,7 / -	232,6 / 92,1	219,4 / 94,3	121,4 / 52,2
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина")						
0-20	не визн.	не визн.	57,4 / -	72,8 / 126,8	60,2 / 82,7	46,8 / 64,3
0-30	не визн.	не визн.	89,3 / -	102,4 / 114,7	90,9 / 88,8	71,1 / 69,4
0-50	не визн.	не визн.	120,3 / -	146,0 / 121,4	121,7 / 83,4	97,6 / 66,8
0-100	не визн.	не визн.	203,1 / -	190,9 / 94,0	133,6 / 70,0	115,2 / 60,3
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці")						
0-20	не визн.	не визн.	56,2 / -	60,6 / 107,8	45,9 / 75,7	34,8 / 57,4
0-30	не визн.	не визн.	87,1 / -	80,8 / 92,8	69,4 / 85,9	53,2 / 65,8
0-50	не визн.	не визн.	113,4 / -	115,4 / 101,7	88,6 / 76,8	61,2 / 53,0
0-100	не визн.	не визн.	160,7 / -	150,5 / 93,7	118,6 / 78,8	97,6 / 64,8
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця")						
0-20	51,9 / -	48,6 / 93,6	не визн.	52,7 / -	51,6 / 97,9	45,3 / 85,9
0-30	66,9 / -	76,2 / 113,9	не визн.	73,8 / -	74,5 / 100,1	68,4 / 92,6
0-50	96,5 / -	114,8 / 118,9	не визн.	112,4 / -	101,3 / 58,5	84,2 / 74,9
0-100	181,6 / -	176,1 / 96,9	не визн.	173,2 / -	не визн.	не визн.

* Примітка: у чисельнику вказані запаси гумусу в т/га; у знаменнику - процентне відношення до цілинних ґрунтів; % запаси гумусу в сірих еродованих ґрунтах, розраховані відносно запасів у незмитих відмінах, зайнятих під ріллею.

но, як низькі та середні. Запаси гумусу в цілинних сірих лісових ґрунтах Миколаївсько-Бережанського природного району у 20-ти сантиметровому шарі коливаються у межах 56,2–57,4 т/га (низькі), а в метровому шарі – 160,7–203,1 т/га (низькі-середні) (див. рис. 6.4-6.5, табл. 6.5).

У результаті оранки сірі лісові ґрунти зазнали ущільнення, середні величини щільності будови у гумусово-елювіальному горизонті досліджуваних ґрунтів становлять 1,39–1,43 г/см^3. Це і стало причиною збільшення запасів гумусу в орному шарі сірих лісових ґрунтів. Хоча запаси гумусу в шарі 0–20 см окультурених ґрунтів і збільшилися до 85,5 т/га у Городоцько-Щирецькому природному районі, до 60,6–72,8 т/га у Миколаївсько-Бережанському природному районі, проте, за показниками гумусового стану, вони залишилися у градації "низькі" (див. рис. 6.4-6.5, табл. 6.5).

Зменшення вмісту гумусу в профілі окультурених сірих лісових ґрунтів призвело до зниження його запасів у метровій товщі. Розрахунок відсоткового відношення запасів гумусу окультурених ґрунтів до цілинних аналогів показав, що в метровій товщі ґрунту запаси гумусу під ріллею менші на 7,9% (20,1 т/га) і становлять 232,6 т/га у Городоцько-Щирецькому природному районі, у Миколаївсько-Бережанському природному районі – на 6,0–6,3% (10,2–12,2 т/га) і становлять 150,5–190,9 т/га (див. табл. 6.5).

В окультурених сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району запаси гумусу в шарі 0–20 см та 0–100 см, відповідно, становлять 52,7 т/га та 173,2 т/га, за прийнятою шкалою оцінюються як низькі (див. рис. 6.5, табл. 6.5).

Еродовані ґрунти характеризуються значно меншими запасами гумусу, порівняно з незмитими сірими лісовими ґрунтами. У Миколаївсько-Бережанському Опіллі запаси гумусу в слабозмитих ґрунтах у шарі 0–20 см та 0–100 см становлять, відповідно, 45,9–60,2 т/га (дуже низькі–низькі) та 118,6–133,6 т/га (низькі). У середньозмитих відмінах у 20-ти сантиметровій товщі запаси гумусу коливаються у межах 34,8–46,8 т/га (дуже низькі), а у метровому шарі – 97,6–115,2 т/га (дуже низькі–низькі). За результатами наших досліджень, у еродованих ґрунтах Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького районів також встановлене зменшення запасів гумусу (див. рис. 6.4-6.5, табл. 6.5).

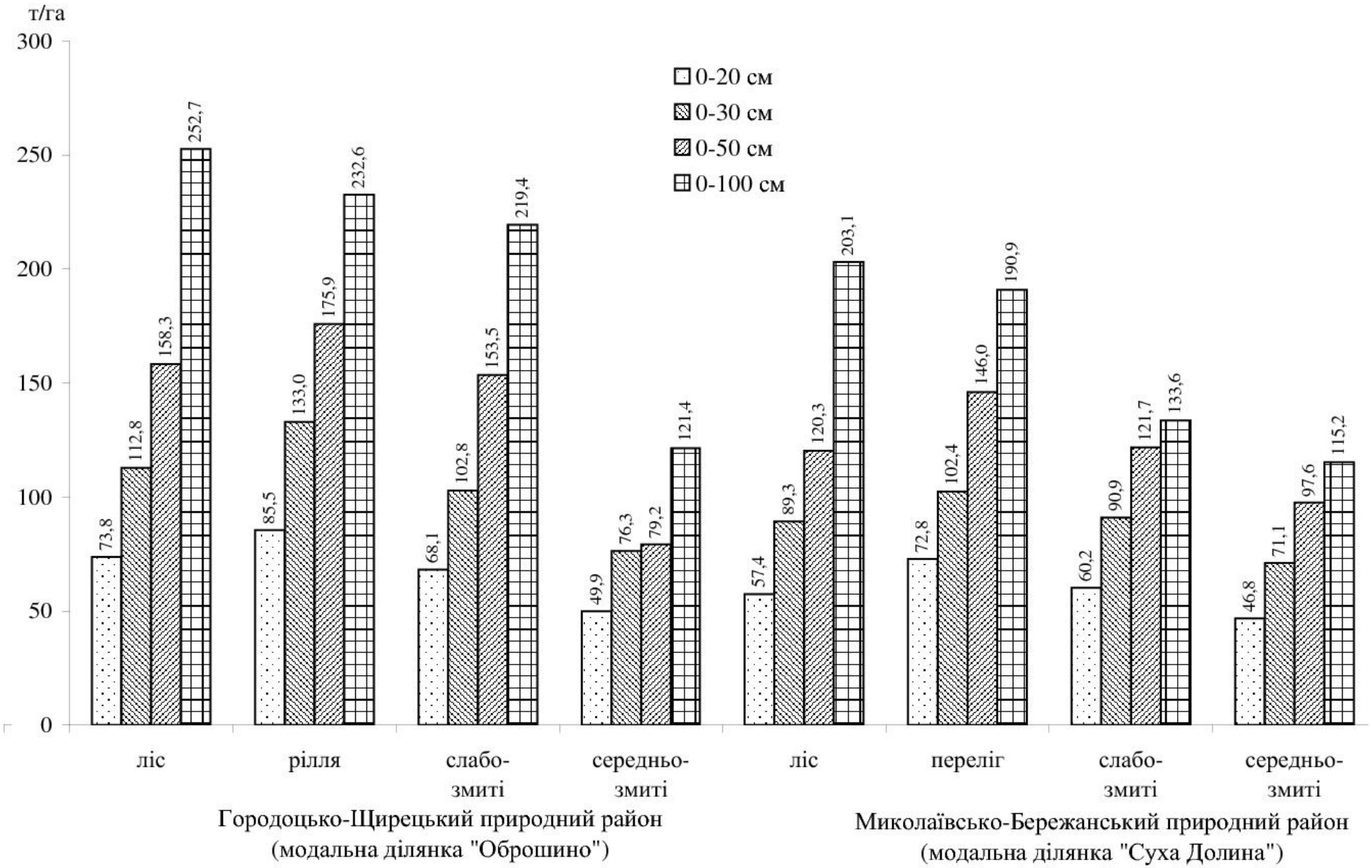


Рис. 6.4 Запаси гумусу в сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського природних районів

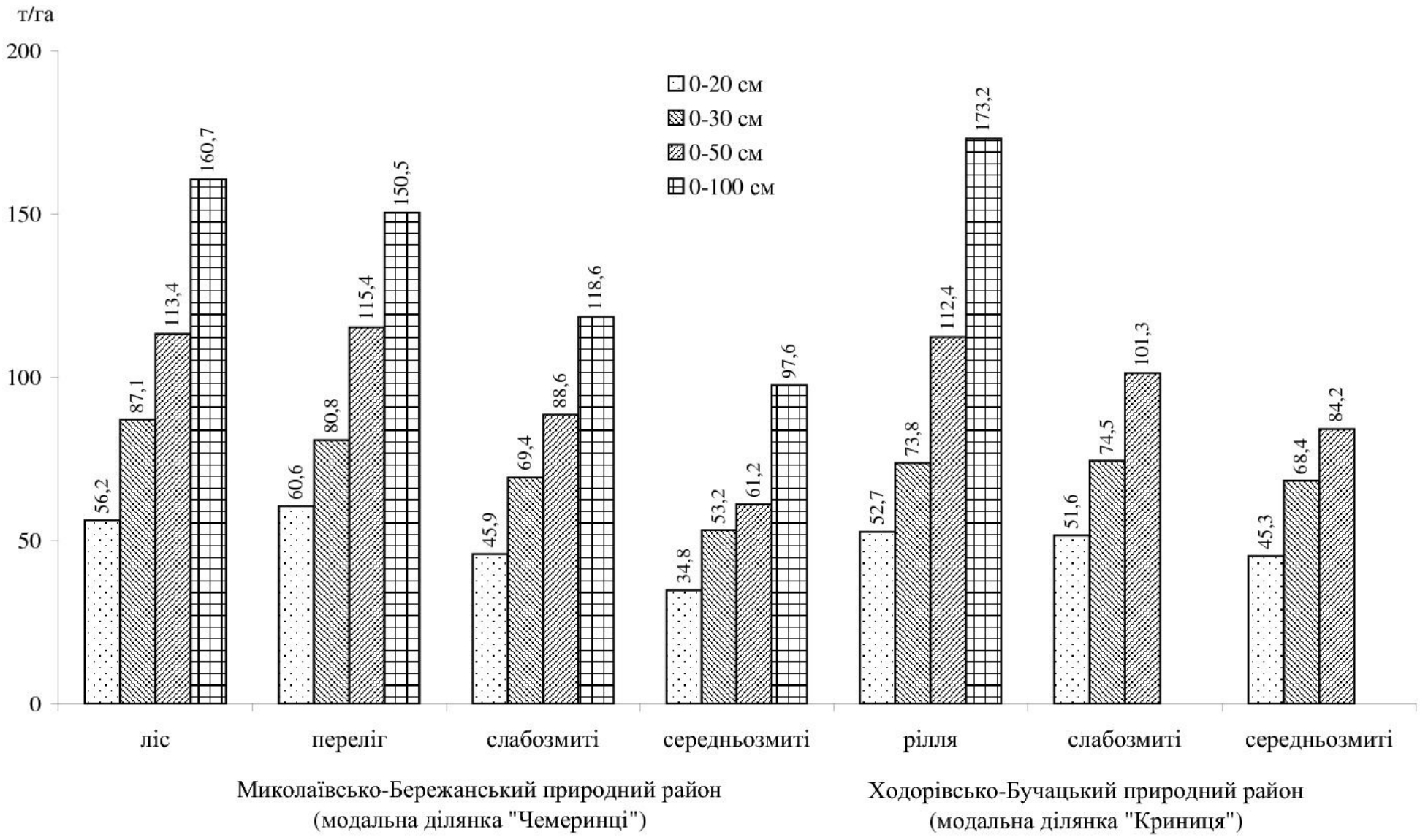


Рис. 6.5 Запаси гумусу в сірих лісових ґрунтах Миколаївсько-Бережанського і Ходорівсько-Бучацького природних районів

Одним із важливих показників гумусового стану ґрунтів є збагаченість гумусу Нітрогеном, що виражається відношенням C:N. Чим вужче відношення C:N, тим більший вміст Нітрогену, а отже і більша швидкість мінералізації органічної речовини. Нітроген знаходиться у конституційному зв'язку з гумусом [89; 152]. І.В. Тюрін зазначав, що Нітроген є необхідним і найхарактернішим елементом, а його акумуляція важливіша для родючості, ніж нагромадження органічного Карбону [200].

Акумуляція Нітрогену в цілинних ґрунтах зумовлена надходженням його з атмосферними опадами і, основне джерело – зв'язування його з повітря мікроорганізмами. Накопичення Нітрогену в ґрунтах біоценозів може перевищувати його втрати, які відбуваються шляхом вимивання і денітрифікації, а відчуження врожаю рослинної маси в цілинних умовах відсутнє [201, с. 264].

Досліджуючи баланс Нітрогену ґрунтів при їхньому сільськогосподарському використанні, І.В. Тюрін та інші вчені зазначали, що після розорювання цілинних ґрунтів, в умовах польової культури, баланс зв'язаного Нітрогену суттєво змінюється. Замість накопичення, як правило, відбувається поступове зменшення Нітрогену при одночасному зменшенні вмісту Карбону, а отже, усього гумусу. Загальною і постійною причиною перевищення втрат зв'язаного Нітрогену над його надходженням в орні ґрунти, крім впливу механічного обробітку ґрунтів, який інтенсифікує процеси мінералізації гумусу, є відчуження Нітрогену з урожаєм культурних рослин. Це відчуження (або винос) Нітрогену, якщо воно не компенсується надходженням його з добривами або культурою бобових рослин, повинно неминуче спричинювати зменшення вмісту Нітрогену в ґрунтах і одночасно призводити до втрат запасів гумусу. Крім цього, в орних ґрунтах можуть зрости втрати зв'язаного Нітрогену через вимивання його в підґрунтя і ґрунтові води, шляхом денітрифікації та інших видів розсіювання в газоподібній формі, а також унаслідок ерозії ґрунтів. У зв'язку з цим відбувається зменшення потенційної родючості ґрунтів, яка через деякий час може відбитися на зниженні врожайності [201, с. 264].

За даними досліджень, вміст Нітрогену в гумусово-елювіальному горизонті ясно-сірих лісових цілинних ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить 0,14%, у їхніх окультурених аналогах – 0,09% (див. табл. 6.6). Відношення C:N, відповідно, становить 8,2 і 10,2, що характеризує збагаченість гумусу Нітрогеном як середню [59]. Збагаченість гумусу Нітрогеном у гумусово-елювіальному та елювіальному горизонтах цілинних ясно-сірих лісових ґрунтів є середньою (8,2–9,8), а у середній частині профілю – високою (6,3–7,5) (див. табл. 6.6). В окультурених ґрунтах показник збагаченості гумусу Нітрогеном у профілі змінюється таким чином: в орному горизонті – середній (10,2–11,0), у горизонтах $E(h)_{gl}$, Ie_{gl} та верхній частині I_{gl} – високий (5,3–6,7), а в нижній частині I_{gl} – дуже високий (4,5). Таке звуження відношення C:N у даних ґрунтах з глибиною і, відповідно, зростання рівня збагаченості гумусу Нітрогеном пов'язане зі зниженням вмісту загального Карбону (див. табл. 6.6).

У ясно-сірих лісових цілинних ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району вміст валового Нітрогену в гумусово-елювіальному горизонті становить 0,15%, а в окультурених відмінах – 0,12%, відношення C:N, відповідно, рівне 8,9 і 9,8, збагаченість гумусу Нітрогеном – середня. З глибиною в ясно-сірих лісових ґрунтах зберігається тенденція до зниження відношення C:N.

У цілинних сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району в гумусово-елювіальному горизонті відношення C:N становить 10,3, а в окультурених ґрунтах – 10,8, що свідчить про середню збагаченість гумусу Нітрогеном у цьому горизонті. З глибиною відношення C:N звужується, і у горизонті Ie(h) цей показник характеризується як високий. Аналогічна тенденція звуження відношення Карбону до Нітрогену вниз по профілю встановлена і в сірих лісових ґрунтах Миколаївсько-Бережанського і Ходорівсько-Бучацького природних районів. Це зумовлено зменшенням загального Карбону в гумусі. На думку Б.П. Ахтирцева, для сірих лісових ґрунтів лісостепу характерне наростання збагаченості гумусу Нітрогеном при зменшенні вмісту гумусу. Як правило, на глибинах, де відбувається різке зменшення вмісту гумусу, спостерігається помітне звуження відношення C:N [17, с. 153].

Таблиця 6.6

Збагаченість гумусу Нітрогеном ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля (співвідношення C:N)

Генетичні горизонти	Глибина взяття зразків, см	Гумус, %	Сзаг, %	Валовий Нітроген, %	C:N
1	2	3	4	5	6
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)					
HE_{gl}	0-10	1,98	1,15	0,14	8,2
	10-20	1,97	1,14	0,13	8,8
$E(h)_{gl}$	20-30	1,35	0,78	0,08	9,8
Ie_{gl}	30-40	0,55	0,32	0,05	6,4
	40-50	0,51	0,30	0,04	7,5
	50-60	0,32	0,19	0,03	6,3
I_{gl}	60-70	0,23	0,13	0,02	6,5
	70-80	0,22	0,13	0,02	6,5
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
HE_{op}	0-10	1,59	0,92	0,09	10,2
	10-20	1,51	0,88	0,08	11,0
	20-30	1,47	0,85	0,08	10,6
$E(h)_{gl}$	30-40	0,45	0,26	0,04	6,5
Ie_{gl}	40-50	0,40	0,23	0,04	5,8
	50-60	0,46	0,27	0,04	6,7
I_{gl}	60-70	0,27	0,16	0,03	5,3
	70-80	0,27	0,16	0,03	5,3
	80-90	0,15	0,09	0,02	4,5
	90-100	0,15	0,09	0,02	4,5
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)					
HE_{gl}	3-17	2,30	1,33	0,15	8,9
$E(h)_{gl}$	17-39	1,18	0,86	0,08	10,7
Ie_{gl}	45-55	0,79	0,46	0,05	9,2
I_{gl}	72-82	0,52	0,30	0,04	7,5
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
HE_{op}	0-23	2,01	1,17	0,12	9,8
	23-33	1,86	1,08	0,11	9,8
$E(h)_{gl}$	33-44	1,05	0,61	0,07	8,7
Ie_{gl}	50-60	0,63	0,37	0,05	7,4
I_{gl}	72-82	0,40	0,23	0,04	5,7
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)					
HE	5-32	3,20	1,86	0,18	10,3

Продовження табл. 6.6

1	2	3	4	5	6
Ihe	40-50	1,85	1,07	0,12	8,9
Ie(h)	63-73	1,18	0,68	0,10	6,8
I_{gl}	80-90	0,92	0,53	0,08	6,6
Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
HE_{op}	0-28	3,19	1,85	0,17	10,8
$HE_{п/op}$	28-41	1,63	0,95	0,12	7,9
Ihe	45-55	1,59	0,92	0,11	8,3
Ie(h)	65-75	0,71	0,41	0,07	5,8
I	85-95	0,49	0,28	0,05	5,6
Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
$HE+Ihe_{op}$	0-28	2,27	1,32	0,12	11,0
Ihe	28-39	1,99	1,15	0,10	11,5
Ie(h)	39-54	1,80	1,04	0,09	11,5
I	54-70	0,53	0,31	0,05	6,2
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-24	1,61	0,93	0,08	11,6
Ie(h)	24-48	0,38	0,22	0,02	11,0
I	55-65	0,22	0,13	0,02	6,5
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка “Суха Долина”) Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)					
HE_{gl}	4-28	2,61	1,51	0,17	8,9
Ihe_{gl}	35-45	1,21	0,70	0,10	7,0
$Ie(h)_{gl}$	52-63	0,94	0,55	0,07	7,8
I_{gl}	63-77	0,96	0,56	0,06	9,3
Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)					
HE_{op}	0-10	2,82	1,64	0,19	8,6
	10-20	2,33	1,35	0,16	8,4
	20-30	2,10	1,22	0,16	7,6
Ihe_{gl}	30-40	1,30	0,75	0,11	6,8
	40-50	1,43	0,83	0,11	7,5
	50-60	0,89	0,52	0,10	5,2
$Ie(h)_{gl}$	60-70	0,73	0,42	0,07	6,0
	70-80	0,36	0,21	0,04	5,2
I_{gl}	80-90	0,25	0,15	0,03	5,0
	90-100	0,22	0,13	0,03	4,3
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)					
$HE+Ihe_{op}$	0-28	2,09	1,21	0,11	11,0
Ihe_{gl}	28-39	1,05	0,61	0,07	8,7
$Ie(h)_{gl}$	39-58	0,60	0,35	0,05	7,0
I_{gl}	67-77	0,25	0,15	0,02	7,5

Продовження табл. 6.6

1	2	3	4	5	6
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)					
HE+Ihe+Ie(h)$_{op}$	0-30	1,58	0,92	0,08	11,5
Ie(h)$_{gl}$	30-58	0,93	0,54	0,06	9,0
I$_{gl}$	58-74	0,20	0,12	0,02	6,0
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)					
HE$_{gl}$	4-26	2,40	1,39	0,14	9,9
Ihe$_{gl}$	26-47	1,20	0,70	0,10	7,0
Ie$_{gl}$	47-60	0,87	0,50	0,07	7,1
I(e)$_{gl}$	68-78	0,65	0,38	0,05	7,6
Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)					
HE$_{op}$	0-10	2,45	1,42	0,13	10,9
	10-20	1,97	1,14	0,11	10,4
	20-30	1,31	0,76	0,09	8,4
Ihe$_{gl}$	30-40	1,25	0,73	0,09	8,2
	40-50	0,85	0,49	0,06	8,2
	50-60	0,51	0,30	0,04	7,5
Ie$_{gl}$	60-70	0,53	0,31	0,04	7,8
	70-80	0,55	0,32	0,04	8,0
I(e)$_{gl}$	80-90	0,24	0,14	0,02	7,0
	90-100	0,20	0,12	0,02	6,0
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)					
HE+Ihe$_{op}$	0-30	1,63	0,99	0,09	11,0
Ihe$_{gl}$	30-41	0,83	0,48	0,05	9,6
Ie$_{gl}$	41-60	0,48	0,28	0,03	9,3
I(e)$_{gl}$	70-80	0,18	0,10	0,01	10,0
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)					
HE+Ihe+Ie$_{op}$	0-24	1,19	0,69	0,06	11,6
Ie$_{gl}$	24-54	0,42	0,25	0,03	8,3
I(e)$_{gl}$	60-70	0,22	0,13	0,02	6,5
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
HE$_{op}$	0-25	1,80	1,04	0,10	10,4
HE$_{п/op}$	25-40	1,65	0,96	0,10	9,6
Ihe	40-58	1,19	0,69	0,08	8,6
Ie(h)	58-75	0,67	0,39	0,05	7,8
I	85-95	0,56	0,32	0,04	8,0

Закінчення табл. 6.6

1	2	3	4	5	6
Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
$HE+Ihe_{op}$	0-26	1,78	1,03	0,09	11,4
Ihe	26-42	1,61	0,93	0,08	11,6
Ie(h)	42-57	0,70	0,41	0,05	8,2
I	63-73	0,43	0,25	0,03	8,3
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)					
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-25	1,54	0,89	0,07	12,7
Ie(h)	25-35	1,09	0,63	0,06	10,5
I	50-60	0,76	0,44	0,04	11,0

За результатами наших досліджень, ясно-сірі і сірі лісові окультурені ґрунти в гумусово-елювіальному горизонті характеризуються дещо ширшими відношеннями C:N, порівняно з цілинними аналогами, що вказує на меншу забезпеченість гумусу Нітрогеном. У решти горизонтах не виявлено значних відмінностей у величині цього показника. Сільськогосподарське використання ґрунтів Опілля призвело до зменшення збагаченості гумусу Нітрогеном у верхній частині ґрунтового профілю.

Еродовані ґрунти Опілля у верхньому горизонті характеризуються низькою збагаченістю гумусу Нітрогеном, відношення C:N – 11–14 [59]. Так, вміст Нітрогену в орному горизонті слабозмитих сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить 0,12%, відношення C:N – 11,0, у середньозмитих відмінах – 0,08%, C:N = 11,6. У змитих сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району також виявлені втрати Нітрогену в орному горизонті та розширення відношення C:N до 11,4–12,7 у слабо- та середньоеродованих ґрунтах. На території Миколаївсько-Бережанського природного району із збільшенням ступеня еродованості сірих лісових ґрунтів, зростають втрати Нітрогену і розширюється відношення C:N (див. табл. 6.6).

При дослідженні гумусового стану ґрунтів надзвичайно важливе значення належить вивченню якісного складу гумусу, що має не тільки теоретичне, але й велике практичне значення. Встановлено, що природа та властивості гумусових речовин, якісний склад гумусу тісно пов'язані з особливостями ґенези ґрунтів.

Вивчення якісного складу органічної частини повинно сприяти розробці класифікації та систематики ґрунтів [37].

Якість гумусу оцінюють показниками ступеня гуміфікації, результатами фракційного та групового складу, а також природою гумінових кислот. Груповий склад гумусу характеризує вміст гумінових кислот, фульвокислот і гумінів. Фракційний склад гумусу є функцією кислотності ґрунтів, ступеня мінералізації ґрунтового розчину та мінералогічного складу мулистої фракції ґрунтів [126, с. 45].

Агрономічна цінність гумусу в значній мірі визначається співвідношенням у ньому гумінових і фульвокислот. При переважаючому синтезі гумінових кислот у ґрунті чітко виражений гумусовий горизонт, що відзначається високим рівнем родючості. Такі ґрунти характеризуються водостійкою структурою, багаті органічними формами Нітрогену та іншими елементами живлення рослин. При інтенсивному утворенні фульвокислот, ґрунти легко збіднюються лужними катіонами та іншими елементами, характеризуються кислою реакцією середовища, обезструктурюються. Збільшення родючості цих ґрунтів пов'язане з тривалим окультуренням, а, отже, і зі збільшенням в складі гумусу гумінових кислот [199, с. 14-15].

Інформативним показником, при всій його умовності, є відношення кількості Карбону гумінових кислот до кількості Карбону в складі фульвокислот (Сгк:Сфк). Цей показник відображає зрілість ґрунту, він максимальний у ґрунтах із найбільшою біологічною активністю. У землеробстві ґрунти із найбільшою величиною Сгк:Сфк є найпродуктивнішими, вони найбільш стійкі до ерозії, здатні знижувати токсичний вплив забруднюючих речовин [126, с. 45].

У складі гумусу ясно-сірих лісових ґрунтів під лісом переважає група фульвокислот, про що свідчить співвідношення Сгк:Сфк, яке у гумусово-елювіальному та елювіальному горизонтах становить 0,7–0,8 у Городоцько-Щирецькому природному районі та 0,8–0,9 у Ходорівсько-Бучацькому районі (див. табл. 6.7). Тип гумусу цих ґрунтів визначається як гуматно-фульватний. Вміст фульвокислот (ФК) в елювіальному горизонті дещо зменшується, тому

співвідношення Сгк:Сфк у цьому горизонті вище, ніж у гумусово-елювіальному. За результатами наших досліджень, у ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району у гумусово-елювіальному горизонті вміст гумінових кислот становить 39,8%, у ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району цей показник на 10,0% нижчий і дорівнює 29,8% (див. табл. 6.2, 6.7).

Важливим показником гумусового стану ґрунтів є ступінь гуміфікації органічної речовини, який характеризує частку гуміфікованого матеріалу в складі органічної речовини і обчислюється як відношення вмісту гумінових кислот до загального вмісту всіх органічних речовин. Цей показник є дещо умовним, оскільки гуміфіковані компоненти представлені не тільки гуміновими кислотами. Проте, експериментального методу визначення цього показника немає [59]. Ступінь гуміфікації органічної речовини ясно-сірих лісових ґрунтів під лісом у Городоцько-Щирецькому природному районі є середнім (29,8%), у Ходорівсько-Бучацькому районі – високим (39,8%) (див. табл. 6.2).

У лісових ґрунтах, в умовах вологого клімату, серед гумінових кислот переважають бурі гумінові кислоти (БГК), які майже не мігрують у профілі, слабо взаємодіють з Кальцієм, легко віддають його в розчин при впливі води. Це є однією з причин низької кислотності ґрунтів, в складі гумусу яких переважають БГК [152, с.100-104]. Незначна рухомість гумінових кислот цієї фракції є причиною формування непотужного гумусового горизонту в лісових ґрунтах. Вміст фракції ГК-1, що представлена в основному БГК, у гумусово-елювіальному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького природних районів, відповідно, становить 67,8% і 81,2% до суми гумінових кислот і за показниками гумусового стану відноситься до градації “високих” і “дуже високих” (див. табл. 6.2).

Таблиця 6.7

Фракційно-груповий склад гумусу ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля (% від загального Карбону)

Генетичні горизонти	Глибина взяття зразків, см	Гумус, %	С заг, %	Гумінові кислоти				Фульвокислоти					Сума фракцій	Гумін	Сгк: Сфк	ГК1: ФК1 а+1	ГК2: ФК2	ГК3: ФК3
				Фракції			Сума ГК	Фракції				Сума ФК						
				1	2	3		1а	1	2	3							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка"Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (ліс)																		
HEgl	5-19	1,97	1,14	20,2	2,6	7,0	29,8	13,2	12,3	8,7	9,6	43,8	73,6	26,4	0,7	0,8	0,3	0,7
E(h)gl	19-36	1,35	0,78	19,2	5,1	6,4	30,7	11,5	9,0	10,3	9,0	39,8	70,5	29,5	0,8	0,9	0,5	0,7
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (рілля)																		
HEор	0-28	1,46	0,88	17,1	5,6	6,8	29,5	7,9	7,9	10,2	13,6	39,6	69,1	30,9	0,8	1,1	0,6	0,5
E(h)gl	28-43	0,45	0,26	30,8	11,5	7,7	50,0	11,6	7,7	7,7	3,8	30,8	80,8	19,2	1,6	1,6	1,5	2,0
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних відкладах (ліс)																		
HEgl	3-17	2,30	1,33	32,3	0,0	7,5	39,8	9,0	19,6	6,0	12,0	46,6	86,4	13,6	0,8	1,1	0,0	0,6
E(h)gl	17-39	1,48	0,86	30,2	0,0	11,6	41,8	9,3	15,1	10,5	8,1	43,0	84,8	15,2	0,9	1,2	0,0	1,4
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (рілля)																		
HEор	0-33	1,94	1,13	12,4	13,3	12,4	38,1	5,3	12,4	2,7	9,7	30,1	68,2	31,8	1,3	0,7	5,0	1,3
E(h)gl	33-44	1,05	0,61	22,9	6,6	11,5	41,0	8,2	11,5	14,8	8,2	42,7	83,7	16,3	0,9	1,2	0,4	1,4
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка"Оброшино") Сірі лісові глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (ліс)																		
HE	5-32	3,20	1,84	13,6	3,8	3,8	21,2	6,5	6,0	4,9	6,0	23,4	44,6	55,4	0,9	1,1	0,8	0,6
Ihe	40-50	1,85	1,07	20,6	4,7	1,9	27,2	7,5	1,9	2,8	2,8	15,0	42,2	57,8	1,8	2,2	1,7	0,7
Сірі лісові глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (рілля)																		
HEор	0-28	3,19	1,85	29,7	23,2	18,9	71,8	3,8	4,3	11,9	4,3	24,3	96,1	3,9	3,0	3,7	1,9	4,4
HEп/ор	28-41	1,63	0,95	20,0	32,6	9,5	62,1	3,2	2,1	12,6	7,3	25,2	87,3	12,7	2,5	3,8	2,6	1,3
Ihe	45-55	1,59	0,92	7,6	3,3	9,8	20,7	5,4	6,5	2,2	1,1	15,2	35,9	64,1	1,4	0,6	1,5	8,9

Закінчення табл. 6.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (ліс)																		
HEgl	4-28	2,61	1,51	35,7	0,0	12,6	48,3	10,6	11,2	10,7	8,6	41,1	89,4	10,6	1,2	1,6	0,0	1,5
Ihegl	35-45	1,21	0,70	67,1	0,0	5,7	72,8	8,6	1,4	4,3	2,9	17,2	90,0	10,0	4,2	6,7	0,0	1,9
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (переліг)																		
HEop	0-30	2,40	1,39	28,1	12,2	5,0	45,3	5,0	5,8	9,4	7,9	28,1	73,4	26,6	1,6	2,6	1,3	0,6
Ihegl	30-58	1,21	0,70	38,6	20,0	4,3	62,9	4,3	5,7	8,6	1,4	20,0	82,9	17,1	3,1	3,8	2,3	3,1
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (ліс)																		
HEgl	4-26	2,40	1,39	30,2	0,0	8,6	38,8	8,6	16,5	5,0	7,2	37,3	76,1	23,9	1,1	1,2	0,0	1,2
Ihegl	26-47	1,20	0,70	48,6	0,0	8,6	57,2	11,4	7,1	8,6	2,9	30,0	87,2	12,8	1,9	2,6	0,0	3,0
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грунти на лесоподібних суглинках (переліг)																		
HEop	0-32	1,72	1,00	14,0	19,0	10,0	43,0	6,0	3,0	9,0	8,0	26,0	69,0	31,0	1,6	1,5	2,1	1,2
Ihegl	32-56	1,10	0,64	20,3	25,0	6,3	51,6	6,3	6,3	12,5	3,1	28,2	79,8	20,2	1,8	1,6	2,0	2,0
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті грунти на лесоподібних відкладах (рілля)																		
HEop	0-25	1,80	1,03	9,7	22,3	14,6	46,6	4,9	6,8	8,7	3,8	24,2	70,8	29,2	1,9	0,8	2,6	3,7
HEп/op	25-40	1,65	0,96	10,4	19,8	10,4	40,6	4,2	4,2	10,4	6,2	25,0	65,6	34,4	1,6	1,2	1,9	1,7
Ihe	40-58	1,19	0,69	4,4	33,3	7,2	44,9	5,8	4,3	8,7	4,4	23,2	68,1	31,9	1,9	0,4	3,8	1,6

У вертикальному розподілі гумусу в профілі сірих лісових ґрунтів різке зниження з глибиною вмісту одних фракцій компенсується переміщенням на ці глибини інших фракцій. Особливо велике значення у цьому процесі належить міграції гуматів Кальцію, які “згладжують” чи “гальмують” різке зниження вмісту гумусу з глибиною [152, с. 155-156].

Верхні горизонти досліджуваних ясно-сірих лісових ґрунтів під лісом у Городоцько-Щирецькому природному районі збіднені гуматами Кальцію, які вимиваються вниз по профілю. Вміст гумінових кислот, зв’язаних з Кальцієм у горизонті НЕ цих ґрунтів становить 8,7% до суми ГК і оцінюється як дуже низький (див. табл. 6.2). У ясно-сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району фракція гумінових кислот, зв’язаних з Ca^{2+}, відсутня у верхній частині профілю. Гумати Кальцію очевидно не утворюються у верхніх горизонтах ґрунтів через малий вміст Ca^{2+} (2,0–4,8 ммоль/100 г ґрунту) і кислу реакцію ґрунтового розчину (pH_{KCl} 3,8–3,9). Присутність рухомих гуматів Кальцію є характерною особливістю сірих лісових ґрунтів [152, с. 156].

У ясно-сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району вміст гумінових кислот, міцно зв’язаних з мінеральною частиною ґрунтів є високим. Так, величина цієї фракції у гумусово-елювіальному горизонті становить 23,5% до суми ГК. У досліджуваних ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району вміст міцно зв’язаних гумінових кислот рівний 18,8% до суми ГК і характеризується як середній (див. табл. 6.2).

Серед фульвокислот значну частку займає “агресивна” фракція (ФК-1а), вміст якої у ясно-сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району становить 11,5–13,2% до загального Карбону (див. табл. 6.7). Ця фракція володіє високою реакційною здатністю і рухомістю, їй надається велике значення у руйнуванні мінеральної частини ґрунтів, вона є головним “агентом” процесу підзолоутворення.

У фракційному складі фульвокислот ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району переважає фракція ФК-1, зв’язана з фракцією ГК-1, вміст якої у гумусово-елювіальному та елювіальному горизонті ста-

новить, відповідно, 19,6% і 15,1% до загального Карбону (див. табл. 6.7). Очевидно, це пов'язано, із високим вмістом фракції "вільних" гумінових кислот у цих ґрунтах (30,2–32,3% до С заг.).

Вміст фракції 3 фульвокислот, зв'язаних з фракцією ГК-3, у гумусово-елювіальному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить 9,6%, у Ходорівсько-Бучацькому природному районі – 12,0%. Збільшення цієї фракції у складі фульвокислот гумусу досліджуваних ґрунтів з північного заходу на південний схід пов'язане зі збільшенням вмісту мулу (поважчанням гранулометричного складу) в цьому напрямку.

Вміст гуміну, який відносять до стабільних форм гумусу, у верхньому горизонті цілинних ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького і Ходорівсько-Бучацького природних районів становить, відповідно, 26,4% і 13,6%, і є низьким. Зменшення вмісту гуміну в складі гумусу ґрунтів південно-східної частини Опілля відбулося через зростання суми гумінових кислот.

Важливе значення для оцінки фракційно-групового складу гумусу мають показники відношень ГК і ФК у різних фракціях гумусових речовин (див. табл. 6.7). Співвідношення ГК-1:ФК-1а+1 у ґрунтах Городоцько-Щирецького Опілля становить 0,8–0,9, що свідчить про незначне переважання фульвокислот. У ясно-сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького району це співвідношення рівне 1,1–1,2, що вказує на вищий вміст у цій фракції гумінових кислот. У складі фракції 2 різко переважають фульвокислоти, величина ГК-2:ФК-2 коливається від 0,3 до 0,5 у ґрунтах Городоцько-Щирецького району. Відношення ГК-2:ФК-2 у ясно-сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького Опілля рівне нулю, отже ГК-2, зв'язані з Ca^{2+}, у даній фракції не виявлені. Значна відмінність між вмістом гумінових та фульвокислот встановлена у фракції 3, на що вказують величини відношення ГК-3:ФК-3, які коливаються в межах 0,6–0,7.

Властивості гумусу кожного типу ґрунтів знаходяться у рівновазі з тими біокліматичними умовами, при яких цей гумус утворився. Але при сільськогосподарському використанні, ці умови в певній мірі порушуються [152, с. 147]. Інтенсивний і тривалий сільськогосподарський вплив на ясно-сірі лісові ґрунти

суттєво позначився на якісному стані їхнього гумусу. Як зазначає І. Шубіна [213], найсуттєвіші зміни відзначаються у ґрунтах, що знаходяться на найвищій стадії освоєння – стадії окультурених ґрунтів.

Ступінь гуміфікації окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів, як і цілинних, характеризується як середній у Городоцько-Щирецькому природному районі (29,5%) та високий у Ходорівсько-Бучацькому районі (38,1%).

У складі гумусу окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району в гумусово-елювіальному горизонті переважають фульвокислоти, сума яких становить 39,6% до загального Карбону (див. табл. 6.7). В елювіальному горизонті вміст фульвокислот зменшується, а гумінових кислот зростає. Відношення Сгк:Сфк в орному шарі цих ґрунтів становить 0,8, тип гумусу – гуматно-фульватний (див. табл. 6.2).

Окультурення ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району призвело до значного зменшення у складі гумусу фульвокислот, вміст яких у горизонті НЕ становить 30,1%. Співвідношення гумінових і фульвокислот, яке рівне 1,3, характеризує гумус цих ґрунтів як фульватно-гуматний.

У ясно-сірих лісових ґрунтах агроценозів, порівняно із ґрунтами природних біоценозів, у складі гумінових кислот зменшився вміст фракції ГК-1. Так, в орному шарі досліджуваних ґрунтів Ходорівсько-Бучацького Опілля вміст “вільних” гумінових кислот становить 12,4%, а в гумусово-елювіальному горизонті цілинних аналогів – 32,3%. Вапнування і внесення органічних добрив знижує вміст “вільних” гумінових кислот, що є позитивним, оскільки ці гумінові кислоти не взаємодіють із лужноземельними основами, що призводить до втрати останніх; формують малопотужний гумусовий горизонт [91]. Вміст фракції ГК-1 є середній і становить 58,0% до суми ГК у Городоцько-Щирецькому природному районі та низький – 32,5% до суми ГК у Ходорівсько-Бучацькому районі.

За результатами наших досліджень, у верхніх горизонтах окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів підвищився, порівняно з цілинними аналогами, вміст гумінових кислот, зв’язаних із Кальцієм. Вміст фракції ГК-2 становить 5,9% і

13,3% від загального Карбону, відповідно, у ґрунтах Городоцько-Щирецького і Ходорівсько-Бучацького Опілля (див. табл. 6.7).

Суттєво не змінився під впливом окультурення вміст фракції ГК-3 у верхніх горизонтах ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району, проте у ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району виявлене значне збільшення цієї фракції (у півтора рази).

Вміст фракції гумінових кислот, зв'язаних з глинистими мінералами у ґрунтах північно-західної та південно-східної частин Опілля становить, відповідно, 23,0% і 32,5% до суми ГК та оцінюється як високий.

Під впливом окультурення значно змінився розподіл фульвокислот по фракціях у верхніх горизонтах ґрунтів. Знизився вміст "агресивної" фракції до 5,3–7,9% в орному шарі. В елювіальному горизонті вміст цієї фракції збільшується, що свідчить про рухомість фульвокислот.

Окультуреним ясно-сірим лісовим ґрунтам, у межах Ходорівсько-Бучацького природного району характерне зменшення усіх фракцій фульвокислот, порівняно з цілинними аналогами.

У ясно-сірих лісових ґрунтах агроценозів Городоцько-Щирецького Опілля зменшився вміст фракції ФК-1 і зросла частка фракцій ФК-2 та ФК-3.

За показниками гумусового стану вміст гуміну в окультурених ґрунтах характеризується як низький, але він є вищим, порівняно з цілинними ґрунтами. В орному горизонті міститься 30,9–31,8% до загального Карбону гуміну, в елювіальному горизонті його кількість зменшується до 16,3–19,2%.

У фракційно-груповому складі окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району серед фракцій, зв'язаних із вільними півтораоксидами, переважають гумінові кислоти, про що свідчить відношення ГК-1:ФК-1а+1, яке є більшим 1. В орному шарі цих ґрунтів, у другій та третій фракціях, переважають фульвокислоти, відношення ГК-2:ФК-2 рівне 0,6, а ГК-3:ФК-3 – 0,5. В орному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району відношення ГК-1:ФК-1а+1 становить 0,7, що

вказує на переважання у першій фракції фульвокислот. Відношення гумінових кислот до фульвокислот у фракціях 2 та 3 є більшим 1.

У сірих лісових ґрунтах гуміфікація органічних решток відбувається в умовах достатньо високої біологічної активності, що пояснюється багатством мікрофлори та сприятливими умовами температури й зволоження протягом літнього сезону. Такі умови сприяють гуміфікації рослинних решток з переважаючим утворенням гумінових кислот [89]. У сірих лісових ґрунтах під лісом ступінь гуміфікації змінюється від середнього (21,2%) у Городоцько-Щирецькому природному районі до високого (38,8%) та дуже високого (48,3%) у Миколаївсько-Бережанському районі (див. табл. 6.3). На території Опілля у напрямку з заходу на схід збільшується ступінь гуміфікації гумусу сірих лісових ґрунтів. У ґрунтах під лісами Городоцько-Щирецького Опілля розкладення органічних решток відбувається в умовах кислого середовища, при високому вологозабезпеченні, що сприяє утворенню під лісовою підстилкою гумусу, в складі якого переважають фульвокислоти. Тому в гумусово-елювіальному горизонті цих ґрунтів співвідношення Сгк:Сфк рівне 0,9, що характеризує тип гумусу як гуматно-фульватний. У горизонті Ihe тип гумусу змінюється на фульватно-гуматний (Сгк:Сфк = 1,8) (див. табл. 6.7). У цілинних сірих лісових ґрунтах Миколаївсько-Бережанського району співвідношення Сгк:Сфк у горизонті НЕ коливається від 1,1 до 1,2, що вказує на незначне переважання у груповому складі гумусу гумінових кислот. Гумус цих ґрунтів – фульватно-гуматного типу.

Щодо розподілу гумінових кислот по фракціях у гумусово-елювіальному горизонті, то високим є вміст фракції “вільних” гумінових кислот – 64,2–77,8% до суми ГК. Вміст гумінових кислот, зв’язаних з Кальцієм у ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району дуже низький і становить 17,9% до суми ГК. У ґрунтах Миколаївсько-Бережанського Опілля ця фракція у складі гумінових кислот відсутня. Це зумовлено незначною мінералізацією Кальцію. Частина гумінових кислот, неповно насичених Кальцієм проявляє підвищену розчинність у воді та мігрує вниз по профілю, нагромаджуючись у середній його частині. Середнім у сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного

району та високим у ґрунтах Миколаївсько-Бережанського району є вміст міцно зв'язаних гумінових кислот і становить, відповідно, 17,9% і 22,2–26,1% до суми ГК. У горизонті Ihe сірих лісових ґрунтів вміст гумінових кислот зростає, за рахунок збільшення у їхньому складі фракції ГК-1 (див. табл. 6.7).

У цілинних сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького Опілля вміст фульвокислот у горизонті НЕ становить 23,4%, а в ґрунтах Миколаївсько-Бережанського району – 37,3–41,1%. Серед фракцій фульвокислот у ґрунтах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського районів більше половини припадає на 1а і 1 – 12,5% і 21,8–25,1%, відповідно. В ілювіальному елювійованому гумусованому горизонті Ihe вміст фульвокислот зменшується.

За результатами наших досліджень, у верхніх горизонтах сірих лісових ґрунтів, гумінові кислоти першої фракції дещо переважають над фульвокислотами цієї фракції. У складі другої і третьої фракцій гумусу сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району переважають фульвокислоти, що підтверджується співвідношеннями ГК-2:ФК-2 – 0,8, ГК-3:ФК-3 – 0,6. При дослідженні фракційно-групового складу гумусу ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району, ми встановили відсутність фракції ГК-2. Відношення гумінових кислот до фульвокислот у фракції, зв'язаній зі стійкими півтораоксидами та глинистими мінералами у горизонті НЕ коливається у межах 1,2 – 1,5 і вказує на переважання ГК.

За показниками гумусового стану вміст гуміну в досліджуваних сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району – середній і становить 55,4–57,8% до загального Карбону, а у ґрунтах Миколаївсько-Бережанського природного району – низький – 10,0–23,9% до С заг.

Сільськогосподарське освоєння сірих лісових ґрунтів Опілля спричинило зростання у складі органічної речовини вмісту гумінових кислот, а, отже, і величини ступеня гуміфікації. У горизонті НЕ орних сірих лісових ґрунтів величини цього показника є дуже високими – 71,8% у Городоцько-Щирецькому природному районі, 43,0–45,3% у Миколаївсько-Бережанському районі, 46,6% у Ходорівсько-Бучацькому природному районі (див. табл. 6.3). Змінилося спів-

відношення Сгк:Сфк у верхніх горизонтах ґрунтів: знизився вміст фульвокислот і збільшився гумінових кислот і, як наслідок, гуматний тип гумусу – у ґрунтах Городоцько-Щирецького району і фульватно-гуматний – у ґрунтах Миколаївсько-Бережанського та Ходорівсько-Бучацького природних районів.

Окультурені сірі лісові ґрунти Городоцько-Щирецького природного району характеризуються найвищим вмістом гумінових кислот – 71,8% до загального Карбону (див. табл. 6.7). При дослідженні сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району Опілля модальна ділянка була закладена на землях Інституту землеробства і тваринництва західного регіону України Академії Аграрних наук. Позитивні зміни якісного складу гумусу сірих лісових ґрунтів можна пояснити правильною культурою ведення землеробства на даній території: систематичним внесенням органічних добрив, проведенням хімічних меліорацій, дотриманням сівозмін на полях та інше. В окультурених сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району в орному шарі збільшився вміст усіх фракцій гумінових кислот, а особливо фракції, зв'язаної з Кальцієм, вміст якої становить 23,2% до С заг. (див. табл. 6.7).

У Миколаївсько-Бережанському та Ходорівсько-Бучацькому природних районах окультурення сірих лісових ґрунтів привело до збільшення у складі гумусу фракції гумінових кислот, зв'язаних з Кальцієм і зменшення фракції "вільних" гумінових кислот. Вміст гумінових кислот фракції 1 у горизонті НЕ сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського Опілля становить 14,0–28,1% до загального Карбону, у Ходорівсько-Бучацькому природному районі – 9,7–10,4% до С заг. (див. табл. 6.7). Як зазначають Б.П. Ахтирцев і А.С. Щетиніна [18], вміст рухомих гумінових кислот є одним із показників інтенсивності гумусоутворення. Отже, у порівнянні з лісовими ґрунтами, інтенсивність гумусоутворення у поверхневому шарі освоєних ґрунтів знижується. Внесення органічних добрив і вапнування ґрунтів спричинило різке збільшення у гумусовому горизонті фракції гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}. Слід зазначити, що за результатами наших досліджень, у фракційному складі гумусу ґрунтів під лісом ця фракція відсутня. Вміст фракції ГК-2 у верхній частині профілю окуль-

турених сірих лісових ґрунтів становить у Миколаївсько-Бережанському і Ходорівсько-Бучацькому районах, відповідно, 12,2–19,0% і 19,8–22,3% до загального Карбону. У горизонті Ihe вміст гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+} збільшується.

У груповому складі гумусу сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького Опілля частка фульвокислот не змінилася, проте в якісному складі фульвокислот зменшився вміст фракцій ФК-1а, ФК-1, удвічі зріс вміст фракції ФК-2, вміст фракції ФК-3 майже не змінився. В орному та підорному горизонтах відношення гумінових кислот і фульвокислот у всіх фракціях є більшим 1, що вказує на переважання у їхньому складі гумінових кислот. У горизонті Ihe вміст "агресивної" фракції фульвокислот збільшується, фракції ФК-3 зменшується.

У складі гумусу верхніх горизонтів окультурених сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району вміст фульвокислот знизився у півтора рази і становить 26,0–28,1% до загального Карбону. У цілинних аналогах цей показник коливається у межах 37,3–41,1% до С заг. Зменшення вмісту фульвокислот відбулося за рахунок зменшення фракцій ФК-1а та ФК-1. Вміст решти фракцій залишився на тому ж рівні, як у ґрунтах під лісом.

Вміст фульвокислот у гумусово-елювіальному горизонті окультурених сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району становить 24,2–25,0%. Серед фульвокислот переважає фракція 2, вміст якої в орному горизонті становить 8,7% до С заг., у підорному – 10,4%, в горизонті Ihe – 8,7%. Значна частка а складі фульвокислот належить ФК-1а, вміст якої збільшується в ілювіальному горизонті, що є свідченням рухомості "агресивної" фракції. Вміст фракцій ФК-1 та ФК-3 є майже однаковим (див. табл. 6.7).

За показниками гумусового стану вміст гуміну в горизонті НЕ окультурених сірих лісових ґрунтів характеризується як низький. Досліджуваним ґрунтам Городоцько-Щирецького Опілля властиві найнижчі показники вмісту гуміну – 3,9% до загального Карбону. У верхньому горизонті сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського та Ходорівсько-Бучацького районів гуміну міститься, відповідно, 26,6–31,0% і 29,2% до С заг. (див. табл. 6.3, 6.7).

Отже, окультурення ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів спричинило зміну якісного стану гумусу. Єдиної тенденції щодо напрямків розвитку змін групового і фракційного складу гумусу в освоєних ґрунтах не існує. Учені вважають, що в освоєних і особливо в окультурених ґрунтах відбувається збільшення вмісту гумінових кислот і зменшення вмісту фульвокислот, внаслідок чого відношення Сгк:Сфк розширюється [17; 138]. Це підтверджено і результатами наших досліджень. Але в окремих випадках при окультуренні ґрунтів спостерігається зменшення вмісту гумінових кислот, збільшення їхньої мобільності [119].

На стан групового і фракційного складу гумусу впливає обробіток ґрунту. Глибока оранка, сприяючи покращенню аерації і посилюючи процеси розкладу органічних речовин, викликає посилену їхню мінералізацію. Внесення органічних і мінеральних добрив на фоні глибокої оранки веде до утворення переважно гумінових кислот. При цьому відношення Сгк:Сфк розширюється [38, с. 41-43]. Це ми спостерігаємо в сірих лісових ґрунтах на ріллі у межах Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького природних районів. Тип гумусу досліджуваних ґрунтів Городоцько-Щирецького Опілля характеризується як гуматний, Сгк:Сфк – 3,0, ґрунтів Ходорівсько-Бучацького Опілля – фульватно-гуматний, відношення Сгк:Сфк – 1,9, наближається до гуматного типу.

Загальні географічні закономірності гумусоутворення обумовлені характером ґрунтотворної породи та змінами біокліматичних факторів. Вміст, розподіл і склад гумусу залежать від гранулометричного і мінералогічного складу ґрунтотворних порід [202]. Багатьма вченими встановлено, що у лісостеповій зоні, внаслідок зміни з заходу на схід біокліматичних умов (зволоження і континентальності клімату) і темпу біологічного кругообігу речовин, спостерігається збільшення відсоткового вмісту гумусу у верхніх горизонтах сірих лісових ґрунтів у цьому напрямку [17; 181; 202]. Розміри території Опілля невеликі, протяжність з заходу на схід у північній (найширшій) частині становить близько 100 км, а з північного-заходу на південний-схід – 150 км. Тому зміни кліматичних умов незначні і проявляються у деякому зростанні континентальності клімату з північного заходу на південний схід. У цьому ж напрямку встановле-

не збільшення вмісту гумусу в цілинних ясно-сірих лісових ґрунтах. Зростання вмісту гумусу, очевидно, пов'язане також з поважчанням гранулометричного складу лесоподібних суглинків у напрямку з північного заходу на південний схід. Щодо зміни якісного складу гумусу ясно-сірих лісових ґрунтів у даному напрямку, то встановлене збільшення ступеня гуміфікації органічної речовини. Цілинні сірі лісові ґрунти Городоцько-Щирецького Опілля характеризуються вищим вмістом гумусу, порівняно з ґрунтами Миколаївсько-Бережанського району. Це, очевидно, пов'язано з місцевими кліматичними умовами, що зумовлені орографією цих природних районів. Територія Городоцько-Щирецького району – слабохвиляста рівнина, а Миколаївсько-Бережанський район має типовий опільський пасмово-горбистий рельєф. Миколаївсько-Бережанський район за кліматичними умовами характеризується більшою зволоженістю і нижчими середніми річними і середніми місячними температурами повітря, порівняно з Городоцько-Щирецьким Опіллям. Щодо зміни якісного складу гумусу сірих лісових ґрунтів з заходу на схід, то встановлене збільшення відносного вмісту ГК, за рахунок зростання фракції ГК-1 "вільних" гумінових кислот, і збільшення вмісту фульвокислот, незначне розширення відношення Сгк:Сфк.

6.2. Кислотно-основні властивості ґрунтів

Реакція ґрунтового розчину є важливим показником фізико-хімічних властивостей ґрунтів. Кислотно-основні властивості відіграють вагоме значення для розуміння і теоретичного обґрунтування багатьох процесів, що відбуваються у ґрунті на різних стадіях його еволюції, у тому числі внаслідок інтенсивного антропогенного впливу. Реакція ґрунту залежить від хімічного і мінералогічного складу мінеральної частини ґрунту, кількості й якості гумусу, вологості ґрунту, життєдіяльності мікроорганізмів, господарської діяльності людини.

Кисла реакція ґрунтового розчину є несприятливою для більшості сільськогосподарських культур і ґрунтових мікроорганізмів. Кислі ґрунти характеризуються незадовільними фізичними властивостями, низькою насиченістю ґрунтового вбирного комплексу основами, нестачею поживних речовин, доступних

рослинам [159, с. 6]. Шкідливість для рослин кислої реакції ґрунту пов'язана з порушенням мінерального живлення. При pH менше 4,5 рослини відчувають недостачу Ca, Mg, K, P, Mo, B, Cu і надлишок Al і Mn [138, с. 244].

Висока лужність ґрунтів зумовлює несприятливі фізичні та хімічні властивості, зменшує родючість ґрунту. Ґрунти з сильно лужною реакцією характеризуються високою липкістю, низькою водопроникністю у вологому стані і значною міцністю, зцементованістю та безструктурністю у сухому [138, с. 203]. Оптимальною для рослин є така величина pH ґрунту, при якій створюється максимум рухомості необхідних для рослин поживних речовин [138, с.224].

На величину ґрунтової реакції значно впливає характер рослинного покриву. Так, хвойні ліси і сфагнум сприяють посиленню кислотності завдяки кислим властивостям їхніх органічних рештків, листяні ліси й трав'яна рослинність навпаки сприяють накопиченню основ і посиленню дернового процесу [40, с. 205]. Ряд авторів зазначає, що зменшення кислотності окультурених ґрунтів у середній частині профілю обумовлено зникненням коріння дерев, які своїми виділеннями сприяють підкисленню ґрунтів під лісом [18, с. 107].

Кислотно-основні властивості ґрунтів є найбільш динамічними фізико-хімічними властивостями ґрунтів, інтенсивно змінюються у просторі й часі залежно від трансформації елементарних ґрунтових процесів, так і під впливом агрогенної еволюції ґрунтів.

Сільськогосподарське освоєння спричиняє зміну кислотно-основних властивостей ґрунтів. На суттєвість змін кислотності ґрунтів при окультуренні наголошували у наукових працях А.С. Коновалова, Ю.Г. Чендєв, В.Д. Муха, Б.П. Ахтирцев, С.П. Позняк та інші [18; 88; 142; 144; 209].

Як зазначає В.Д. Муха (1995), при сільськогосподарському освоєнні ґрунтів усереднюється реакція ґрунтового розчину, знижується величина гідролітичної кислотності й різко зменшується вміст рухомого Алюмінію у кислих ґрунтах [142, с. 53]. Це підтверджено і нашими дослідженнями.

Цілинні ґрунти під лісовою рослинністю переважно характеризуються підвищеною актуальною кислотністю, що вказує на глибоку опідзоленість

ґрунтів. Карбонатність підстилаючих порід не завжди зумовлює вплив на кислотність гумусових горизонтів. Зниження кислотності в орних горизонтах переважно є результатом господарської діяльності людини. Але темпи зниження кислотності та тривалість позитивного ефекту цілком залежать від рівня агротехніки, зокрема вапнування і кількості органічних добрив. Кисла реакція ґрунтового розчину орних ґрунтів є наслідком розвитку в них кислотного руйнування мінералів і виносу продуктів розкладу вниз по профілю [138, с. 225-226].

На кислотно-основні властивості окультурених ґрунтів впливає внесення мінеральних та органічних добрив і вапнування. Застосування добрив викликає зміни в складі ввібраних катіонів, ступені насичення ґрунтів основами, а отже, зумовлює трансформацію їхніх кислотно-основних властивостей.

Застосування тільки мінеральних добрив на фоні багаторічних трав підвищує гідролітичну кислотність, знижує величину pH ґрунтового розчину, особливо в орному шарі. Поєднання органічних і органо-мінеральних добрив помітно знижує кислотність [32; 40].

Кислотність сірих лісових ґрунтів – одна з властивостей, яка різко реагує на процеси їхнього окультурення. У результаті сільськогосподарського освоєння орні ґрунти хоча і відносяться до кислих, проте їхня загальна та гідролітична кислотність суттєво знижуються [9; 187].

Кислотно-основні властивості ґрунтів характеризуються величинами pH водного (актуальна кислотність), pH сольового розчинів (обмінна кислотність) і гідролітичною кислотністю.

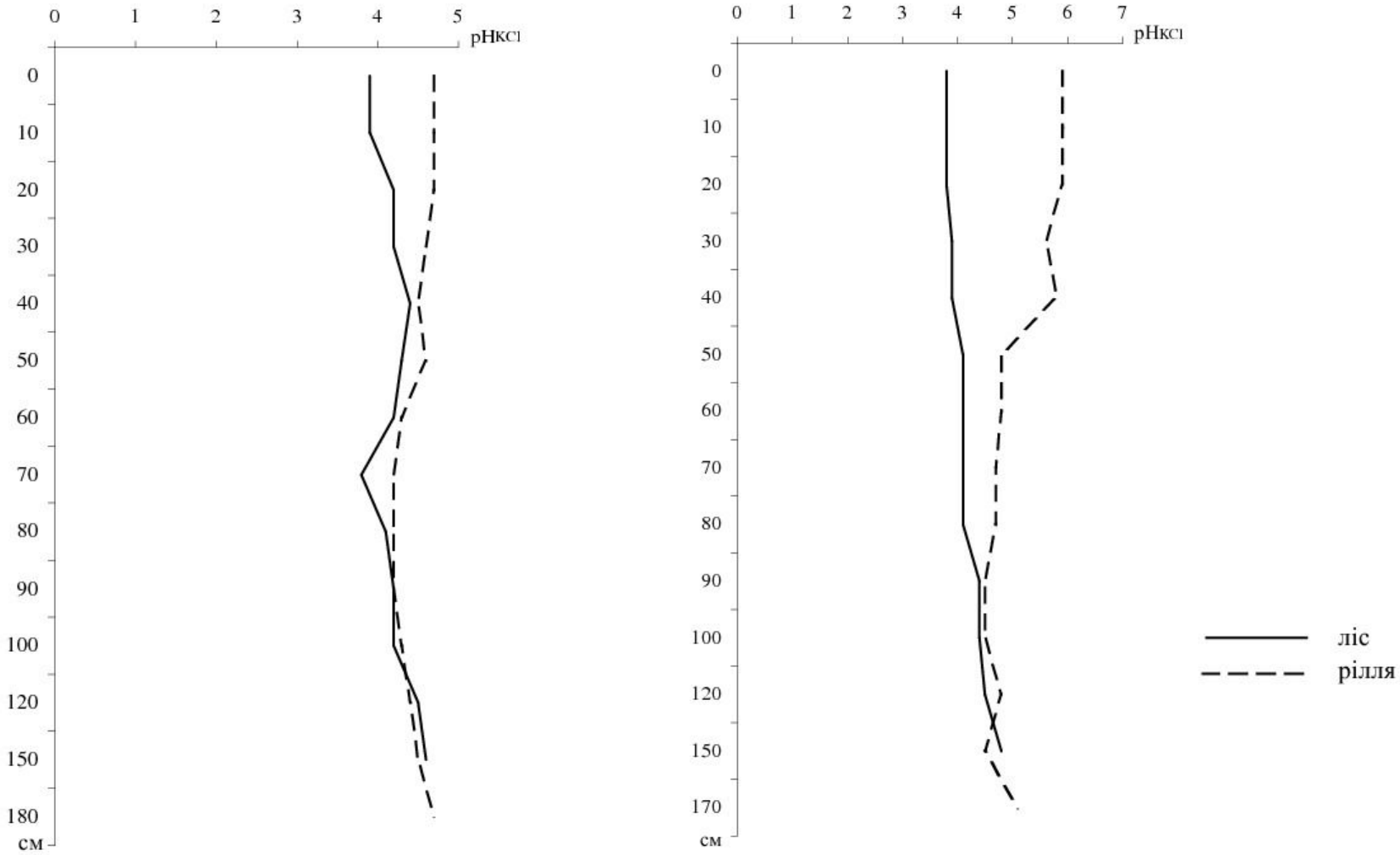
Цілинні ясно-сірі лісові ґрунти Опілля характеризуються сильнокислою реакцією середовища $pH_{KCl} \leq 4,5$ у горизонтах HE_{gl}, $E(h)_{gl}$, I_{gl}. Величина pH збільшується у напрямку до ґрунтотворної породи, де сягає значень 4,6–4,8 (середньокисла реакція). Висока кислотність лесоподібних суглинків пояснюється відсутністю в них карбонатів Кальцію, котрі вимиті на глибину 100–200 см і глибше (див. табл. 6.1) .

Величина pH сольового розчину в гумусово-елювіальному та елювіальному слабогумусовому горизонтах коливається у межах 3,8–4,2 і характеризу-

ється як сильнокисла. З глибиною зміна реакції ґрунтового розчину прямує в сторону зменшення кислотності середовища (див. табл. 6.1, рис. 6.6).

Актуальна кислотність ясно-сірих лісових ґрунтів під лісом на території Городоцько-Щирецького природного району характеризується як сильнокисла (pH_{H_2O} = 4,4) у гумусово-елювіальному горизонті (HE_{gl}), середньокисла (pH_{H_2O} = 5,4) в елювіальному слабогумусовому горизонті ($E(h)_{gl}$), а з глибини 40 см – слабокисла (pH_{H_2O} = 5,6–5,9). У профілі ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району встановлена аналогічна тенденція зростання величини pH водного розчину з глибиною. Так, реакція ґрунтового розчину у верхній частині профілю (HE_{gl}, $E(h)_{gl}$) – середньокисла (pH_{H_2O} = 4,8–5,0), у середній частині (Ie_{gl}, I_{gl}, Ip_{gl}, Pi_{gl}) – слабокисла (pH_{H_2O} = 5,7–6,5), а в материнській породі – нейтральна (pH_{H_2O} = 6,7) (див. табл. 6.1, рис. 6.7).

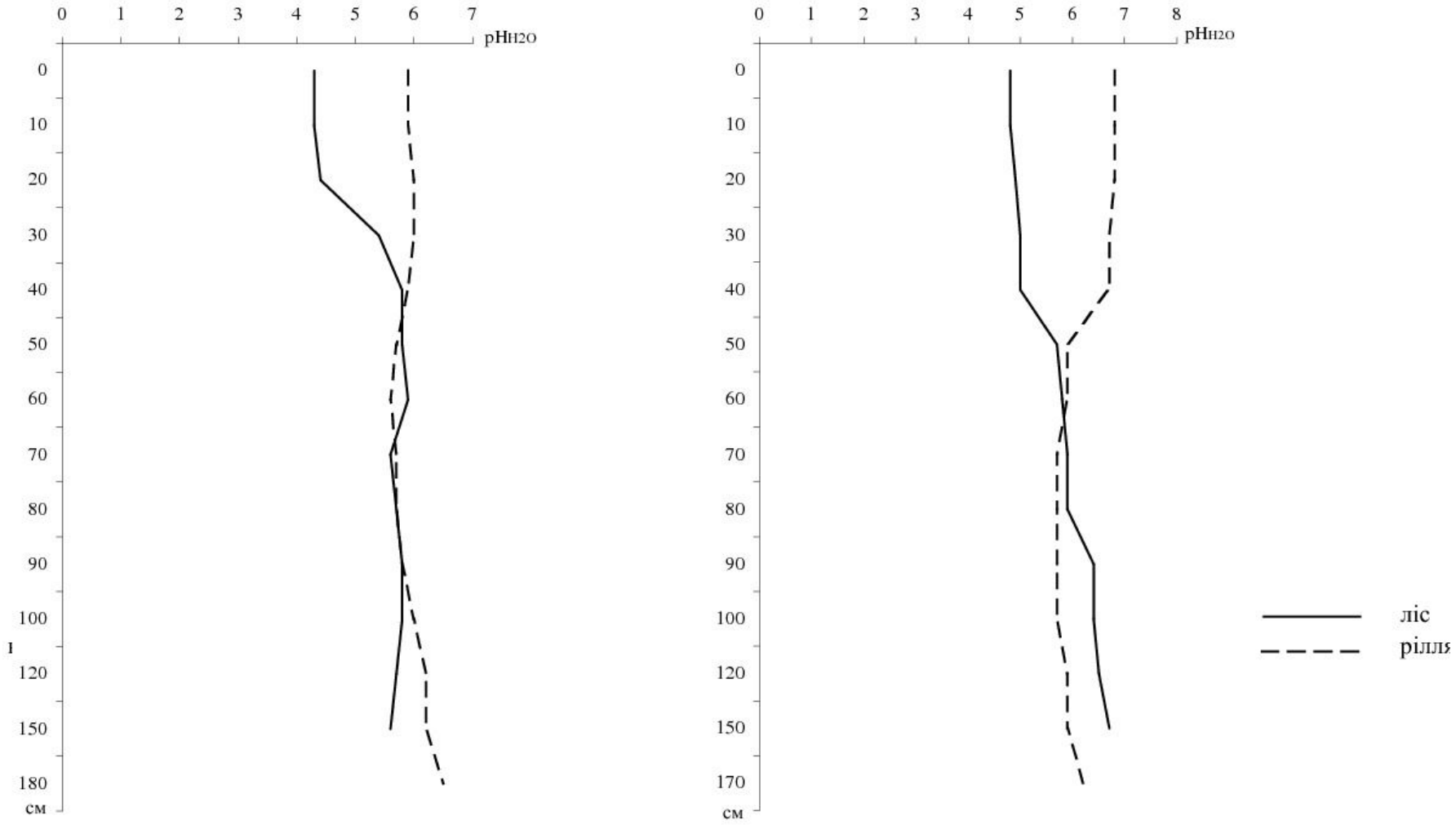
Сільськогосподарське освоєння і окультурення ґрунтів Опілля привело до зниження кислотності ґрунтового розчину [135]. Ясно-сірі лісові ґрунти Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького районів за величиною значень pH сольового розчину в орному горизонті, відповідно, відносяться до середньокислих (pH_{KCl} = 4,6–4,7) і близьких до нейтральних (pH_{KCl} = 5,6–5,9). З глибиною реакція ґрунтового розчину прямує до зростання кислотності – у середній частині профілю (ілювіальний горизонт), а далі до материнської породи кислотність знижується. У досліджуваних ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району pH сольового розчину в ілювіальному горизонті рівне 3,8–4,1, що свідчить про сильнокислу реакцію ґрунтового розчину, а в материнській породі – 4,6 – реакція середньокисла. В окультурених ґрунтах Ходорівсько-Бучацького Опілля реакція ґрунтового розчину сильнокисла у нижній частині ілювіального горизонту, pH сольового розчину в горизонті Ip_{gl} – 4,5, слабокисла у материнській породі, pH сольового розчину у горизонті P_{gl} – 5,1 (див. табл. 6.1, рис. 6.6).



Городоцько-Щирецький природний район
(модальна ділянка "Оброшино")

Ходорівсько-Бучацький природний район
(модальна ділянка "Криниця")

Рис. 6.6 Профільний розподіл pH KCl в ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля



Городоцько-Щирецький природний район
(модальна ділянка "Оброшино")

Ходорівсько-Бучацький природний район
(модальна ділянка "Криниця")

Рис. 6.7 Профільний розподіл pH H_2O в ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля

У процесі окультурення ясно-сірих лісових ґрунтів суттєвих змін зазнала і актуальна кислотність. Величина pH водного розчину у профілі має тенденцію до зменшення від гумусово-елювіального горизонту в напрямку до ілювіального слабоелювіального горизонту, а далі поступово зростає до ґрунтотворної породи. У ґрунтах Городоцько-Щирецького Опілля актуальна кислотність у всьому профілі характеризується як слабокисла (pH_{H_2O} 5,6–6,3). В орному шарі ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького району реакція ґрунтового розчину нейтральна, в ілювіальному слабоелювіальному горизонті – слабокисла, у материнській породі – нейтральна. Окультурені ґрунти Ходорівсько-Бучацького району характеризуються вищими значеннями показників pH водного і сольового розчинів, ніж ґрунти Городоцько-Щирецького Опілля, що пов'язано з проведенням на даній території меліоративних заходів – вапнування. При дослідженні морфологічних ознак ґрунтів були виявлені залишки $CaCO_3$.

Про зміни у величині кислотності внаслідок окультурення свідчать і дані статистичної обробки значень величини pH. Різниця між pH сольового розчину цілинних і окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів при 5% рівні значимості є суттєвою у верхніх горизонтах, про що свідчить значна перевага фактичного критерію суттєвості над теоретичним. Ще більш суттєвою є різниця pH водного розчину між ґрунтами природних біоценозів та агроценозів. Дещо менш суттєвою є різниця pH сольового і водного розчинів нижніх горизонтів ясно-сірих лісових цілинних і окультурених ґрунтів (таблиця 6.8).

Реакція ґрунтового розчину сірих лісових ґрунтів під лісом у межах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського районів до глибини 120–125 см коливається, відповідно, у межах 3,6–4,5 і 4,0–4,5 і характеризується як сильнокисла, у горизонті P_{gl} – середньокисла, pH_{KCl} = 4,6–4,9 (рис. 6.8).

Значення pH_{H_2O} у горизонті НЕ сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького Опілля становить 4,6, що свідчить про середньокислу реакцію ґрунтового розчину. З глибиною величина актуальної кислотності збільшується і в ілювіальному горизонті становить 5,0–5,5 (середньокисла), у нижній частині профілю – 5,7–6,3 (реакція слабокисла). Аналогічні тенденції змін величини pH

водного розчину у профілі сірих лісових ґрунтів спостерігаються на території Миколаївсько-Бережанського природного району (див. табл. 6.1, рис. 6.9).

Використання сірих лісових ґрунтів у сільському господарстві спричинило збільшення ємності катіонного обміну, збагачення ґрунтового вбирного комплексу катіонами Кальцію. Це стало причиною зменшення кислотності, а отже, збільшення величин pH у сірих лісових окультурених ґрунтах. Так, в орному шарі ґрунтів Городоцько-Щирецького і західної частини Миколаївсько-Бережанського природних районів pH_{KCl} становить 5,3–5,4, реакція ґрунтового розчину характеризується як слабокисла. Орні горизонти окультурених ґрунтів східної частини Миколаївсько-Бережанського природного району характеризуються середньолужною реакцією середовища (pH_{KCl} = 7,4–7,5). Ґрунтам агроценозів Ходорівсько-Бучацького природного району властиве pH_{KCl} – 6,5 (нейтральна реакція) (див. табл. 6.1).

По профілю реакція ґрунтового розчину сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району характеризується як слабокисла у верхній і нижній його частинах, pH_{KCl} – 5,1–5,5, в підорному горизонті величина pH_{KCl} =5,9 – близька до нейтральної, а у ілювіальному елювійованому горизонті – нейтральна, pH_{KCl} = 6,1–6,2 (див. рис. 6.8).

Окультурені ґрунти західної частини Миколаївсько-Бережанського району в межах усього профілю характеризуються середньокислою реакцією ґрунтового розчину, pH_{KCl} = 4,8–5,0, за винятком горизонту НЕ, в якому реакція ґрунтового розчину є слабокислою, pH_{KCl} становить 5,3–5,4 (див. рис. 6.8).

Реакція ґрунтового розчину сірих лісових ґрунтів східної частини Миколаївсько-Бережанського Опілля характеризується як середньолужна в горизонті НЕ, pH_{KCl} = 7,4–7,5, близька до нейтральної в горизонті Ihe_{gl}, pH_{KCl} = 5,7–5,9, середньокисла – у середній частині профілю, pH_{KCl} = 4,6–4,9 і нейтральна у материнській породі, pH_{KCl} = 6,4 (див. табл. 6.1, рис. 6.8).

Таблиця 6.8

Значення величини pH ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Середнє значення pH				Різниця значень x_1-x_2	Критерій суттєвості		Різниця значень y_1-y_2	Критерій суттєвості	
		pHKCl x_1	pHH_2O y_1	pHKCl x_2	pHH_2O y_2		$t_ф$	t_{05}		$t_ф$	t_{05}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1, y_1 – цілинні, x_2, y_2 – окультурені)											
HE	0-20	4,1	4,4	4,7	6,0	-0,6	5,2	2,4	-1,6	9,2	2,4
$E(h)_{gl}$	30-40	4,2	5,4	4,7	5,9	-0,5	2,9	2,4	-0,5	3,4	2,4
Ie_{gl}	40-50	4,3	5,8	4,5	5,6	-0,2	1,3	2,4	0,2	1,7	2,4
I_{gl}	70-80	3,9	5,7	4,2	5,8	-0,3	2,1	2,4	-0,1	0,8	2,4
Ip_{gl}	100-110	4,2	5,8	4,6	6,2	-0,4	3,6	2,4	-0,4	2,7	2,4
Pi_{gl}	140-150	4,5	5,7	4,7	6,2	-0,2	1,4	2,4	-0,5	2,9	2,4
P_{gl}	160-170	4,6	5,9	4,9	6,5	-0,3	2,7	2,4	-0,6	3,5	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3											
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1, y_1– цілинні, x_2, y_2– окультурені)											
HE	0-20	3,8	4,8	5,7	6,7	-1,9	17,3	2,4	-1,9	8,9	2,4
$E(h)_{gl}$	30-40	4,0	5,0	5,8	6,6	-1,8	16,4	2,4	-1,6	8,3	2,4
Ie_{gl}	50-60	4,0	5,7	5,0	5,9	-1,0	6,7	2,4	-0,2	1,2	2,4
I_{gl}	70-80	4,1	5,9	4,8	5,7	-0,7	5,4	2,4	0,2	1,2	2,4
Ip_{gl}	95-105	4,4	6,4	4,7	5,7	-0,3	1,9	2,4	0,7	5,4	2,4
Pi_{gl}	130-140	4,5	6,6	4,9	5,9	-0,4	3,1	2,4	0,7	4,7	2,4
P_{gl}	160-170	5,0	6,7	5,2	6,2	-0,2	1,3	2,4	0,5	3,3	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3											
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1, y_1 – цілинні, x_2, y_2 – окультурені)											
HE	0-30	3,6	4,6	5,7	6,5	-2,1	12,4	2,4	-1,9	8,9	2,4
Ihe	45-55	4,1	5,0	6,0	6,9	-1,9	12,7	2,4	-1,9	10,0	2,4
Ie(h)	65-75	4,2	5,1	6,1	7,1	-1,9	8,3	2,4	-2,0	8,7	2,4

Продовження табл. 6.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I_{gl}	80-90	4,5	5,5	5,6	7,2	-1,1	6,5	2,4	-1,7	8,0	2,4
Ip_{gl}	100-110	4,5	5,9	5,2	6,7	-0,7	4,7	2,4	-0,8	4,0	2,4
Pi_{gl}	125-135	4,5	6,1	5,2	6,7	-0,7	4,1	2,4	-0,6	3,2	2,4
P_{gl}	160-170	4,7	6,4	5,3	6,9	-0,6	6,0	2,4	-0,5	3,4	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3											
Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3, y_3)											
		x_2	y_2	x_3	y_3	x_2-x_3	$t_ф$	t_{05}	y_2-y_3	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	5,7	6,5	6,5	6,9	-0,8	4,7	2,4	-0,4	1,7	2,4
Ihe	25-35	6,0	6,9	6,9	7,2	-0,9	6,0	2,4	-0,3	1,8	2,4
Ie(h)	40-50	6,1	7,1	6,5	7,3	-0,4	2,1	2,4	-0,2	1,0	2,4
I	60-70	5,6	7,2	6,3	7,3	-0,7	4,7	2,4	-0,1	0,5	2,4
Ip_{gl}	80-90	5,2	6,7	6,1	7,4	-0,9	6,4	2,4	-0,7	3,2	2,4
Pi_{gl}	100-110	5,2	6,7	6,0	7,2	-0,8	4,7	2,4	-0,5	2,9	2,4
P_{gl}	140-150	5,3	6,9	6,1	7,2	-0,8	11,4	2,4	-0,3	1,9	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3											
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4, y_4)											
		x_2	y_2	x_4	y_4	x_2-x_4	$t_ф$	t_{05}	y_2-y_4	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	5,7	6,5	5,8	6,6	-0,1	0,6	2,4	-0,1	0,2	2,4
Ie(h)	30-40	6,1	7,1	5,9	7,2	0,2	1,1	2,4	-0,1	0,5	2,4
I	55-65	5,6	7,2	6,1	7,1	-0,5	3,3	2,4	0,1	0,5	2,4
Ip_{gl}	80-90	5,2	6,7	5,8	7,5	-0,6	4,0	2,4	-0,8	4,0	2,4
Pi_{gl}	110-120	5,2	6,7	5,7	7,2	-0,5	2,9	2,4	-0,5	2,9	2,4
P_{gl}	130-140	5,3	6,9	5,9	7,4	-0,6	5,5	2,4	-0,5	2,1	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3											
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина")											
Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1, y_1 – цілинні, x_2, y_2 – окультурені)											
HE	0-30	4,0	5,2	5,3	6,3	-1,3	9,3	2,4	-1,1	7,9	2,4
Ihe_{gl}	40-50	4,4	5,6	5,0	6,0	-0,6	3,5	2,4	-0,4	2,4	2,4
$Ie(h)_{gl}$	60-70	4,2	5,8	4,8	6,3	-0,6	7,5	2,4	-0,5	5,0	2,4
I_{gl}	80-90	4,4	6,3	4,9	6,6	-0,5	5,0	2,4	-0,3	2,3	2,4

Продовження табл. 6.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ip_{gl}	120-130	4,5	5,9	4,9	6,7	-0,4	5,0	2,4	-0,8	10,0	2,4
Pi_{gl}	140-150	4,7	6,3	4,9	6,9	-0,2	1,5	2,4	-0,6	4,1	2,4
P_{gl}	160-170	4,8	6,4	5,0	6,8	-0,2	1,2	2,4	-0,4	2,7	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3											
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3, y_3)											
		x_2	y_2	x_3	y_3	x_2-x_3	$t_ф$	t_{05}	y_2-y_3	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	5,3	6,3	5,0	6,0	0,3	2,1	2,4	0,3	1,9	2,4
Ihe_{gl}	30-40	5,0	6,0	4,6	6,1	0,4	1,9	2,4	-0,1	0,6	2,4
$Ie(h)_{gl}$	40-50	4,8	6,3	4,2	6,2	0,6	4,3	2,4	0,1	1,0	2,4
I_{gl}	70-80	4,9	6,6	4,3	5,9	0,6	5,4	2,4	0,7	6,4	2,4
Ip_{gl}	95-105	4,9	6,7	4,6	6,1	0,3	2,3	2,4	0,6	5,4	2,4
Pi_{gl}	125-135	4,9	6,9	4,6	6,6	0,3	2,7	2,4	0,3	2,0	2,4
P_{gl}	150-160	5,0	6,8	4,9	6,7	0,1	0,7	2,4	0,1	0,8	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3											
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4, y_4)											
		x_2	y_2	x_4	y_4	x_2-x_4	$t_ф$	t_{05}	y_2-y_4	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	5,3	6,3	5,0	6,5	0,3	2,7	2,4	-0,2	2,7	2,4
$Ie(h)_{gl}$	30-40	4,8	6,3	4,3	5,9	0,5	4,5	2,4	0,4	4,5	2,4
I_{gl}	60-70	4,9	6,6	4,4	6,0	0,5	3,1	2,4	0,6	3,1	2,4
Ip_{gl}	85-95	4,9	6,7	4,5	6,2	0,4	5,7	2,4	0,5	5,7	2,4
Pi_{gl}	115-125	4,9	6,9	4,7	6,5	0,2	1,8	2,4	0,4	1,8	2,4
P_{gl}	140-150	5,0	6,8	4,9	6,9	0,1	0,8	2,4	-0,1	0,8	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3											
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1, y_1 – цілинні, x_2, y_2 – окультурені)											
HE	0-30	4,1	5,0	7,5	7,6	-3,4	30,9	2,4	-2,6	24,0	2,4
Ihe_{gl}	40-50	4,2	5,6	5,5	6,4	-1,3	3,8	2,4	-0,8	3,3	2,4
Ie_{gl}	60-70	4,3	5,7	4,7	6,1	-0,4	5,7	2,4	-0,4	3,1	2,4
$I(e)_{gl}$	80-90	4,4	6,0	4,8	6,2	-0,4	2,7	2,4	-0,2	1,3	2,4
Ip_{gl}	110-120	4,5	6,2	4,9	6,3	-0,4	4,0	2,4	-0,1	0,8	2,4

Продовження табл. 6.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pi_{gl}	140-150	4,5	6,4	5,4	6,5	-0,9	8,1	2,4	-0,1	0,6	2,4
P_{gl}	175-185	4,8	6,7	6,3	6,6	-1,5	11,5	2,4	0,1	1,0	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3											
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3, y_3)											
		x_2	y_2	x_3	y_3	x_2-x_3	$t_ф$	t_{05}	y_2-y_3	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	7,5	7,6	5,5	6,3	2,0	18,2	2,4	1,3	18,5	2,4
Ihe_{gl}	30-40	5,5	6,4	4,9	6,5	0,6	1,7	2,4	-0,1	0,5	2,4
Ie_{gl}	50-60	4,7	6,1	4,6	6,0	0,1	0,9	2,4	0,1	1,0	2,4
$I(e)_{gl}$	70-80	4,8	6,2	4,7	6,3	0,1	0,8	2,4	-0,1	0,9	2,4
Ip_{gl}	90-100	4,9	6,3	4,9	6,4	0,0	0,0	2,4	-0,1	0,8	2,4
Pi_{gl}	120-130	5,4	6,5	5,3	6,6	0,1	0,7	2,4	-0,1	0,6	2,4
P_{gl}	145-155	6,3	6,6	6,0	6,8	0,3	2,3	2,4	-0,2	1,4	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3											
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4, y_4)											
		x_2	y_2	x_4	y_4	x_2-x_4	$t_ф$	t_{05}	y_2-y_4	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie_{op}$	0-20	7,5	7,6	5,1	5,9	2,4	21,8	2,4	1,7	13,0	2,4
Ie_{gl}	40-50	4,7	6,1	4,6	6,2	0,1	1,1	2,4	-0,1	0,8	2,4
$I(e)_{gl}$	60-70	4,8	6,2	4,5	6,4	0,3	2,3	2,4	-0,2	1,3	2,4
Ip_{gl}	85-95	4,9	6,3	4,7	6,3	0,2	2,0	2,4	0,0	0,0	2,4
Pi_{gl}	115-125	5,4	6,5	5,0	6,4	0,4	3,1	2,4	0,1	0,6	2,4
P_{gl}	140-150	6,3	6,6	5,9	6,6	0,4	3,6	2,4	0,0	0,0	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3											
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3, y_3)											
		x_2	y_2	x_3	y_3	x_2-x_3	$t_ф$	t_{05}	y_2-y_3	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	6,4	7,1	6,7	6,9	-0,3	2,5	2,4	0,2	1,0	2,4
Ihe	30-40	6,1	6,6	6,4	7,0	-0,3	2,5	2,4	-0,4	3,1	2,4
Ie(h)	45-55	4,9	6,3	5,6	6,5	-0,7	5,0	2,4	-0,2	1,3	2,4
I	70-80	4,7	6,3	5,0	6,3	-0,3	2,7	2,4	0,0	0,0	2,4
Ip_{gl}	90-100	4,6	6,5	4,9	6,5	-0,3	1,7	2,4	0,0	0,0	2,4

Закінчення табл. 6.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pi_{gl}	115-125	5,0	6,7	5,0	6,9	0,0	0,0	2,4	-0,2	1,3	2,4
P_{gl}	140-150	5,6	6,9	5,6	7,0	0,0	0,0	2,4	-0,1	0,7	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3											
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4, y_4)											
		x_2	y_2	x_4	y_4	x_2-x_4	$t_ф$	$t_{0,5}$	y_2-y_4	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	6,4	7,1	6,6	7,0	-0,2	3,1	2,4	0,1	0,5	2,4
Ie(h)	25-35	4,9	6,3	6,1	7,1	-1,2	9,2	2,4	-0,8	5,3	2,4
I	50-60	4,7	6,3	4,9	6,5	-0,2	2,5	2,4	-0,2	1,3	2,4
Ip_{gl}	75-85	4,6	6,5	4,8	6,6	-0,2	1,5	2,4	-0,1	0,8	2,4
Pi_{gl}	100-110	5,0	6,7	4,9	6,9	0,1	0,7	2,4	-0,2	1,3	2,4
P_{gl}	130-140	5,6	6,9	5,6	7,0	0,0	0,0	2,4	0,1	0,7	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3											

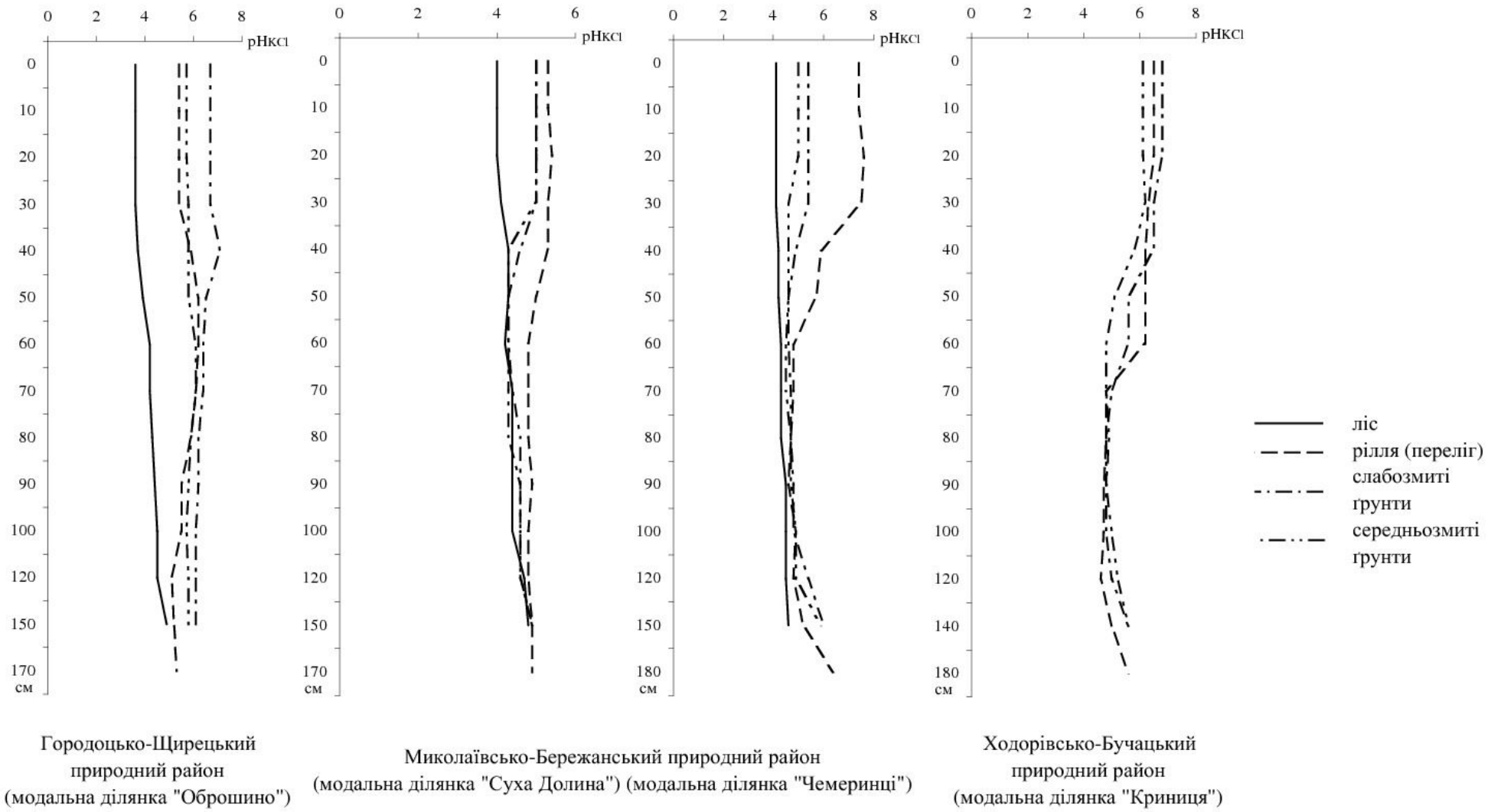


Рис. 6.8 Профільний розподіл pH KCl в сірих лісових ґрунтах Опілля

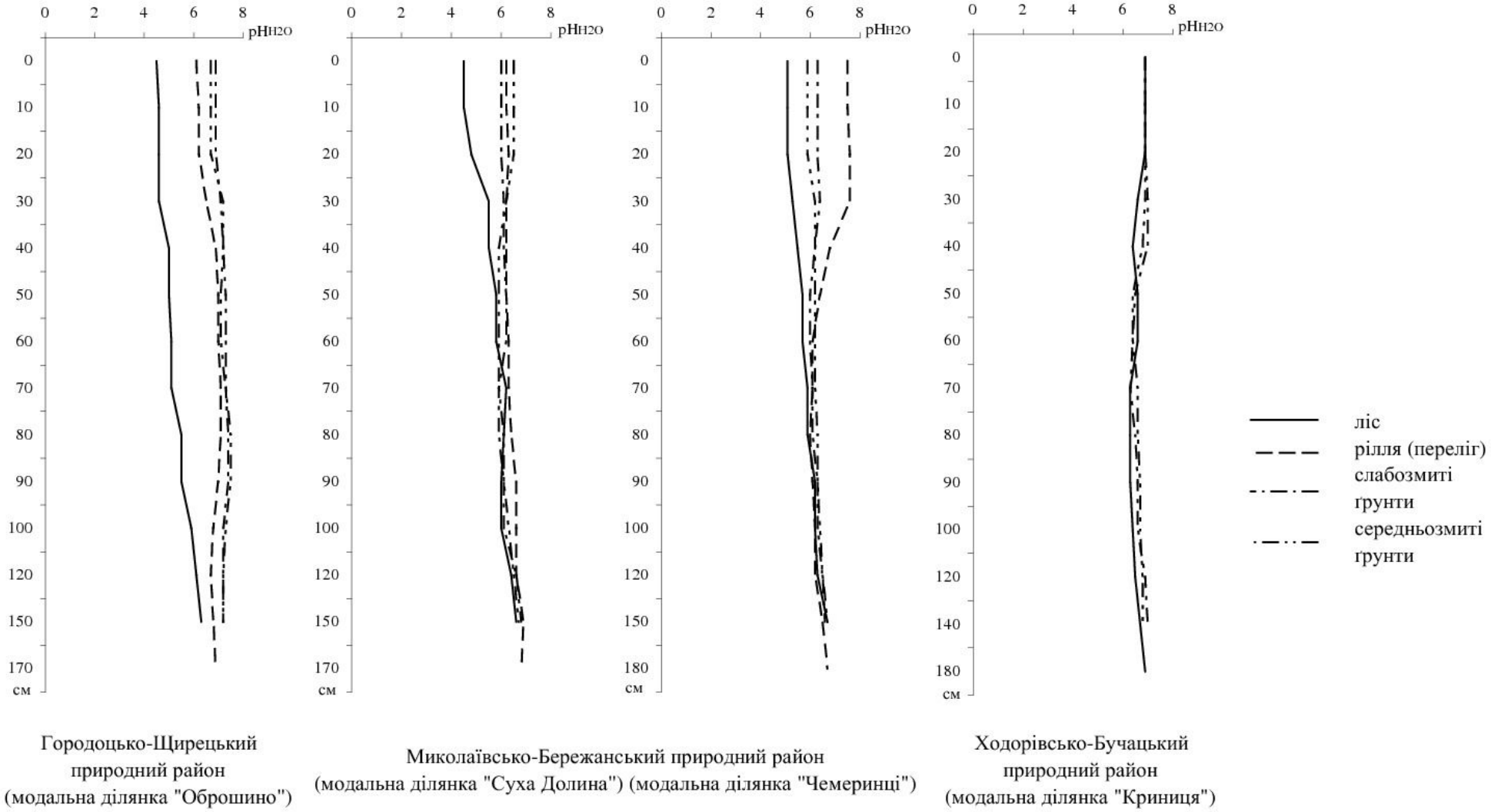


Рис. 6.9. Профільний розподіл pH H_2O в сірих лісових грунтах Опілля

Верхнім горизонтам сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького району властива нейтральна реакція ґрунтового розчину, pH_{KCl} = 6,2– 6,5. Профільний розподіл значень pH сольового розчину нижніх горизонтів аналогічний ґрунтам східного регіону Миколаївсько-Бережанського району (див. рис. 6.8).

За результатами досліджень, встановлено зменшення pH водного розчину у верхніх горизонтах ґрунтів під дією окультурення. Сірі лісові ґрунти агроценозів Городоцько-Щирецького Опілля характеризуються в орному та підорному горизонтах такими величинами pH_{H_2O}: 6,2 і 6,9, відповідно (слабокислою – нейтральною реакцією ґрунтового розчину). У середній і нижній частинах профілю цих ґрунтів реакція ґрунтового розчину – нейтральна (див. табл. 6.1, рис.6.9).

На заході Миколаївсько-Бережанського природного району окультуреним сірим лісовим ґрунтам у верхньому генетичному горизонті властива слабокисла реакція ґрунтового розчину (pH_{H_2O} = 6,2–6,3), з глибини 80 см реакція ґрунтового розчину – нейтральна (pH_{H_2O} = 6,6–6,9). У гумусово-елювіальному горизонті сірих лісових ґрунтів східної частини природного району, величина pH водного розчину становить 7,6 (середньолужна реакція). З глибиною ця величина зменшується і реакція ґрунтового розчину по профілю характеризується як слабокисла, лише у грунтотворній породі – нейтральна (див. табл. 6.1, рис. 6.9).

Найоптимальнішими кислотно-основними умовами в межах Опілля володіють окультурені сірі лісові ґрунти Ходорівсько-Бучацького природного району, на що вказують і величини pH_{H_2O} – 6,3–6,9 – нейтральна реакція ґрунтового розчину (див. табл. 6.1).

Результати статистичної обробки даних актуальної і потенціальної кислотності також підтверджують значні зміни кислотно-основних властивостей сірих лісових ґрунтів Опілля під дією антропогенного навантаження.

Різниця між величинами pH сольового і водного розчинів цілинних і орних сірих лісових ґрунтів є досить значною, особливо у верхніх горизонтах, про що свідчить переважання (у кілька разів) фактичного критерію суттєвості ($t_ф$) над теоретичним при 5-відсотковому рівні значимості (t_{05}) (див. табл. 6.8).

Ерозійні процеси суттєво вплинули на кислотно-основні властивості ґрунтів, про що свідчить зміна величини pH ґрунтового розчину еродованих ґрунтів, порівняно з незмитими аналогами. Це зумовлено втратами верхніх гумусованих горизонтів і залученням в оранку ілювіальних горизонтів. У межах Городоцько-Щирецького Опілля величина pH сольового розчину в орному шарі слабоеродованих ґрунтів збільшилася на 0,8, середньоеродованих – на 0,1 і, відповідно, становить 6,5 і 5,8, що характеризує реакцію ґрунтового розчину як нейтральну і близьку до нейтральної (див. табл. 6.8). Збільшення значень pH сольового розчину верхніх горизонтів простежується і у змитих сірих лісових ґрунтах території Ходорівсько-Бучацького району. Слабо- і середньоеродовані відміни характеризуються слаболужною реакцією ґрунтового розчину, pH_{KCl} = 6,6–6,7. У верхніх горизонтах еродованих сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району величина pH сольового розчину зменшилася, характеризується як середньокисла на заході району, pH_{KCl} = 5,0 і слабокисла на сході, pH_{KCl} = 5,1–5,5 (див. табл.6.8). Аналогічні зміни виявлені і у величинах pH водного розчину еродованих ґрунтів Опілля. Очевидно, тенденція до зменшення величини pH у слабо- і середньозмитих сірих лісових ґрунтах зумовлена приуроченістю цих ґрунтів до північних експозицій схилів, глибоким заляганням карбонатів Кальцію, а також особливостями рослинного покриву.

Гідролітична кислотність зумовлена наявністю йонів Гідрогену, міцніше зв’язаних у ґрунтовому вбирному комплексі, їх можна витіснити лише при взаємодії ґрунту з розчинами гідролітично-лужних солей чи лугів [159, с. 9-10].

Ясно-сірі лісові ґрунти природних біоценозів території Опілля характеризуються значною величиною гідролітичної кислотності, яка знижується у напрямку до ґрунтотворної породи. У межах Городоцько-Щирецького природного району верхні гумусовані горизонти досліджуваних ґрунтів характеризуються дуже високою гідролітичною кислотністю – понад 6,0 ммоль/100 г ґрунту, ілювіальні слабоелювійовані горизонти – середньою або підвищеною – 3,9–4,4 ммоль/100 г ґрунту. Дуже високий ступінь гідролітичної кислотності властивий гумусово-елювіальному HE_{gl} та елювіальному слабогумусованому $E(h)_{gl}$ гори-

зонтам ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району. В ілювіальному слабоелювійованому горизонті гідролітична кислотність знижується до низької – 2,7 ммоль/100 г ґрунту. Зменшення з глибиною величини гідролітичної кислотності зумовлене збільшенням вмісту катіонів Кальцію у вбирному ґрунтовому комплексі. Унаслідок окультурення ясно-сірих лісових ґрунтів знизилася гідролітична кислотність. В орному шарі величина гідролітичної кислотності становить 3,5–3,9 ммоль/100 г ґрунту у Городоцько-Щирецькому природному районі і 0,9–1,8 ммоль/100 г ґрунту – у Ходорівсько-Бучацькому природному районі та характеризується, відповідно, як середня і дуже низька. З глибиною кислотність дещо зростає (див. табл. 6.1).

Дуже високою є гідролітична кислотність у верхніх горизонтах сірих лісових ґрунтів під лісом. У ґрунтах Городоцько-Щирецького природного району величина гідролітичної кислотності в горизонтах HE, Ihe, Ie(h), коливається у межах 8,4–11,1 ммоль/100 г ґрунту, на заході Миколаївсько-Бережанського природного району змінюється від 6,1 до 12,9 ммоль/100 г ґрунту, а на сході – 7,2–10,5 ммоль/100 г ґрунту і зменшується з глибиною (див. табл. 6.1).

Внесення добрив, меліорантів у сірі лісові ґрунти, насичення ґрунтового вбирного комплексу Кальцієм, значно знизило вміст йонів Гідрогену, а отже, і величини гідролітичної кислотності (у 2–5 разів і більше у верхніх горизонтах). Гідролітична кислотність сірих лісових ґрунтів агроценозів Городоцько-Щирецького природного району коливається від 4,6 ммоль/100 г ґрунту в орному шарі, тобто підвищена, до 0,9 ммоль/100 г ґрунту в ілювіальному слабоелювійованому горизонті, дуже низька. У ґрунтах західної частини Миколаївсько-Бережанського природного району спостерігається зменшення кислотності вниз по профілю від підвищеного рівня до низького. На сході району, в окультурених сірих лісових ґрунтах гідролітична кислотність в гумусово-елювіальному горизонті є дуже низькою (0,4 ммоль/100 г ґрунту), в ілювіальному елювійованому гумусованому – низькою (2,6 ммоль/100 г ґрунту), у ілювіальному елювійованому – середньою (3,9 ммоль/100 г ґрунту). Аналогічна тенденція зростання величини гідролітичної кислотності з глибиною простежу-

ється у ґрунтах сільськогосподарських угідь Ходорівсько-Бучацького Опілля (див. табл. 6.1). Це пов'язано із нейтралізацією кислотності верхніх шарів ґрунту цих територій шляхом внесення вапна. Гумусові горизонти окультурених ґрунтів володіють нижчим ступенем гідролітичної кислотності порівняно з цілинними ґрунтами, що пов'язано із збагаченням їх основами (Ca^{2+}, Mg^{2+}).

Уявлення про зміну гідролітичної кислотності сірих лісових ґрунтів унаслідок окультурення можна отримати, проаналізувавши статистичні результати. Величина фактичного критерію суттєвості є значно вищою теоретичного (t_{05}), що свідчить про значне переважання величини гідролітичної кислотності цілинних сірих лісових ґрунтів над величиною гідролітичної кислотності їхніх окультурених аналогів (таблиця 6.9).

В еродованих ґрунтах гідролітична кислотність також змінилася порівняно з незмитими аналогами, але менш інтенсивно. У межах Городоцько-Щирецького природного району величина гідролітичної кислотності в орному шарі слабозмитих ґрунтів зменшилася на 1,2 ммоль/100 г ґрунту, середньозмитих – на 1,4 ммоль/100 г ґрунту і, відповідно, становить 2,2 і 2,0 ммоль/100 г ґрунту та характеризується як низька і дуже низька (див. табл. 6.9). Таке зниження гідролітичної кислотності в еродованих ґрунтах пов'язане із залученням в оранку ілювіальних горизонтів, у яких кислотність є нижчою. У верхніх гори зонтах змитих сірих лісових ґрунтів східної частини Миколаївсько-Бережанського природного району і в Ходорівсько-Бучацькому природному районі встановлене збільшення величини гідролітичної кислотності, порівняно з незмитими ґрунтами. Так, гідролітична кислотність слабозмитих ґрунтів на сході Миколаївсько-Бережанського природного району є низькою (2,9 ммоль/100 г ґрунту), а середньозмитих – середньою (3,2 ммоль/100 г ґрунту). Орні горизонти слабо- і середньоеродованих сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району характеризуються, відповідно, дуже низьким і низьким ступенем кислотності – 0,9 і 2,2 ммоль/100 г ґрунту (див. табл. 6.9).

Таблиця 6.9

Значення величини гідролітичної кислотності ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Середнє значення гідролітичної кислотності. ммоль/100г ґрунту		Різниця визначень x_1-x_2	Критерій суттєвості	
		x_1	x_2		$t_ф$	t_{05}
1	2	3	4	5	6	7
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-20	7,6	3,7	3,9	8,3	2,4
$E(h)_{gl}$	30-40	6,2	2,6	3,6	13,8	2,4
Ie_{gl}	40-50	4,2	3,9	0,3	1,1	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-20	11,1	1,4	9,7	30,3	2,4
$E(h)_{gl}$	30-40	9,2	1,8	7,4	25,5	2,4
Ie_{gl}	50-60	2,7	3,0	0,3	1,8	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Сірі лісові глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-30	11,1	3,4	7,7	35,0	2,4
Ihe	45-55	8,9	2,0	6,9	31,4	2,4
Ie(h)	65-75	8,2	1,1	7,1	37,4	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	$x_2 - x_3$	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	3,4	2,2	1,2	5,0	2,4
Ihe	25-35	2,0	1,8	0,2	1,2	2,4
Ie(h)	40-50	1,1	1,1	0,0	0,0	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	$x_2 - x_4$	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	3,4	2,0	1,4	7,0	2,4
Ie(h)	30-40	1,1	1,1	0,0	0,0	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Суха Долина") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-30	12,5	4,1	8,4	31,1	2,4
Ihe_{gl}	40-50	6,8	3,1	3,7	8,2	2,4
$Ie(h)_{gl}$	60-70	5,9	2,9	3,0	7,5	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						

Закінчення табл. 6.9

1	2	3	4	5	6	7
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	x_2-x_3	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	4,1	4,3	0,2	1,1	2,4
Ihe_{gl}	30-40	3,1	4,4	1,3	2,9	2,4
$Ie(h)_{gl}$	40-50	2,9	3,8	0,9	2,3	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	x_2-x_4	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	4,1	3,9	0,2	1,1	2,4
$Ie(h)_{gl}$	30-40	2,9	4,1	1,2	3,1	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка "Чемеринці") Сірі лісові поверхнево-глеюваті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_1 – цілинні, x_2 – окультурені)						
HE	0-30	10,2	0,4	9,8	54,4	2,4
Ihe_{gl}	40-50	8,3	3,1	5,2	11,3	2,4
Ie_{gl}	60-70	7,0	3,5	3,5	9,2	2,4
Кількість визначень: n_1=3, n_2=3						
Сірі лісові поверхнево-глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	x_2-x_3	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	0,4	2,9	2,5	19,2	2,4
Ihe_{gl}	30-40	3,1	4,2	1,1	2,4	2,4
Ie_{gl}	50-60	3,5	3,4	0,1	0,3	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						
Сірі лісові поверхнево-глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	x_2-x_4	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie_{op}$	0-20	0,4	3,2	2,8	28,0	2,4
Ie_{gl}	40-50	3,5	3,7	0,2	0,5	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Сірі лісові глеюваті слабозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_3)						
		x_2	x_3	x_2-x_3	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe_{op}$	0-20	0,8	0,9	0,1	1,1	2,4
Ihe	30-40	1,0	1,1	0,1	0,4	2,4
Ie(h)	45-55	4,6	2,9	1,7	11,3	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_3=3						
Сірі лісові глеюваті середньозмиті ґрунти на лесоподібних суглинках (x_4)						
		x_2	x_4	x_2-x_4	$t_ф$	t_{05}
$HE+Ihe+Ie(h)_{op}$	0-20	0,8	2,2	1,4	11,6	2,4
Ie(h)	25-35	4,6	1,8	2,8	21,5	2,4
Кількість визначень: n_2=3, n_4=3						

На території Миколаївсько-Бережанського і Ходорівсько-Бучацького районів, де проводилось вапнування кислих ґрунтів, на змитих ґрунтах $CaCO_3$ був втрачений разом із верхнім шаром ґрунту під дією процесу водної ерозії, тому кислотність еродованих ґрунтів є вищою, ніж у незмитих аналогів.

Освоєння ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля спричинило суттєве зниження кислотності, про що свідчить збільшення величин pH сольового і водного розчинів, а також зниження гідролітичної кислотності. Основними причинами є як природні, так і антропогенні фактори, зокрема, застосування мінеральних і органічних добрив, меліорантів, різних агрофонів та агротехніки.

6.3. Склад ввібраних катіонів

Ємність катіонного обміну та склад ввібраних катіонів кількісно характеризують фізико-хімічну вбирну здатність ґрунту, яка є однією з найважливіших його властивостей. Здатність утримувати певну кількість катіонів у обмінній формі визначає величину ємності вбирання ґрунту, яка залежить від вмісту високодисперсних частинок у ґрунті, хімічного та мінералогічного складу ґрунтових колоїдів, реакції ґрунтового розчину [40, с. 138-139].

Ґрунти, які у великих кількостях містять високодисперсні частинки, характеризуються високою ємністю вбирання. Ємність вбирання катіонів у глинистих ґрунтах вища, ніж у ґрунтах піщаного гранулометричного складу. Носіями обмінно-вбирної здатності ґрунту є його органічні й мінеральні колоїди. Серед мінеральних колоїдів найбільшою ємністю вбирання володіють глинисті мінерали групи монтмориллоніту. Органічні ґрунтові колоїди – гумусові речовини – володіють значно більшою вбирною здатністю порівняно з мінеральними. У складі гумусу присутні карбоксильні групи, здатні обмінювати йон Гідрогену на інші катіони, фенольні групи, Гідроген, який обмінюється катіонами лише при лужній реакції та аміногрупи, які за певних умов можуть обмінно вбирати аніони й обмінювати їх на інші аніони [40, с. 138-142].

Чим більше гумусу в ґрунті, тим вищий відсоток від загальної ємності вбирання зв’язаний з органічними колоїдами. Гумус здатний обмінно поглина-

ти в десять разів більше катіонів, ніж рівна наважка колоїдів глинистих мінералів, але внаслідок переважання останніх, навіть у найбагатших гумусом ґрунтах ввібрані катіони розподілені порівно між органічними й мінеральними колоїдами [139]. М.І. Лактіонов вважає, що ємність вбирання ґрунтів у гумусових горизонтах при вмісті гумусу ≥1%, повністю обумовлена гумусом [96, с. 81].

Згідно з літературними даними збільшення вмісту гумусу на 0,1% приводить до збільшення ємності вбирання на 0,4–0,6 ммоль/100 г ґрунту [130].

Вплив pH ґрунтового розчину на величину ємності вбирання катіонів проявляється наступним чином: з підвищенням pH зростає величина ємності вбирання. Йони Гідрогену дифузного шару від'ємно заряджених колоїдів заміщуються на катіони основ [40].

К.К. Гедройц зазначав, що всі властивості ґрунту, які визначають урожай сільськогосподарських рослин, залежать від ґрунтового вбирного комплексу. Серед ввібраних ґрунтом катіонів зазвичай переважає Кальцій, на другому місці – Магній, у незначній кількості присутні йони Калію й амонію, в кислих ґрунтах – йон Гідрогену. Склад ввібраних катіонів визначає стійкість ґрунтового вбирного комплексу, тобто його здатність чинити опір руйнівній дії води, значною мірою визначає ефективність дії внесених добрив і меліорантів [52]. Ввібраний Кальцій сприяє накопиченню гумусових речовин, сповільнює процес підзолоутворення, є регулятором кислотності, у зв'язку з чим цьому елементу відводиться позитивна роль у визначенні режиму основних поживних речовин у верхніх горизонтах ґрунтів.

Трансформація умов ґрунтотворення, викликана зміною природних факторів і сільськогосподарським використанням ґрунтів, позначилася на їхній вбирній здатності, а саме: сумі і складі ввібраних катіонів, ступені насичення ґрунтового вбирного комплексу основами. Зміна лісової рослинності на трав'янисту, зміна мікрокліматичних умов, які викликають посилення висхідних потоків води і підняття у верхні горизонти ґрунту сполук Кальцію, сприяють збільшенню величини ємності катіонного обміну [18, с. 106].

На величину ємності катіонного обміну має вплив внесення органічних добрив. Порівняно невисоке накопичення ввібраних основ у лісових ґрунтах пояснюється бідністю рослинного опаду. Внесення органічних добрив сприяє збільшенню вмісту ввібраних основ. На думку В.К. Пестрякова, окультурюючий вплив органічного добрива, щодо збільшення вмісту ввібраних основ у складі ввібраних катіонів, проявляється по всьому профілю ґрунтів [138, с. 209].

Т.О. Грінченко зазначає, що застосування мінеральних добрив на кислих ґрунтах веде до збіднення орного шару Кальцієм і Магнієм [56]. На склад ввібраних катіонів впливає також система сівозмін. Парові сівозміни і вирощування просапних культур посилюють процес декальцинації ґрунтів [198].

Сірі лісові ґрунти характеризуються невисокою ємністю катіонного обміну, що зумовлено низьким вмістом гумусу, кислою реакцією ґрунтового розчину, збідненням верхніх горизонтів мулом [157].

Результати досліджень величини і складу ввібраних катіонів ґрунтів Опілля наведені у таблиці 6.1.

Сума ввібраних катіонів у гумусово-елювіальному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів під лісом на території Городоцько-Щирецького природного району становить 3,4–3,6 ммоль/100 г ґрунту, в елювіальному слабогумусованому горизонті – 3,2 ммоль/100 г ґрунту, в ілювіальному елювійованому – 2,6–3,0 ммоль/100 г ґрунту. Для ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району характерне зростання суми ввібраних катіонів вниз по профілю від 3,6 ммоль/100 г ґрунту у гумусово-елювіальному горизонті до 7,6 ммоль/100 г ґрунту у ілювіальному елювійованому горизонті, що зумовлено збагаченням ілювіального горизонту мулистою фракцією. Згідно з прийнятими оцінками, вміст ввібраних катіонів у межах гумусованої частини профілю ясно-сірих лісових цілинних ґрунтів характеризується як дуже низький (<5,0 ммоль/100 г ґрунту) [111]. У складі ввібраних катіонів ясно-сірих лісових ґрунтів під лісом переважають катіони Ca^{2+} і Mg^{2+}, де їхній вміст у гумусово-елювіальному горизонті НЕ становить, відповідно, 2,8 і 0,8 ммоль/100 г ґрунту на північному заході та 2,0 і 1,6 ммоль/100 г ґрунту на південному сході Опілля.

Ступінь насичення ґрунтового вбирного комплексу основами в гумусово-елювіальному горизонті НЕ ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить 30,7–32,7%, що згідно з прийнятими оцінками характеризується як низький [111]. У верхньому горизонті ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району ступінь насичення основами дуже низький і становить 24,1%, що пов'язано із зростанням величини гідролітичної кислотності. Із глибиною величина насичення основами зростає (див. табл. 6.1).

Окультурення ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля привело до зміни ємності катіонного обміну і складу ввібраних катіонів. Сума ввібраних катіонів в орному шарі коливається у межах 4,6–5,6 ммоль/100 г ґрунту на північному заході Опілля і 9,6–13,2 ммоль/100 г ґрунту в південно-східній частині. У складі ввібраних катіонів окультурених ґрунтів відбулося збільшення вмісту Кальцію. В орних ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району, порівняно з цілинними аналогами вміст Ca^{2+} в гумусово-елювіальному горизонті збільшився у 5 разів і становить 10,0 ммоль/100 г ґрунту. У нижніх генетичних горизонтах вміст катіонів Кальцію в окультурених ґрунтах істотно не відрізняється від цілинних ґрунтів. Вміст Mg^{2+} в орному шарі ясно-сірих лісових ґрунтів збільшився і становить в Городоцько-Щирецькому і Ходорівсько-Бучацькому Опіллі, відповідно, 1,6–2,0 ммоль/100 г ґрунту і 2,8–3,2 ммоль/100 г ґрунту.

Відношення Ca^{2+}:Mg^{2+}, що характеризує збагаченість вбирного комплексу Кальцієм, в орному горизонті окультурених ґрунтів північно-західної частини Опілля є більшим 1,0, а у південно-східному регіоні – більшим 2,0. Переважання у складі ввібраних катіонів Кальцію сприяє коагуляції ґрунтового розчину, утворенню водотривких мікроагрегатів і покращенню структури ґрунту. Ввібраний Кальцій, осаджуючи органічні і мінеральні колоїди, сприяє збереженню і накопиченню їх у ґрунті та збільшенню ємності вбирання [5, с. 135].

У ґрунтах агроценозів Городоцько-Щирецького природного району збільшився ступінь насичення ґрунтового вбирного комплексу основами, який характеризується як середній в орному шарі (56,1–59,8%). Аналогічна тенденція спостерігається у ясно-сірих окультурених ґрунтах Ходорівсько-Бучацького

природного району, в яких величина ступеня насичення основами в гумусово-елювіальному горизонті становить 84,6–93,9% (підвищений – високий).

Невисока ємність катіонного обміну властива сірим лісовим ґрунтам природних біоценозів Опілля, зумовлена низьким вмістом гумусу і кислою реакцією ґрунтового розчину. За даними досліджень, сума ввібраних катіонів в гумусово-елювіальному горизонті НЕ становить в межах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського природних районів, відповідно, 3,4 і 2,4–4,0 ммоль/100 г ґрунту і оцінюється як дуже низька [111]. Величина суми ввібраних катіонів з глибиною дещо зростає і в ілювіальному елювійованому слабогумусованому горизонті Ie(h) коливається у межах 4,0–4,6 ммоль/100 г ґрунту, що зумовлено збільшенням вмісту мулуватої фракції (див. табл. 6.1).

У складі ввібраних катіонів переважає ввібраний Кальцій, вміст якого у горизонті НЕ становить 1,6–2,6 ммоль/100 г ґрунту. Кількість ввібраних катіонів Ca^{2+} у верхніх горизонтах сірих лісових ґрунтів Опілля поступово зменшується у напрямку з заходу на схід. Вміст Mg^{2+} у верхньому генетичному горизонті становить 0,8–1,6 ммоль/100 г ґрунту, з глибиною його вміст зростає. По всьому профілю ґрунтів вміст Кальцію переважає над вмістом Магнію, відношення Ca^{2+}:Mg^{2+} – 1,0–2,0, а в гумусово-елювіальному горизонті сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району – більше 3,0.

Ступінь насичення ґрунтового вбирного комплексу основами сірих лісових ґрунтів під лісом характеризується як дуже низький у гумусово-елювіальному горизонті – 18,6–23,5%, дуже низький – низький в горизонті Ihe – 24,6–34,0% і низький в ілювіальному елювійованому горизонті – 35,4–39,5%.

Сільськогосподарське освоєння сірих лісових ґрунтів спричинило зміну ємності катіонного обміну й складу ввібраних катіонів. Помітних змін зазнали ці величини у верхніх горизонтах ґрунтів. Збільшилася сума ввібраних катіонів, яка становить у межах досліджуваних профілів понад 10 ммоль/100 г ґрунту. В окультурених сірих лісових ґрунтах сума ввібраних катіонів у орному та підорному горизонтах, відповідно, становить 17,6 і 13,6 ммоль/100 г ґрунту у межах Городоцько-Щирецького Опілля та 14,8 і 16,0 ммоль/100 г ґрунту на території

Ходорівсько-Бучацького Опілля. Сума ввібраних катіонів у горизонті НЕ сірих лісових ґрунтів під перелогами у Миколаївсько-Бережанському природному районі коливається в межах 12,0–16,4 ммоль/100 г ґрунту. Вміст Кальцію у верхніх горизонтах окультурених ґрунтів порівняно з цілинними аналогами збільшився у 4–7 разів і становить 9,6–14,0 ммоль/100 г ґрунту. Окультурення спричинило збільшення кількості катіонів Mg^{2+}, вміст яких у гумусово-елювіальному горизонті сірих лісових ґрунтів становить 2,6–3,6 ммоль/100 г ґрунту. Відношення Ca^{2+}:Mg^{2+}, яке характеризує збагаченість вбирного комплексу Кальцієм, становить 3,9–5,0 у верхньому горизонті, з глибиною звужується. Високий вміст Кальцію у складі ввібраних катіонів сприяє коагуляції ґрунтового розчину, утворенню водотривких мікроагрегатів і покращенню структури ґрунту. Ввібраний Кальцій, осаджуючи органічні і мінеральні колоїди, сприяє збереженню і накопиченню їх у ґрунті та збільшенню ємності вбирання.

У сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького та західної частини Миколаївсько-Бережанського природних районів ступінь насичення ґрунтового вбирного комплексу основами в гумусово-елювіальному горизонті становить, відповідно, 79,3% і 75,4% та оцінюється як підвищений. Ступінь насичення основами у верхніх горизонтах ґрунтів східної частини Миколаївсько-Бережанського природного району і Ходорівсько-Бучацького району характеризується як високий – понад 90,0% (див. табл. 6.1).

Ерозійні процеси призвели до зміни ємності катіонного обміну ґрунтів. На території Миколаївсько-Бережанського природного району у верхніх горизонтах слабо- і середньозмитих ґрунтів відбувається зменшення суми ввібраних катіонів. У Городоцько-Щирецькому та Ходорівсько-Бучацькому Опіллі така тенденція спостерігається у середньоеродованих відмінах. Зокрема, у верхньому шарі слабозмитих сірих лісових ґрунтів Миколаївсько-Бережанського природного району сума ввібраних катіонів становить 6,0–10,4 ммоль/100 г ґрунту, у середньозмитих – 5,0–8,4 ммоль/100 г ґрунту. Сума ввібраних катіонів в орних горизонтах слабоеродованих ґрунтів північно-західної і південно-східної

частин Опілля дорівнює 18,0 ммоль/100 г ґрунту, а в середньоеродованих відмінах – 12,4–12,8 ммоль/100 г ґрунту (див. табл. 6.1).

Вміст катіонів Ca^{2+} в орних горизонтах слабоеродованих ґрунтів Городоцько-Щирецького Опілля зменшився на 1,6 ммоль/100 г ґрунту, в середньоеродованих – на 3,6 ммоль/100 г ґрунту порівняно з незмитими аналогами та становить, відповідно, 12,4 і 10,4 ммоль/100 г ґрунту. У верхніх шарах слабозмитих відмін Миколаївсько-Бережанського району вміст Ca^{2+} зменшився на 5,0–5,2 ммоль/100 г ґрунту та рівний 4,8–7,6 ммоль/100 г ґрунту, у середньозмитих – на 6,0–6,3 ммоль/100 г ґрунту та становить 4,0–6,4 ммоль/100 г ґрунту. Також зменшується вміст ввібраних катіонів Магнію порівняно з незмитими ґрунтами. У складі ввібраних катіонів в орному горизонті слабоеродованих ґрунтів Ходорівсько-Бучацького Опілля відбулося збільшення вмісту Ca^{2+} на 1,6 ммоль/100 г ґрунту, у середньоеродованих відмінах спостерігається його зменшення на 4,4 ммоль/100 г ґрунту, а вміст катіонів Mg^{2+} у змитих ґрунтах зростає.

Відношення Ca^{2+}:Mg^{2+} в орному шарі слабозмитих і середньозмитих відмін звужується, порівняно з незмитими ґрунтами Опілля, що свідчить про відносне збіднення ґрунтового вбирного комплексу катіонами Кальцію.

В орному горизонті слабо- і середньозмитих сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району ступінь насичення основами є підвищений і становить, відповідно, 89,2% і 86,7%. Верхні горизонти змитих ґрунтів західної частини Миколаївсько-Бережанського природного району характеризуються середнім ступенем насичення основами (слабоеродовані – 57,8%, середньоеродовані – 56,1%), а східної частини району – підвищеним (слабозмиті– 77,3%, середньозмиті – 71,9%). Ступінь насичення ґрунтового вбирного комплексу основами в орному шарі слабоеродованих сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького Опілля становить 95,3% і характеризується як високий, а у середньоеродованих відмінах – 85,0% і відноситься до підвищеного.

У сірих лісових ґрунтах поряд з катіонами Ca^{2+} і Mg^{2+} у значних кількостях містяться катіони Al^{3+}.

Вміст Алюмінію у ґрунтах залежить від складу та властивостей ґрунтотворної породи, а також від процесу ґрунтотворення. Основним джерелом рухомого Алюмінію в ґрунтах є алюмосилікати. У середовищі з нейтральною реакцією ґрунтового розчину, достатньо збагаченому Оксигеном, алюмосилікати характеризуються високою стійкістю до вивітрювання. Алюміній входить до складу кристалічних решіток глинистих мінералів типу монтмориллоніту, каолініту, гідрослюд, і без руйнування кристалічних решіток перехід Алюмінію в рухомий стан неможливий [7; 8]. Внаслідок руйнування мінералів агресивними органічними і мінеральними кислотами в ґрунті з'являється значна кількість рухомого Алюмінію [67; 170]. Основний механізм накопичення рухомого Алюмінію у ґрунтах здійснюється під дією великих концентрацій іона Гідрогену (гідроксонію – H_3O^+) внаслідок процесу гідролізу, порушуються зв'язки в кристалічних решітках ґрунтових мінералів, і з них виділяються іони Алюмінію, Феруму, Магнію, що спричиняє руйнування алюмосилікатних мінералів [77]. Отже, в разі розвитку підзолистого або глейового процесу чи їхньої сукупної дії в ґрунтах створюються умови для руйнування алюмосилікатів і нагромадження певної кількості рухомого Алюмінію. Чим інтенсивніше відбувається процес опідзолення або глеєутворення, тим більша кількість рухомого Алюмінію накопичується [33]. Вивільнившись з кристалічних решіток, Al взаємодіє з ґрунтовими колоїдами й органічними речовинами, утворюючи рухомі вторинні комплексні сполуки, які мають здатність мігрувати по профілю кислих ґрунтів до тієї частини, де умови стійкості комплексу будуть порушені [12].

Алюміній бере участь у формуванні потенційної кислотності ґрунтів. Вміст іонів Al^{3+} корелює з величиною кислотності та ступенем насичення ґрунтового вбирного комплексу основами. Концентрація обмінного Алюмінію швидко зменшується із збільшенням величини pH, а при значеннях pH 4,5–5,0, досягає мінімуму. При величинах pH менше 4,5 катіон Al^{3+} може знаходитися у ґрунтовому розчині в значних кількостях, але вже при pH 5–5,5 його концентрації стають дуже мізерними [124].

Підвищений вміст рухомих з'єднань Алюмінію негативно впливає на рослини. При присутності рухомих форм Al^{3+} утворюються важкорозчинні фосфати алюмінію, фосфор яких стає малодоступний рослинам. При високому вмісті рухомого Алюмінію спостерігається різке погіршення розвитку кореневої системи рослин, порушується нітрогенний і фосфорний обмін в рослинах [124].

У цілинних ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля найвищий вміст рухомого Алюмінію характерний для гумусово-елювіального та елювіального горизонтів. Так, вміст обмінних катіонів Al^{3+} у горизонтах HE_{gl} та $E(h)_{gl}$ ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району, відповідно, становить 15,2–16,6 і 12,4 ммоль/100 г ґрунту. Вміст рухомого Алюмінію в горизонті НЕ ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району рівний 31,1 ммоль/100 г ґрунту, а у елювіальному слабогумусованому горизонті – 22,2 ммоль/100 г ґрунту. З глибиною вміст рухомого Алюмінію зменшується, що пов'язано зі зростанням величини pH і ступеня насичення ґрунтів основами (див. табл. 6.1).

Окультурення ясно-сірих лісових ґрунтів спричинило різке зменшення рухомого Алюмінію у верхній частині профілю. Вміст катіонів Al^{3+} у ґрунтово-вбирному комплексі окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля у горизонтах HE_{op} та $E(h)_{gl}$ становить 0,3–0,6 ммоль/100 г ґрунту. Очевидно, це пов'язано з тим, що у верхніх горизонтах ґрунтів під ріллею ознаки оглеєння дуже слабо проявляються, процес вивітрювання мінеральної частини проходить дуже повільно, невелика частина Алюмінію вивільняється з кристалічних граток алюмосилікатів і переходить у рухомі форми. Крім того, під дією сільськогосподарської діяльності у ясно-сірих лісових ґрунтах зросли показники pH ґрунтового розчину та ступеня насичення основами, у складі ґрунтово-вбирного комплексу збільшився вміст ввібраних основ Ca^{2+} і Mg^{2+} і, відповідно, зменшилася частка катіонів Al^{3+} і H^{+}. З глибиною вміст рухомого Алюмінію різко зростає, досягаючи максимуму в горизонтах Ie_{gl} та I_{gl} 4,8–5,2 і 4,2–4,7 ммоль/100 г ґрунту, відповідно, що зумовлено збільшенням кислотності і посиленням процесу оглеєння. Вниз до ґрунтотворної породи вміст обмінних катіонів Al^{3+} поступово зменшується (див. табл. 6.1).

Найвищий вміст рухомого Алюмінію характерний для верхньої частини профілю досліджуваних сірих лісових цілинних ґрунтів. У гумусово-елювіальному горизонті цих ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району вміст ввібраних катіонів Al^{3+} становить 22,7 ммоль/100 г ґрунту, а у ґрунтах Миколаївсько-Бережанського району – 24,8–26,6 ммоль/100 г ґрунту. Вміст рухомого Алюмінію у горизонтах Ihe та Ie(h) цілинних сірих лісових ґрунтів, відповідно, становить 16,7–17,8 і 10,1–12,9 ммоль/100 г ґрунту. З глибиною вміст ввібраних катіонів Al^{3+} різко зменшується, що пов'язано із зростанням величини pH та ступеня насичення ґрунтів основами (див. табл. 6.1).

У сірих лісових ґрунтах під дією окультурення встановлені аналогічні тенденції змін вмісту рухомого Алюмінію, як і у ясно-сірих лісових ґрунтах. В окультурених сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького району, в горизонтах $HE_{ор}$, $HE_{п/ор}$, Ihe, Ie(h) міститься 0,5–0,6 ммоль/100 г ґрунту рухомого Алюмінію. Вміст ввібраних катіонів Al^{3+} у горизонтах I та Ip є найвищим, і становить 1,2–1,6 ммоль/100 г ґрунту. Вниз до материнської породи величина цього показника поступово знижується. Аналогічний розподіл обмінних катіонів Al^{3+} по профілю встановлений в окультурених сірих лісових ґрунтах Миколаївсько-Бережанського і Ходорівсько-Бучацького Опілля (див. табл. 6.1).

Сільськогосподарське освоєння ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля спричинило підвищення ємності катіонного обміну ґрунтів, збільшення вмісту катіонів Ca^{2+}, ступеня насиченості ґрунтів основами, та зменшення вмісту рухомого Алюмінію [142, с. 53].

Висновки до розділу. На основі дослідження фізико-хімічних властивостей ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля встановлені просторові зміни гумусового стану, кислотно-основних властивостей, складу ввібраних катіонів, а також їхня трансформація під дією антропогенної діяльності.

У напрямку з північного заходу на південний схід у ясно-сірих лісових ґрунтах збільшуються вміст і запаси гумусу. За показниками гумусового стану, дані ґрунти характеризуються дуже низьким на північному заході та низьким на

південному сході вмістом і запасами гумусу. Тип гумусу ясно-сірих лісових ґрунтів – гуматно-фульватний. Встановлені просторові зміни якісного складу гумусу досліджуваних ґрунтів. Ясно-сірі лісові ґрунти характеризуються середнім у Городоцько-Щирецькому та високим у Ходорівсько-Бучацькому Опіллі ступенем гуміфікації, високим на північному заході та дуже високим на південному сході вмістом "вільних" гумінових кислот, дуже низьким вмістом гумінових кислот, зв'язаних з Кальцієм, у Городоцько-Щирецькому Опіллі та відсутністю цієї фракції у Ходорівсько-Бучацькому Опіллі, високим на північному заході та середнім на південному сході вмістом міцнозв'язаних гумінових кислот, низьким вмістом гуміну. З північного заходу на південний схід у складі гумусу ясно-сірих лісових ґрунтів зменшується вміст "агресивної" фракції фульвокислот і зростає вміст фракцій ФК-1 та ФК-3.

Сірі лісові ґрунти характеризуються низьким вмістом гумусу, зростанням ступеня гуміфікації з заходу на схід, гуматно-фульватним у Городоцько-Щирецькому та фульватно-гуматним у Миколаївсько-Бережанському Опіллі типом гумусу, високим вмістом фракції "вільних" гумінових кислот, дуже низьким вмістом гумінових кислот, зв'язаних з Ca^{2+}, у Городоцько-Щирецькому районі та відсутністю їх у Миколаївсько-Бережанському районі, середнім та високим вмістом міцнозв'язаних гумінових кислот і середнім та низьким вмістом гуміну, відповідно, у Городоцько-Щирецькому та Миколаївсько-Бережанському районах. У напрямку з заходу на схід у груповому складі гумусу даних ґрунтів, за рахунок суми фракцій ФК-1а+1, збільшується вміст фульвокислот.

Окультурення ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів призвело до зменшення вмісту гумусу. Хоча у верхніх горизонтах орних ґрунтів, порівняно з цілинними, вміст гумусу знизився, проте запаси у них майже однакові. Це спричинено збільшенням величини щільності будови орних горизонтів. Ерозійні процеси призвели до зменшення вмісту, запасів гумусу, понизили його збагаченість Нітрогеном у схилових ґрунтах. В орних горизонтах досліджуваних ґрунтів зазнав змін і якісний стан гумусу. Спостерігається збільшення відношення Сгк:Сфк

порівняно з цілинними аналогами, за рахунок збільшення відносного вмісту суми гумінових кислот і фракції ГК-2, зв'язаної з Ca^{2+}, і зменшення вмісту ФК.

Ясно-сірі і сірі лісові ґрунти Опілля характеризуються сильнокислою реакцією середовища. Не простежується закономірних просторових змін актуальної і потенційної кислотності ґрунтів. Окультурення ґрунтів Опілля привело до зниження кислотності, про що свідчить збільшення величин pH_{KCl} і pH_{H_2O}, а також зниження гідролітичної кислотності в орних ґрунтах.

Досліджувані ґрунти у межах Опілля характеризуються дуже низьким вмістом ввібраних катіонів. У ґрунтово-вбирному комплексі даних ґрунтів переважають катіони Кальцію та Магнію. У напрямку з північного заходу на південний схід у гумусових горизонтах ясно-сірих лісових ґрунтів зменшується вміст катіонів Кальцію і збільшується вміст катіонів Магнію. Ступінь насичення основами характеризується як низький у Городоцько-Щирецькому районі і дуже низький у Ходорівсько-Бучацькому районі. У сірих лісових ґрунтах у напрямку з заходу на схід зменшується кількість ввібраних катіонів Ca^{2+} та ступінь насичення грунтового вбирного комплексу основами. Окультурення ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів привело до збільшення суми ввібраних катіонів і вмісту катіонів Ca^{2+}, підвищення ступеня насичення ґрунтів основами до високого та підвищеного, зменшення вмісту рухомого Алюмінію. Не простежується чітких закономірностей між ступенем еродованості ґрунтів та складом ввібраних основ, вмістом катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+}, ступенем насичення основами.

РОЗДІЛ 7
ВАЛОВИЙ ХІМІЧНИЙ СКЛАД

Елементний або валовий хімічний склад ґрунту є важливим показником хімічного стану ґрунту, на якому базується розуміння морфологічних, фізичних і фізико-хімічних властивостей ґрунтів, їхньої ґенези, родючості. Валовий хімічний склад ґрунт успадковує від материнської породи, який у процесі ґрунтотворення піддається трансформації. Дані елементного складу ґрунту необхідні для інтерпретації процесів ґрунтотворення, ґенези ґрунтів.

Валовий склад ґрунту – це сукупність хімічних елементів та їхнє кількісне співвідношення у ґрунтовій масі [124, с. 30]. Дослідження елементного складу ґрунту проводять за допомогою комплексу визначень, котрі називають валовим хімічним аналізом.

Валовий хімічний аналіз дає змогу одержати інформацію про хімічний склад мінеральної частини ґрунту і порівняти його зі складом незміненої ґрунтотворної породи. Таке порівняння допомагає виявити відносне і абсолютне збільшення або зменшення кількості речовини в об’ємі горизонтів у результаті ґрунтотворного процесу. Крім того, порівняльний аналіз вмісту хімічних елементів у ґрунтовому профілі дає можливість встановити характер змін валового хімічного складу, спричинених інтенсивним сільськогосподарським використанням ґрунтів упродовж тривалого часу.

Отже, на основі результатів валового профільного аналізу можна простежити зміни хімічного складу мінеральної частини генетичних горизонтів ґрунту, а порівняно з ґрунтотворною породою виявити тенденції розвитку елементарних ґрунтотворних процесів [13; 117; 148; 149].

Для аналізу даних валового хімічного аналізу ґрунту використовують різні перерахунки і коефіцієнти, які дають змогу оцінити генетичні процеси, безпосередньо пов’язані з абсолютною і відносною зміною хімічного складу мінеральної частини ґрунтів в аспекті їхньої ґенези та антропогенного впливу. Вихідною формою перерахунку даних валового хімічного аналізу є перерахунок на сухий ґрунт (висушений при температурі 105° С).

Головним завданням генетичного вивчення мінеральної частини твердої фази ґрунту є встановлення змін її хімічного складу під впливом ґрунтотворного процесу, тому зіставлення одержаних даних, виражених у відсотках від ваги сухого ґрунту, не дає істинного уявлення про зміни мінеральної частини ґрунту, оскільки на кількості кожного оксиду відбивається величина вмісту гумусу і хімічно-зв'язаної води в кожному генетичному горизонті. Відтак величини гумусу і хімічно-зв'язаної води необхідно вилучити зі складу ґрунту. Це можливо у випадку перерахунку даних, виражених у відсотках від ваги сухого ґрунту, у величини, виражені у відсотках від мінеральної маси ґрунту, тобто у відсотках від прожареного ґрунту [13; 117].

Дані валового хімічного складу сірих лісових ґрунтів представлені у працях Е.В. Рубиліна і В.А. Долотова, Б.П. Ахтирцева і А.С. Щетиніної, Н.Б. Вернандер і М.М. Годліна, Г.О. Андрущенка [11; 18; 156; 183]. У літературних джерелах не достатньо інформаційної бази по валовому хімічному складу сірих лісових ґрунтів Західного Лісостепу України.

Ми досліджували елементний склад ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів природних районів Опілля, зокрема просторові зміни хімічного складу мінеральної частини досліджуваних ґрунтів, провели профільний аналіз валового хімічного складу, обґрунтували залежність елементного складу ґрунтів від властивостей ґрунтотворної породи, виявили зміни валового хімічного складу ґрунтів під впливом сільськогосподарської діяльності.

Проведено валовий хімічний аналіз і визначено відсотковий вміст оксидів SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, K_2O, Na_2O, P_2O_5, від ваги сухого ґрунту, а також втрати при прожарюванні.

Отримані результати перераховано на прожарений ґрунт, обчислено молярні співвідношення оксидів. Дані валового хімічного аналізу опрацьовано за загальноприйнятою методикою Е.В. Арінушкіної [13].

Результати вивчення валового хімічного складу ясно-сірих та сірих лісових ґрунтів Опілля наведені у таблицях 7.1-7.3.

Результати валового хімічного аналізу, виражені у відсотках від ваги прожареного ґрунту, коли еліміновано вплив органічної речовини на величини відносного вмісту оксидів показують, що особливістю валового хімічного складу ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля є високий вміст оксиду Сіліціуму (SiO_2) у межах всієї частини генетичного профілю цих ґрунтів (див. табл. 7.1).

Так, у цілинних ясно-сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького району вміст SiO_2 у горизонті HE_{gl} становить 86,80%, максимальний вміст оксиду Сіліціуму – в горизонті $E(h)_{gl}$ – 87,87%, у напрямку до ґрунтотворної породи його вміст зменшується і становить 79,07%. Такий перерозподіл оксиду Сіліціуму по профілю є наслідком його відносного накопичення внаслідок втрати більш мобільних елементів. В окультурених відмінах вміст SiO_2 коливається в межах 78,50–85,68%, встановлена аналогічна тенденція його зміни по профілю, як і у цілинних ясно-сірих лісових ґрунтах. На інші оксиди припадає 12–21% загального вмісту всіх оксидів мінеральної частини ґрунту (див. табл. 7.1).

Ясно-сірі лісові ґрунти відзначаються значним вмістом півтораоксидів. Верхня частина профілю, особливо елювіальний слабогумусований горизонт $E(h)_{gl}$, збіднений на R_2O_3 (7,94–9,15%), порівняно з ілювіальним горизонтом і материнською породою. Максимальна кількість півтораоксидів сконцентрована в ілювіальному горизонті – 13,07% у цілинних ясно-сірих лісових ґрунтах і 13,22% в окультурених аналогах (див. табл. 7.1).

У складі півтораоксидів переважає Al_2O_3, вміст якого у ясно-сірих лісових ґрунтах природних біоценозів та агроценозів становить, відповідно, 6,03–9,64% і 6,81–9,33% (див. табл. 7.1).

Профільний розподіл оксиду Феруму та Алюмінію у ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля характеризується вираженою диференціацією, що виявляється у відносному накопиченні Fe_2O_3 та Al_2O_3 на глибині 60-90 см, у межах ілювіального горизонту цих ґрунтів (див. табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Валовий хімічний склад ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля, % від ваги прожареного ґрунту

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Гігроскопічна волога, %	Втрати при прожарюванні	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	R_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)												
HE_{gl}	5-19	1,24	3,37	86,80	6,63	1,92	9,18	0,35	0,54	1,66	0,85	0,10
$E(h)_{gl}$	22-32	1,46	3,22	87,87	6,03	1,91	7,94	0,23	0,38	1,41	0,76	0,10
I_{gl}	65-75	1,62	3,11	80,78	9,64	3,43	13,07	0,77	0,85	2,16	0,70	0,10
P_{gl}	150-160	2,80	3,20	79,07	9,11	3,18	12,29	1,39	0,76	2,56	0,67	0,10
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)												
HE_{op}	10-20	0,80	3,09	85,38	7,34	2,07	9,41	0,58	0,41	2,31	1,03	0,10
$E(h)_{gl}$	30-40	1,00	3,04	85,68	6,81	2,34	9,15	0,67	0,32	2,18	0,99	0,10
I_{gl}	75-85	2,22	2,73	80,00	9,33	3,89	13,22	0,74	0,45	2,37	0,89	0,10
P_{gl}	170-180	3,26	3,85	78,50	8,64	3,55	12,19	1,28	0,49	2,76	0,84	0,10
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)												
HE_{gl}	3-17	1,82	4,46	80,24	8,91	5,12	14,03	0,42	0,35	2,06	1,04	0,10
$E(h)_{gl}$	23-33	1,22	4,43	82,93	9,01	3,39	12,40	0,29	0,26	1,99	0,95	0,10
I_{gl}	72-82	1,90	4,32	77,37	11,05	4,98	16,03	0,89	0,53	2,26	0,90	0,10
P_{gl}	150-160	2,75	4,27	76,17	10,28	4,64	14,92	1,73	0,44	2,56	0,87	0,10
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)												
HE_{op}	11-21	1,42	4,45	77,85	9,75	6,58	16,33	0,68	0,24	2,33	1,07	0,10
$E(h)_{gl}$	33-44	1,64	4,40	79,00	9,87	5,38	15,25	0,59	0,18	2,24	0,99	0,10
I_{gl}	72-82	2,00	4,05	74,05	11,93	7,45	19,38	0,88	0,40	2,29	0,85	0,10
P_{gl}	170-180	3,10	3,98	72,93	11,26	6,83	19,09	1,37	0,37	2,91	0,83	0,10

Закінчення табл. 7.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка “Оброшино”) Сірі лісові глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)												
HE	13-23	1,65	3,56	84,79	6,57	1,50	8,07	0,87	0,79	2,20	1,62	0,05
Ihe	40-50	1,25	2,49	82,94	7,39	2,57	9,96	1,05	0,76	2,34	1,73	0,05
I_{gl}	80-90	2,42	2,86	78,88	9,64	3,15	12,79	1,14	0,91	2,53	1,26	0,05
P_{gl}	170-180	2,84	3,35	78,73	8,83	2,98	11,81	0,96	0,79	2,62	1,50	0,05
Сірі лісові глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)												
HE_{op}	10-20	1,82	3,26	83,64	7,49	1,95	9,44	0,58	0,69	2,60	1,26	0,05
Ihe	46-56	1,26	2,56	81,30	8,70	3,13	11,83	0,74	0,72	2,67	1,48	0,05
I	84-94	2,18	2,60	78,29	10,38	3,61	13,99	0,91	0,69	2,81	1,03	0,05
P_{gl}	190-200	3,40	2,93	77,55	9,95	3,13	13,08	0,72	0,71	2,71	1,15	0,05
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка “Чемеринці”) Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)												
HE_{gl}	10-20	1,85	3,05	83,81	7,40	1,92	9,32	1,04	0,63	2,07	1,35	0,05
Ihe_{gl}	31-41	1,26	2,35	82,16	8,26	2,93	11,19	1,19	0,60	2,19	1,44	0,05
$I(e)_{gl}$	69-79	2,05	2,95	78,31	10,52	3,69	14,21	1,39	0,55	2,32	1,11	0,05
P_{gl}	140-150	2,84	3,61	77,64	10,37	3,22	13,59	1,14	0,63	2,19	1,33	0,05
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)												
HE_{op}	10-20	2,93	2,24	81,17	8,43	2,42	10,85	0,71	0,81	2,50	1,07	0,05
Ihe_{gl}	39-49	2,08	1,23	79,79	9,23	3,65	12,88	0,77	0,78	2,53	1,18	0,05
$I(e)_{gl}$	90-100	2,25	2,08	76,66	11,28	4,20	15,48	1,05	0,81	2,70	0,93	0,05
P_{gl}	190-200	2,27	3,35	76,56	10,97	4,13	15,10	0,87	0,84	2,62	1,03	0,05
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка “Криниця”) Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)												
HE_{op}	7-17	1,58	3,05	77,24	10,69	5,68	16,37	0,76	0,52	2,40	1,08	0,05
Ihe	44-54	2,15	3,38	74,89	11,25	6,67	17,92	0,85	0,46	2,55	1,17	0,05
I	85-95	2,42	2,57	72,76	12,44	7,33	19,77	1,01	0,48	2,59	0,98	0,05
P_{gl}	190-200	3,45	2,47	71,97	11,77	7,27	19,04	1,31	0,53	2,51	0,98	0,05

Такий розподіл хімічних елементів характерний для ґрунтів, в яких розвивається комплекс елювіально-ілювіальних ЕҐП (опідзолення, лесиваж). Результатом підзолистого процесу ґрунтотворення є руйнування у верхніх горизонтах ґрунтів первинних і вторинних мінералів (крім кварцу) і винесення продуктів руйнування (зазвичай Al_2O_3 і Fe_2O_3) у нижню частину профілю. При розвитку процесу лесиважу відбувається механічне винесення мулистих частинок, без їхньої деструкції, а разом з ними і півтораоксидів з верхніх частин профілю ґрунту з подальшою акумуляцією їх у ілювіальному горизонті.

Вміст оксидів Магнію (MgO) і Кальцію (CaO) у валовому хімічному складі ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району є незначний, на них припадає до 2%. Вниз по профілю вміст цих оксидів дещо зростає. У складі мінеральної частини твердої фази ґрунту більше міститься Оксидів Калію і Натрію, ніж Магнію і Кальцію.

Ясно-сірі та сірі лісові ґрунти у межах території Опілля сформувались на однорідній материнській породі – лесоподібному суглинку, тому ми можемо провести порівняльний аналіз валового хімічного складу ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького та Ходорівсько-Бучацького природних районів, а також сірих лісових ґрунтів трьох природних районів Опілля. На основі порівняння даних валового хімічного аналізу досліджуваних ґрунтів природних районів Опілля, можна робити висновки про інтенсивність розвитку елементарних ґрунтових процесів.

У межах Ходорівсько-Бучацького природного району досліджувані ґрунти характеризуються меншим вмістом оксиду Сіліціуму (SiO_2), проте більшим вмістом півтораоксидів (Al_2O_3 і Fe_2O_3) та оксидів лужних металів (K_2O і Na_2O), порівняно з ясно-сірими лісовими ґрунтами Городоцько-Щирецького району. Так, у валовому хімічному складі цілинних ясно-сірих лісових ґрунтів досліджуваного району на SiO_2 припадає 76,17–82,93%, а в окультурених відмінах – 72,93–79,00% вмісту всіх оксидів. Вміст оксидів Алюмінію і Феруму становить, відповідно, 8,91–11,05 і 3,39–5,12% у ґрунтах під лісом, 9,87–11,93 і 5,38–7,45% у ґрунтах на ріллі. Відносний вміст оксидів Калію і Натрію коливається в ме-

жах 3,0–3,5%. Профільний розподіл елементного складу мінеральної частини ясно-сірих лісових ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району аналогічний, як і у ґрунтах Городоцько-Щирецького району.

При співставленні хімічного складу ґрунтотворних порід з елементним складом генетичних горизонтів ясно-сірих лісових ґрунтів, виявлене збагачення верхніх горизонтів ґрунту Сіліціумом і збіднення їх півтораоксидами, порівняно з материнською породою. В ілювіальному горизонті вміст Al_2O_3 і Fe_2O_3 є вищим, ніж у породі. Мулиста фракція гранулометричних елементів ґрунту також накопичується у горизонті І і виноситься з верхніх горизонтів. Усі ці зміни характерні для підзолистого процесу ґрунтотворення і пов'язані з тим, що у горизонтах НЕ і Е(h) відбувається руйнування усіх ґрунтових мінералів (крім кварцу) під дією агресивних органічних кислот. Продукти руйнування, в основному Al_2O_3 і Fe_2O_3, частково мігрують у нижні горизонти, оскільки процес опідзолення розвивається в умовах промивного водного режиму.

Ми розрахували величини молярних відношень різних оксидів, які вказують на неоднорідність хімічного складу мінеральної частини ґрунту і на диференціацію профілю ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля (див. табл. 7.2).

Обчислені відношення SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3, Al_2O_3:Fe_2O_3, дозволяють визначити відносні втрати або накопичення окремих оксидів у генетичних горизонтах внаслідок руйнування і переміщення по профілю мінералів, продуктів їхнього руйнування під впливом комплексу елювіально-ілювіальних ЕҐП, а також виявити природу цих процесів.

Молярні відношення SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3 свідчать про відносну втрату оксидів Алюмінію і Феруму у верхній частині профілю ясно-сірих лісових ґрунтів в товщі 0-45 см, оскільки їхні величини у горизонтах HE_{gl} і $E(h)_{gl}$ найширші: 22,26–24,80 і 19,79–21,38% для SiO_2:Al_2O_3 у цілинних та окультурених ґрунтах, відповідно, 120,56–122,04 і 97,81–110,31% для SiO_2:Fe_2O_3, відповідно, у ґрунтах природних біоценозів та агроценозів Городоцько-Щирецького Опілля. У ясно-сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького Опілля величини цих відношень є меншими. Так, відношення SiO_2:Al_2O_3 і

Таблиця 7.2

Показники диференціації профілю ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Молярні відношення								
		SiO_2 / Al_2O_3	SiO_2 / Fe_2O_3	SiO_2 / R_2O_3	Al_2O_3 / Fe_2O_3	$\frac{MgO+CaO+Na_2O+K_2O}{Al_2O_3}$	$\frac{K_2O+Na_2O}{Al_2O_3}$	Фактор вилугування	$\frac{CaO+MgO}{Al_2O_3}$	Фактор вилугування
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)										
HE_{gl}	5-19	22,26	120,56	18,79	5,42	0,79	0,48	1,12	0,31	0,63
$E(h)_{gl}$	22-32	24,80	122,04	20,60	4,93	0,69	0,46	1,07	0,23	0,47
I_{gl}	65-75	14,25	62,91	11,62	4,42	0,73	0,36	0,84	0,37	0,76
P_{gl}	150-160	14,76	66,22	12,07	4,48	0,92	0,43	–	0,49	–
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)										
HE_{op}	10-20	19,79	110,31	16,78	5,57	0,86	0,57	1,12	0,29	0,69
$E(h)_{gl}$	30-40	21,38	97,81	17,54	4,57	0,88	0,58	1,13	0,30	0,71
I_{gl}	75-85	14,57	54,87	11,51	3,76	0,70	0,43	0,84	0,27	0,64
P_{gl}	170-180	15,45	58,93	12,24	3,82	0,92	0,51	–	0,42	–
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)										
HE_{gl}	3-17	15,32	41,79	11,21	2,73	0,63	0,44	1,07	0,19	0,45
$E(h)_{gl}$	23-33	15,65	65,20	12,62	4,17	0,54	0,41	1,00	0,13	0,31
I_{gl}	72-82	11,91	41,46	9,25	3,48	0,63	0,36	0,88	0,27	0,64
P_{gl}	150-160	12,59	43,76	9,78	3,48	0,82	0,41	–	0,42	–
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)										
HE_{op}	11-21	13,57	31,57	9,49	2,33	0,63	0,44	1,10	0,19	0,61
$E(h)_{gl}$	33-44	13,60	39,19	10,09	2,88	0,56	0,41	1,03	0,15	0,48
I_{gl}	72-82	10,56	26,48	7,55	2,51	0,54	0,33	0,83	0,22	0,71

Закінчення табл. 7.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P_{gl}	170-180	11,01	28,47	7,94	2,59	0,71	0,40	–	0,31	–
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка “Оброшино”) Сірі лісові глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)										
HE	13-23	21,94	150,34	19,15	6,85	1,32	0,77	1,28	0,55	1,28
Ihe	40-50	19,07	85,86	15,60	4,50	1,25	0,73	1,22	0,52	1,21
I_{gl}	80-90	13,91	66,74	11,51	4,80	0,96	0,50	0,83	0,46	1,07
P_{gl}	170-180	15,15	70,55	12,47	4,66	1,03	0,60	–	0,43	–
Сірі лісові глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)										
HE_{op}	10-20	18,99	114,26	16,29	6,02	1,03	0,65	1,33	0,38	1,23
Ihe	46-56	15,86	69,13	12,92	4,35	0,98	0,61	1,24	0,36	1,16
I	84-94	12,82	57,73	10,49	4,50	0,79	0,46	0,94	0,33	1,06
P_{gl}	190-200	13,26	65,94	11,04	4,97	0,80	0,49	–	0,31	–
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка “Чемеринці”) Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)										
HE_{gl}	10-20	19,27	116,40	16,53	6,04	1,08	0,60	1,36	0,47	1,31
Ihe_{gl}	31-41	16,93	74,83	13,80	4,42	1,02	0,57	1,29	0,45	1,25
$I(e)_{gl}$	69-79	12,66	56,50	10,34	4,46	0,79	0,41	0,93	0,37	1,03
P_{gl}	140-150	12,72	64,38	10,62	5,06	0,80	0,44	–	0,36	–
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)										
HE_{op}	10-20	16,38	90,79	13,87	5,54	0,93	0,53	1,29	0,40	1,18
Ihe_{gl}	39-49	14,69	58,32	11,73	3,97	0,88	0,51	1,24	0,37	1,09
$I(e)_{gl}$	90-100	11,55	48,58	9,33	4,20	0,75	0,40	0,97	0,35	1,03
P_{gl}	190-200	11,87	49,46	9,57	4,17	0,75	0,41	–	0,34	–
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка “Криниця”) Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)										
HE_{op}	7-17	12,28	36,26	9,18	2,95	0,66	0,41	1,11	0,25	0,78
Ihe	44-54	11,32	29,93	8,21	2,65	0,65	0,42	1,14	0,24	0,75
I	85-95	9,95	26,48	7,23	2,66	0,60	0,36	0,97	0,25	0,78
P_{gl}	190-200	10,39	26,42	7,46	2,54	0,68	0,37	–	0,32	–

SiO_2:Fe_2O_3 у верхній генетичних горизонтах цілинних ґрунтів дорівнює, відповідно, 15,32–15,65 і 41,79–65,20%, а в окультурених аналогах становить, відповідно, 13,57–13,60 і 31,57–39,19%. В ілювіальному горизонті досліджуваних ґрунтів молярні відношення звужуються, і їхні величини становлять 14,25–14,57% для SiO_2:Al_2O_3 і 54,87–62,91% для SiO_2:Fe_2O_3 на території Городоцько-Щирецького Опілля і 10,56–11,91% для SiO_2:Al_2O_3 і 26,48–41,46% для SiO_2:Fe_2O_3 у межах Ходорівсько-Бучацького Опілля. Величини цих співвідношень вказують на накопичення оксидів Феруму та Алюмінію в ілювіальному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів, що є однією з діагностичних ознак процесу опідзолення та лесиважу (див. табл. 7.2).

Звуження молярних співвідношень SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3 у ясно-сірих лісових ґрунтах Опілля у напрямку з північного заходу на південний схід, вказує на зменшення відносних втрат півтораоксидів у верхніх горизонтах досліджуваних ґрунтів у цьому напрямку. Отже, у ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району елювіально-ілювіальні ЕҐП проходять з меншою інтенсивністю. На послаблення цих процесів у ґрунтах південно-східної частини Опілля вказують показники гранулометричного складу: зменшення винесення мулистої фракції і ступеня диференціації за вмістом мулу, порівняно із ґрунтами північно-західної частини Опілля.

Крім молярних відношень для півтораоксидів розраховані молярні відношення для лужноземельних металів у ґрунтах: K_2O+Na_2O:Al_2O_3 і CaO+MgO:Al_2O_3, і на підставі їхніх величин обчислено фактор вилуговування, запропонований Йєнні. Фактор вилуговування розраховується за співвідношенням суми оксидів у певному горизонті до суми цих же оксидів у материнській породі [82, с. 27]. У верхніх горизонтах HE_{gl} і $E(h)_{gl}$ ясно-сірих лісових ґрунтів відбувається акумуляція K^+ і Na^+ щодо Al_2O_3, на що вказує фактор вилуговування більше 1. Значення фактору вилуговування для оксидів Кальцію і Магнію стосовно Al_2O_3 у досліджуваних ґрунтах є малими (<1), особливо у верхній частині профілю. Ці показники вказують на вилуговування Ca^{2+} і Mg^{2+} з верхніх горизонтів та їхню акумуляцію у нижній частині профілю.

У таблиці 7.3 наведені результати розрахунків вмісту конституційної води у досліджуваних ґрунтах і коефіцієнта зміни силікатної частини. Вміст конституційної води обчислювали за різницею між втратою під час прожарювання і відсотковим вмістом гумусу і перерахували у молярну кількість. За відношенням вмісту молярної кількості конституційної води у тому чи іншому горизонті ґрунту до її вмісту у ґрунтотворній породі розрахували показник зміни силікатної частини.

Конституційна вода входить йонами OH^- у склад молекули речовини. Цей вид хімічно-зв'язаної води є компонентом глинистих мінералів, які утворюються у процесі ґрунтотворення і складають основну масу мулистої фракції. Вміст конституційної води мінімальний у верхній частині профілю ясно-сірих лісових ґрунтів і збільшується у нижніх горизонтах ґрунту. Оскільки хімічно-зв'язана вода входить у склад мулистих і колоїдних частинок ґрунту, такий розподіл її у ґрунтовому профілі відображає винесення останніх з верхніх горизонтів і накопичення їх у нижній частині профілю ґрунту.

За результатами наших досліджень вміст конституційної води у профілі ясно-сірих лісових ґрунтів зростає від поверхні до породи, тому коефіцієнт зміни силікатної частини є меншим 1 і збільшується з глибиною. Це свідчить про активний розвиток процесів внутрішньо-ґрунтового вивітрювання, особливо у середній частині профілю досліджуваних ґрунтів. Коефіцієнт зміни силікатної частини у цілинних ясно-сірих лісових ґрунтах Городоцько-Щирецького району коливається в межах 0,45–0,91, а в окультурених відмінах – 0,41–0,68. У ґрунтах природних біоценозів Ходорівсько-Бучацького Опілля цей показник змінюється від 0,54 до 0,89, у ґрунтах агроценозів – від 0,65 до 0,93.

Найнижчі значення коефіцієнта зміни силікатної частини відзначені у гумусово-елювіальному горизонті. Дослідженнями С.П. Позняка встановлено, що у верхній частині профілю ґрунтів і, особливо, в орному горизонті в результаті періодичного зволоження і висушування відбуваються активні процеси кристалізації, зокрема оксидів Феруму та Алюмінію, пов'язані із вивільненням конституційної води [144, с. 144-145].

Таблиця 7.3

Вміст конституційної води в ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах Опілля

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Гігроскопічна волога, %	Втрати при прожарюванні, %	Гумус, %	Конституційна вода, %	Молярна кількість H_2O	Коефіцієнт зміни силікатної частини
1	2	3	4	5	6	7	8
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка "Оброшино") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)							
HE_{gl}	5-19	1,24	3,37	1,93	1,44	80,00	0,45
$E(h)_{gl}$	22-32	1,46	3,22	1,29	1,93	107,22	0,60
I_{gl}	65-75	1,62	3,11	0,20	2,91	161,67	0,91
P_{gl}	150-160	2,80	3,20	–	3,20	177,78	1,00
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)							
HE_{op}	10-20	0,80	3,09	1,52	1,57	87,22	0,41
$E(h)_{gl}$	30-40	1,00	3,04	0,44	2,60	144,44	0,68
I_{gl}	75-85	2,22	2,73	0,19	2,54	141,11	0,66
P_{gl}	170-180	3,26	3,85	–	3,85	213,89	1,00
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка "Криниця") Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)							
HE_{gl}	3-17	1,82	4,46	2,17	2,29	127,22	0,54
$E(h)_{gl}$	23-33	1,22	4,43	1,36	3,07	170,56	0,72
I_{gl}	72-82	1,90	4,32	0,51	3,81	211,67	0,89
P_{gl}	150-160	2,75	4,27	–	4,27	237,22	1,00
Ясно-сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)							
HE_{op}	11-21	1,42	4,45	1,86	2,59	143,89	0,65
$E(h)_{gl}$	33-44	1,64	4,40	1,04	3,36	186,67	0,84
I_{gl}	72-82	2,00	4,05	0,33	3,72	206,67	0,93
P_{gl}	170-180	3,10	3,98	–	3,98	221,11	1,00

Закінчення табл. 7.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Городоцько-Щирецький природний район (модальна ділянка “Оброшино”) Сірі лісові глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)							
HE	13-23	1,65	3,56	3,04	0,52	28,89	0,16
Ihe	40-50	1,25	2,49	1,82	0,67	37,22	0,20
I_{gl}	80-90	2,42	2,86	0,84	2,02	112,22	0,60
P_{gl}	170-180	2,84	3,35	–	3,35	186,11	1,00
Сірі лісові глеюваті піщанисто-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)							
HE_{op}	10-20	1,82	3,26	2,34	0,92	51,11	0,31
Ihe	46-56	1,26	2,56	1,48	1,08	60,00	0,37
I	84-94	2,18	2,60	0,46	2,14	118,89	0,73
P_{gl}	190-200	3,40	2,93	–	2,93	162,78	1,00
Миколаївсько-Бережанський природний район (модальна ділянка “Чемеринці”) Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (ліс)							
HE_{gl}	10-20	1,85	3,05	2,41	0,64	35,55	0,18
Ihe_{gl}	31-41	1,26	2,35	1,19	1,16	64,44	0,32
$I(e)_{gl}$	69-79	2,05	2,95	0,65	2,30	127,77	0,64
P_{gl}	140-150	2,84	3,61	–	3,61	200,56	1,00
Сірі лісові поверхнево-глеюваті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг)							
HE_{op}	10-20	2,93	2,24	1,91	0,33	18,33	0,10
Ihe_{gl}	39-49	2,08	1,23	0,87	0,36	20,00	0,11
$I(e)_{gl}$	90-100	2,25	2,08	0,25	1,83	101,17	0,54
P_{gl}	190-200	2,27	3,35	–	3,35	186,11	1,00
Ходорівсько-Бучацький природний район (модальна ділянка “Криниця”) Сірі лісові глеюваті грубопилувато-середньосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля)							
HE_{op}	7-17	1,58	3,05	1,80	1,25	69,44	0,51
Ihe	44-54	2,15	3,38	1,18	2,20	122,22	0,89
I	85-95	2,42	2,57	0,55	2,02	112,22	0,82
P_{gl}	190-200	3,45	2,47	–	2,47	137,22	1,00

У хімічному складі сірих лісових ґрунтів Опілля абсолютно переважає оксид Сіліціуму SiO_2. На інші оксиди припадає від 15 до 28% вмісту всіх оксидів хімічних елементів мінеральної частини ґрунту.

Встановлено географічні особливості валового хімічного складу сірих лісових ґрунтів Опілля: зменшення частки SiO_2 у елементному складі досліджуваних ґрунтів у напрямку з північного заходу на південний схід, взаємопротилежна зміна вмісту півтораоксидів Al_2O_3 і Fe_2O_3, незначні коливання вмісту оксидів Кальцію (CaO) та Магнію (MgO), деяке зменшення частки K_2O і Na_2O у хімічному складі мінеральної частини ґрунтів у вказаному вище напрямку.

З посиленням підзолистого процесу в горизонті НЕ сірих лісових ґрунтів збільшується накопичення SiO_2 і зменшується вміст Феруму, Алюмінію, Кальцію, Магнію і інших мікроелементів, і накопичення їх в ілювіальній частині профілю [157, с. 153]. Отже, у напрямку з північного заходу на південний схід у сірих лісових ґрунтах спостерігається послаблення процесу опідзолення.

За даними валового хімічного аналізу сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району, вміст у них оксиду Сіліціуму становить 78,73–84,79% у цілинних відмінах і 77,55–83,64% в окультурених аналогах. У сірих лісових ґрунтах природних біоценозів Миколаївсько-Бережанського Опілля міститься 77,64–83,81% SiO_2, а у ґрунтах агроценозів – 76,56–81,17% SiO_2. Для ґрунтів Ходорівсько-Бучацького природного району характерний найменший вміст оксиду Сіліціуму – 71,97–77,24% в межах Опілля (див. табл. 7.1).

Найбільш збагачені на оксиди Алюмінію і Феруму сірі лісові ґрунти Ходорівсько-Бучацького природного району, в яких вміст вказаних сполук становить, відповідно, 10,69–12,44 і 5,68–7,33%. Ґрунтам Городоцько-Щирецького Опілля властиві найнижчі показники вмісту півтораоксидів R_2O_3 (6,57–10,38% Al_2O_3 і 1,50–3,61% Fe_2O_3 від вмісту всіх оксидів) (див. табл. 7.1).

Вміст оксидів Кальцію і Магнію у сірих лісових ґрунтах становить в середньому 1,5–2,0%. Відносний вміст сполук K_2O та Na_2O є вищим. Так, цілинні сірі лісові ґрунти Городоцько-Щирецького Опілля містять 2,20–2,62% K_2O та 1,26–1,73% Na_2O, а окультурені відміни – 2,60–2,81% K_2O і 1,03–1,48% Na_2O.

Дещо нижчим є вміст оксидів лужноземельних металів у сірих лісових ґрунтах Миколаївсько-Бережанського та Ходорівсько-Бучацького природних районів.

Характерною особливістю профільного розподілу елементного складу мінеральної частини досліджуваних ґрунтів є збільшення з глибиною вмісту півтораоксидів Алюмінію і Феруму, максимальне їхнє акумулювання в ілювіальному горизонті. Аналогічний перерозподіл по профілю властивий силікатному Кальцію (CaO) та Калію (K_2O). Вміст MgO практично не змінюється по генетичних горизонтах. Поряд з цим спостерігається тенденція до диференціації профільного розподілу оксиду Сіліціуму (SiO_2), що виявляється у відносному його накопиченні в нижній частині гумусово-елювіального горизонту (НЕ) та поступовому зменшенні з глибиною.

На втрати верхніми генетичними горизонтами Al_2O_3 і Fe_2O_3 та збагачення ними ілювіального горизонту вказують і молярні відношення SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3, оскільки їхні величини у гумусово-елювіальному горизонті – найширші, а в ілювіальному – найвужчі в межах профілю. Відношення SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3 у генетичному горизонті НЕ сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить, відповідно, 21,94 і 150,34% під лісом, 18,99 і 114,26% на ріллі. В ілювіальному горизонті цілинних ґрунтів молярні відношення становлять 13,91% для SiO_2:Al_2O_3 і 66,74% для SiO_2:Fe_2O_3, а в окультурених відмінах – 12,82 і 57,73%, відповідно, для SiO_2:Al_2O_3 та SiO_2:Fe_2O_3 (див. табл. 7.2).

Результати наших досліджень показали, що найнижчі значення молярних співвідношень властиві сірим лісовим ґрунтах Ходорівсько-Бучацького Опілля: SiO_2:Al_2O_3 в горизонтах $НЕ_{ор}$ та І становить, відповідно, 12,28 і 9,95%, SiO_2:Fe_2O_3 у вказаних горизонтах рівне, відповідно, 36,26 і 26,48%, SiO_2:R_2O_3 коливається від 7,23% в горизонті І до 9,18 % в горизонті $НЕ_{ор}$ (див. табл. 7.2).

Співвідношення SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3 є діагностичними показниками процесу опідзолення. Звуження цих співвідношень вказує на менші втрати півтораоксидів верхніми горизонтами, а ті в свою чергу – на послаблення процесу опідзолення. Підзолистий процес ґрунтотворення у сірих лісових

ґрунтах Опілля зменшує свою інтенсивність у напрямку з північного заходу на південний схід, що пов'язано із зміною екологічних умов. У даному напрямку зменшується ступінь опідзолення сірих лісових ґрунтів.

Фактор вилуговування для оксидів Калію і Натрію у горизонтах НЕ та Ihe сірих лісових ґрунтів більший 1, що вказує на накопичення K_2O і Na_2O щодо Al_2O_3 у верхній частині профілю. Значення фактору вилуговування для CaO і MgO стосовно Al_2O_3 у ґрунтах Городоцько-Щирецького і Миколаївсько-Бережанського Опілля є >1 у горизонтах НЕ та Ihe, що вказує на їхню акумуляцію, і рівне 1 в ілювіальному горизонті (втрат цих сполук немає). У сірих лісових ґрунтах Ходорівсько-Бучацького природного району встановлені втрати CaO і MgO, на що вказує фактор вилуговування <1.

За результатами досліджень, вміст конституційної води у горизонтах НЕ та Ihe сірих лісових ґрунтів є низький, у кілька разів менший, ніж у ґрунтотворній породі. Коефіцієнт зміни силікатної частини у верхній частині профілю досліджуваних ґрунтів Городоцько-Щирецького та Миколаївсько-Бережанського Опілля є <0,5, з глибиною величина зростає. Ґрунти Ходорівсько-Бучацького району характеризуються дещо вищим вмістом конституційної води і, відповідно, більшим коефіцієнтом зміни силікатної частини (див. табл. 7.3).

У верхніх горизонтах НЕ і Ihe сірих лісових ґрунтів в результаті періодичного зволоження і висушування проходять активні процеси кристалізації, пов'язані з вивільненням конституційної води. Їм можуть піддаватися оксиди Феруму і Алюмінію. У середній частині профілю умови зволоження більш стабільні, тому тут проходять процеси сучасного внутріґрунтового вивітрювання і, відповідно поглинання йонів Гідрогену. Це призводить до збільшення вмісту конституційної води.

Відмінності валового хімічного складу ясно-сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького і Ходорівсько-Бучацького Опілля і сірих лісових ґрунтів природних районів території дослідження пов'язані, перш за все, із зміною елементного складу материнської породи з північного заходу на південний схід. За І.Л. Соколовським, у лесоподібних суглинках Подільської височини кількість

SiO_2 коливається від 63,06 до 82,26%, його вміст пов'язаний із вмістом піщаних фракцій (1–0,05 мм) у породі. Із збільшенням у гранулометричному складі вмісту фракції розміром 1–0,05 мм зростає вміст оксиду Сіліціуму. В елементному складі лесоподібних суглинків після SiO_2 найбільш поширений глинозем (Al_2O_3), крім того в значних кількостях міститься оксид Феруму [188, с. 54-55].

Результати дослідження валового хімічного складу лесоподібних суглинків Опілля показали, що у цих породах вміст оксиду Сіліціуму становить 77,55–79,07% у Городоцько-Щирецькому, 76,56–77,64% у Миколаївсько-Бережанському та 71,97–76,17% у Ходорівсько-Бучацькому районі. Зменшення вмісту SiO_2 у елементному складі лесоподібних суглинків у напрямку з північного заходу на південний схід пов'язане із зменшенням частки піщаних фракцій і поважчанням гранулометричного складу порід у даному напрямку. Лесоподібні суглинки Ходорівсько-Бучацького Опілля характеризуються вищим вмістом півтораоксидів (Al_2O_3 – 10,28–11,77%, Fe_2O_3 – 4,64–7,27%), порівняно з породами Городоцько-Щирецького (Al_2O_3 – 8,64–9,95%, Fe_2O_3 – 3,18–3,55%) та Миколаївсько-Бережанського Опілля (Al_2O_3 – 10,37–10,97%, Fe_2O_3 –3,22–4,13%). Територіальні відмінності хімічного складу лесоподібних суглинків відобразилися у зміні елементного складу ґрунтів у межах Опілля.

Валовий хімічний склад ґрунту, як спадкова властивість від материнської породи, трансформується під дією елементарних ґрунтових процесів. Зміни елементного складу горизонтів ґрунту можна виявити порівнявши його з валовим хімічним складом материнської породи. За встановленими змінами можна судити про інтенсивність, характер елементарних ґрунтових процесів.

Хімічний склад мінеральної частини ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів є наслідком комплексу елювіально-ілювіальних ЕҐП. За результатами наших досліджень, встановлені просторові зміни валового хімічного складу ґрунтів Опілля, які вказують на послаблення інтенсивності елювіально-ілювіальних процесів у напрямку з північного-заходу на південний-схід, що зумовлено змінами екологічних умов у цьому напрямку.

Порівняльний аналіз валового хімічного складу окультурених і цілинних ґрунтів є підтвердженням того, що мінеральна частина ґрунту є досить консервативною. Результати валового хімічного аналізу ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів природних біоценозів та агроценозів не показали значних відмінностей у елементному складі цілинних та окультурених ґрунтів. В окультурених ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах чітко зберігається диференціація профілю на елювіальний та ілювіальний горизонти за валовим хімічним складом мінеральної частини ґрунту.

В окультурених ясно-сірих лісових ґрунтах встановлена менша різниця між вмістом SiO_2 у горизонтах HE та E(h), ніж у тих же горизонтах цілинних ґрунтів. Це пов'язано з приорюванням верхньої частини елювіального горизонту, який багатший на оксиди Сіліціуму, ніж гумусово-елювіальний горизонт.

За результатами наших досліджень, величини молярних співвідношень SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3 у елювіальному горизонті E(h) окультурених ґрунтів зросли у незначних межах, порівняно з гумусово-елювіальним горизонтом. Це вказує на невелику різницю у вмісті півтораоксидів у генетичних горизонтах HE та E(h). Такий практично рівномірний розподіл Al_2O_3 та Fe_2O_3 у верхніх горизонтах окультурених ґрунтів пов'язаний із винесенням мулистих частинок, гумусу і півтораоксидів з орного горизонту в підорний унаслідок тривалого сільськогосподарського використання.

Аналіз даних валового хімічного складу показав, що для окультурених ясно-сірих лісових ґрунтів характерні вужчі значення співвідношень SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3, ніж для цілинних аналогів. Для цих ґрунтів властиві менші втрати Al_2O_3 і Fe_2O_3 у верхніх горизонтах. Накладання антропогенного на природний процес ґрунтотворення у ясно-сірих лісових ґрунтах агроценозів, згладжує дію останнього.

Окультурені сірі лісові ґрунти характеризуються вищим вмістом півтораоксидів, меншим вмістом SiO_2 і вужчими співвідношеннями SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3 у горизонтах HE і Ihe, ніж цілинні відміни. У ґрунтах агроценозів інтенсивність елювіально-ілювіальниих процесів слабша.

Висновки до розділу. Дані валового хімічного аналізу ґрунтів дають змогу визначити закономірності профільного розподілу елементного складу ґрунтів, валовий склад ґрунтотворних порід, зміни, які відбулися у процесі ґрунтотворення, відмінності у хімічному складі ґрунтів природних районів, трансформацію елементного складу ґрунтів під дією сільськогосподарського використання:

– мінеральна частина ясно-сірих, сірих лісових ґрунтів Опілля за хімічним складом практично двокомпонентна: вона складається з оксиду Сіліціуму (SiO_2) та півтораоксидів (Al_2O_3 і Fe_2O_3). Невелика частка припадає на оксиди Кальцію, Магнію, Калію, Натрію, Фосфору. Саме такий елементний склад ґрунти успадкували від материнської породи;

– оксиди, за зменшенням їхнього відносного вмісту, можна розташувати в такий ряд: $SiO_2 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow K_2O \rightarrow Na_2O \rightarrow CaO$, $MgO \rightarrow P_2O_5$. Така послідовність простежується у ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах;

– профільний розподіл елементного складу ясно-сірих лісових ґрунтів характеризується вираженою диференціацією за вмістом оксидів Феруму, Алюмінію, що виражається у відносному збідненні елювіальної частини Fe_2O_3 та Al_2O_3 з відносним збагаченням SiO_2, в ілювіальній частині профілю спостерігається зворотний процес;

– хімічний склад мінеральної частини ґрунту, як спадкова властивість від ґрунтотворної породи, зазнав трансформації під дією комплексу елювіально-ілювіальних ЕҐП;

– просторові відмінності валового хімічного складу ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів території дослідження спричинені зміною чинників ґрунтотворення у межах Опілля, перш за все властивостей лесоподібних суглинків, клімату, рослинності, під дією яких формуються комплекси елювіально-ілювіальних ЕҐП, з різною інтенсивністю прояву елементарних ґрунтових процесів;

– встановлено зміни елементного складу ґрунтів Опілля при сільськогосподарському використанні: менші втрати Al_2O_3 та Fe_2O_3 у верхніх горизонтах, зменшення вмісту SiO_2, вужчі співвідношення SiO_2:Al_2O_3, SiO_2: Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3.

РОЗДІЛ 8
ДЕГРАДАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТАХ. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ

Ґрунт є головним компонентом глобальної системи – біосфери, вузлом екологічних зв’язків, що об’єднує в єдине ціле інші структурно-функціональні складові цієї системи: гідросферу, атмосферу, літосферу. Ґрунтовий покрив характеризується досить високою чутливістю до дії зовнішніх факторів і є одним із найвразливіших компонентів біосфери. Тому при антропогенному пресингові і порушенні збалансованих екологічних зв'язків у ґрунтах розвиваються негативні процеси, які погіршують властивості ґрунтів, призводять до локального руйнування ґрунтового покриву. Висока чутливість і вразливість ґрунтового покриву зумовлені низькою буферністю і стійкістю ґрунтів до дії сил, невластивих їм в екологічному аспекті [63, с. 10].

Негативні явища у ґрунтах – це виражений характер деградованості ґрунту, коли інтенсивність ґрунторуйнівних процесів перевищує інтенсивність ґрунтотворення та ґрунтовідновлення. Ґрунт, у якого необоротно порушені екологічні функції і що протягом тривалого часу (не менше 15 років), відзначався пониженою продуктивністю сільськогосподарських культур, слід вважати деградованим [107, с. 13-14].

Деградація ґрунту – це зміни у функціонуванні ґрунтової системи, в складі та будові твердої фази, регуляторній функції ґрунтів або ж зміни лише одного з вищевказаних компонентів, що є результатом відхилення від екологічної норми й погіршення параметрів, важливих для функціонування людини і біоти [53, с. 359].

Є.І. Панкова і А.Ф. Новикова (2000) під деградаційними процесами розуміють “...процеси, які погіршують властивості ґрунтів і обмежують їхню родючість”. Деградаційні процеси автори поділяють на природні, природно-антропогенні та власне антропогенні [137, с. 366].

У межах Опілля найбільшого поширення набули природно-антропогенні деградаційні процеси. Вони зумовлені як природними особливостями території (рельєф, ґрунтотворні породи, клімат), так і антропогенним фактором (вирубка

лісів, розорення ґрунтів на схилах опільських пасм, тривалий розвиток землеробства на ґрунтах легкого гранулометричного складу).

Як зазначають деякі автори, основним фактором, що викликає деградацію ґрунтів і ґрунтового покриву, є антропогенне навантаження на ландшафти, яке має тенденцію посилюватися [17; 18; 53; 103; 104; 105; 106; 108; 116; 137; 168; 169]. Часті механічні обробітки, монокультура, надмірні дози агрохімікатів, зменшення надходження органічного матеріалу, неправильна організація території при сільськогосподарському використанні здатні викликати незворотні зміни у функціонуванні агроекосистем. Ступінь деградації ґрунтів може бути дуже різний – від змін властивостей, що зменшують його родючість, до руйнування ґрунтового покриву з утворенням мережі промивин і ярів [129, с. 57].

В.В. Медведєв, Т.М. Лактіонова, Л.Д. Греков (2004), за негативними процесами, що домінують, виділяють такі типи ґрунтових деградацій:

– фізична деградація – комплекс процесів, що викликає руйнування, переміщення, відкладення частинок та маси ґрунту або внутрішнє їхнє перегрупування і спрощення будови ґрунту;

– хімічна деградація – процеси надходження до ґрунту чи міграції у ґрунті хімічних речовин техногенного або природного походження у твердому, газоподібному і рідкому станах;

– фізико-хімічна деградація – процеси, пов’язані з обміном іонів у колоїдній системі або зміною окисно-відновного стану ґрунту;

– біологічна деградація – негативні зміни у кількості і складі мікроорганізмів, що спричинюють дегуміфікацію, зміну якості гумусу, накопичення різноманітних токсинів мікробіологічного походження;

– геоекоаномалії (зсуви, карст, селі тощо), включаючи підтоплення [107, с. 14].

У межах досліджуваної території ми вивчали фізичну групу деградаційних процесів у ґрунтах. Зокрема досліджували види деградацій, викликані водною ерозією, ущільненням ґрунту та погіршенням структурно-агрегатного стану.

Фізична деградація поступово розвивається за умов дефіцитного балансу гумусу, використання важкої техніки, порушення сівозмін, термінів та технологій обробіт-

ку ґрунту. Перш за все вона відбивається на кількісних і якісних параметрах структури, щільності будови і, як наслідок, погіршується водно-повітряний режим, умови для розвитку кореневої системи, діяльності мікроорганізмів та мезофауни.

У таблиці 8.1 наведені показники ступенів розвитку деградації сірих лісових ґрунтів. Діагностичним критерієм деградації ґрунтів, які зазнали впливу водної ерозії, є втрати ґрунту в мм чи см, які спричинили зменшення потужності гумусових горизонтів. М.Г. Кіт, В.Г. Гаськевич, за шкалу нормативних параметрів ерозійної деградації ґрунтів взяли потужність змитої товщі відносно еталону (див. табл. 8.1.1).

Таблиця 8.1

Показники ступенів розвитку деградації сірих лісових ґрунтів

Таблиця 8.1.1

Тип деградації: фізична. Вид деградації: водна ерозія. Діагностичний критерій: потужність змитої товщі. Одиниці виміру: см від еталону

Стан ґрунтового покриву	Нормативи параметрів деградованості
I. Нормальний (сприятливий) стан	0–5
II. Задовільний стан	5–10
III. Передкризовий стан	10–20
IV. Кризовий стан	20–35
V. Катастрофічний стан	>35

Таблиця 8.1.2

Тип деградації: фізична. Вид деградації: водна ерозія. Діагностичний критерій: зменшення вмісту гумусу в шарі 0–30 см. Одиниці виміру: % від еталону

Ступінь деградованості ґрунтів	Нормативи параметрів деградованості
I. Деградація практично відсутня	<5
II. Деградація слабка	5–10
III. Деградація середня	10–20
IV. Деградація висока	20–30
V. Деградація кризова	>30

Таблиця 8.1.3

Тип деградації: фізична. Вид деградації: ущільнення ґрунту. Діагностичний критерій: щільність будови в шарі 0–30 см. Одиниці виміру: г/см^3

Ступінь деградованості ґрунтів	Нормативи параметрів деградованості
I. Деградація практично відсутня	<1,2
II. Деградація слабка	1,2–1,3
III. Деградація середня	1,3–1,4
IV. Деградація висока	1,4–1,5
V. Деградація кризова	>1,5

Таблиця 8.1.4

Тип деградації: фізична. Вид деградації: ущільнення ґрунту. Діагностичний критерій: загальна шпаруватість в шарі 0–30 см. Одиниці виміру: %

Ступінь деградованості ґрунтів	Нормативи параметрів деградованості
I. Деградація практично відсутня	>55
II. Деградація слабка	55–50
III. Деградація середня	50–45
IV. Деградація висока	45–40
V. Деградація кризова	<40

Таблиця 8.1.5

Тип деградації: фізична. Вид деградації: погіршення структурно-агрегатного стану ґрунту. Діагностичний критерій: вміст агрономічно-цінних агрегатів розміром 0,25–10 мм в шарі 0–30 см. Одиниці виміру: %

Ступінь деградованості ґрунтів	Нормативи параметрів деградованості
I. Деградація практично відсутня	>60
II. Деградація слабка	60–50
III. Деградація середня	50–40
IV. Деградація висока	40–30
V. Деградація кризова	<30

За еталон узято нееродовані орні ґрунти, приурочені до вирівняних платоподібних вододілів нахилом 0-1°. За дослідженнями М.І. Пшевлоцького потужність гумусово-елювіального горизонту НЕ сірих лісових ґрунтів не слід використовувати як діагностичну ознаку ступеня еродованості, тому що частина його змивається, частина перемішується з горизонтами, які лежать нижче, а також з огляду на різний вік окультурених ґрунтів. За показник еталону пропонується прийняти глибину залягання ілювіального горизонту Іе (або І), тобто глибину межі переходу між горизонтами Іе (або І) та Ір [1].

Відповідно до нормативних параметрів ерозійної деградації, сірі лісові слабозмиті ґрунти знаходяться у передкризовому стані, потужність змитого шару становить 12,3–14,2 см (таблиця 8.2). У кризовому стані перебувають сірі лісові середньоеродовані ґрунти. Водною ерозією в них змито 21,5–33,0 см гумусованої товщі (див. табл. 8.2).

За об’ємом змитого ґрунту та щільністю будови для земель різного екологічного стану розраховані втрати ґрунту з 1 га площі, наведені у таблиці 8.3.

Величина ерозійних втрат ґрунту в сірих лісових слабозмитих ґрунтах становить – 1845,0–2087,4 т/га, у середньоеродованих – 3332,5–4621,2 т/га (див. табл. 8.3).

Таблиця 8.2

Оцінка ступеня деградованості сірих лісових ґрунтів Опілля

Назва ґрунту	Потужність змитої товщі, см від еталону	Стан ґрунтового покриву (згідно з дод. Н.1)	Зменшення вмісту гумусу, % від еталону	Ступінь деградації (згідно з дод. Н.2)	Щільність будови ґрунту, г/см^3	Ступінь деградації (згідно з дод. Н.3)	Загальна шпаруватість, %	Ступінь деградації (згідно з дод. Н.4)	Вміст агрономічно-цінних агрегатів розміром 0,25–10 мм, %	Ступінь деградації (згідно з дод. Н.5)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Городоцько-Щирецький природний район										
Сірі лісові окультурені піщано-легкосуглинкові	0,0	–	0,0	–	1,39	III	45,2	III	49,7	III
Сірі лісові слабозмиті піщано-легкосуглинкові	12,3	III	10,3	III	1,50	IV	41,4	IV	37,2	IV
Сірі лісові середньозмиті піщано-легкосуглинкові	21,5	IV	34,2	V	1,55	V	40,0	IV	35,2	IV
Миколаївсько-Бережанський природний район										
Сірі лісові окультурені піщано-легкосуглинкові	0,0	–	0,0	–	1,40	III	46,6	III	42,7	III
Сірі лісові слабозмиті піщано-легкосуглинкові	13,0	III	13,6	III	1,46	IV	45,5	III	36,8	IV
Сірі лісові середньозмиті піщано-легкосуглинкові	33,0	IV	35,5	V	1,50	IV	44,0	IV	33,6	IV

Закінчення табл. 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сірі лісові окультурені грубопилувато-легкосуглинкові	0,0	–	0,0	–	1,40	III	46,4	III	48,3	Ш
Сірі лісові слабозмиті грубопилувато-легкосуглинкові	13,3	III	15,7	III	1,42	IV	46,2	III	36,1	IV
Сірі лісові середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові	29,2	IV	38,7	V	1,47	IV	44,7	IV	34,9	IV
Ходорівсько-Бучацький природний район										
Сірі лісові окультурені грубопилувато-середньосуглинкові	0,0	–	0,0	–	1,43	IV	46,5	III	48,5	Ш
Сірі лісові слабозмиті грубопилувато-середньосуглинкові	14,2	III	5,6	II	1,47	IV	45,1	III	35,0	IV
Сірі лісові середньозмиті грубопилувато-середньосуглинкові	29,0	IV	14,5	III	1,48	IV	44,9	IV	32,0	IV

Таблиця 8.3

Ерозійні втрати ґрунту

Назва ґрунту	Втрати ґрунту, т/га
Городоцько-Щирецький природний район	
Сірі лісові слабозмиті	1845,0
Сірі лісові середньозмиті	3332,5
Миколаївсько-Бережанський природний район	
Сірі лісові слабозмиті	1893,3
Сірі лісові середньозмиті	4621,2
Ходорівсько-Бучацький природний район	
Сірі лісові слабозмиті	2087,4
Сірі лісові середньозмиті	4292,0

Ерозійна деградація ґрунтів спричиняє розвиток негативних процесів, пов'язаних з втратою гумусу. За діагностичний критерій взято зменшення вмісту гумусу в % від еталону. За еталон приймався середній вміст гумусу неродованих ґрунтів природних районів Опілля. Згідно з результатами статистичної обробки, еталонний вміст гумусу в орному горизонті сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького природного району становить 2,34%, Миколаївсько-Бережанського Опілля – 1,91% (у західній частині), 2,42% (на сході району), Ходорівсько-Бучацького району – 1,80%. Сірі лісові слабозмиті ґрунти Городоцько-Щирецького та Миколаївсько-Бережанського природних районів зазнали середнього ступеня деградації, втрати гумусу становлять, відповідно, 10,3% і 13,6–15,7% від еталону. У слабозмитих ґрунтах Ходорівсько-Бучацького Опілля встановлений слабий ступінь деградації за зменшенням вмісту гумусу, втрати останнього становлять 5,6% від еталону. У кризовому стані знаходяться середньоеродовані відміни сірих лісових ґрунтів Городоцько-Щирецького та Миколаївсько-Бережанського Опілля, де вміст гумусу на 34,2–38,7% менший від еталону. Середньозмиті ґрунти Ходорівсько-Бучацького природного району зазнали середнього ступеня деградації, втрати гумусу становлять 14,5% від еталону (див. табл. 8.2).

У слабоеродованих ґрунтах винесено 35,1–38,7 т гумусу з 1 га, у середньозмитих – 51,3–66,1 т/га (таблиця 8.4)

Таблиця 8.4

Ерозійні втрати гумусу в ґрунтах

Назва ґрунту	Втрати гумусу, т/га
Городоцько-Щирецький природний район	
Сірі лісові слабозмиті	38,7
Сірі лісові середньозмиті	51,3
Миколаївсько-Бережанський природний район	
Сірі лісові слабозмиті	35,1
Сірі лісові середньозмиті	63,7
Ходорівсько-Бучацький природний район	
Сірі лісові слабозмиті	35,5
Сірі лісові середньозмиті	66,1

Основною причиною зменшення вмісту гумусу у ґрунтах є водна ерозія, унаслідок якої змиваються верхні гумусовані горизонти і в оранку залучаються нижні, менш гумусовані. Зменшення вмісту гумусу відбувається також через недостатнє внесення органічних добрив, вивіз гумусованих часточок ґрунту разом з урожаєм, мінералізацію гумусу. У 1990 р. в середньому по Україні на 1 га посівної площі вносилося 8,6 т органічних добрив, у 2006 р. – 0,7 т/га. На теперішній час даний показник у Львівській області становить 0,9 т/га, у Тернопільській – 0,7 т/га, в Івано-Франківській області – 1,8 т/га [195, с. 107-109]. За розрахунками вчених для ведення землеробства з бездефіцитним балансом гумусу слід вносити у середньому в лісостеповій зоні 10–12 т органічних добрив на 1 га посівної площі, а для відтворення гумусу внесення органічних добрив слід збільшити до 13–15 т/га [128, с. 142-146].

Таким чином, досліджувані ґрунти, особливо еродовані, характеризуються дефіцитним балансом гумусу. Для відтворення його первинних запасів і встановлення бездефіцитного балансу необхідне внесення підвищених доз органічних добрив упродовж тривалого часу.

Діагностичним критерієм деградації ґрунтів, пов’язаної з ущільненням, є щільність будови і загальна шпаруватість.

Згідно з нормативними параметрами деградованості ґрунтів за величиною щільності будови, яка коливається в межах 1,39–1,43 г/см^3, незмиті сірі лісові ґрунти в орному шарі характеризуються середньою та високою деградацією.

Еродованим відмінам сірих лісових ґрунтів властивий високий та кризовий ступінь деградації. Щільність будови в орному шарі слабозмитих ґрунтів становить 1,42–1,50 г/см^3, у середньозмитих – 1,47–1,55 г/см^3 (див. табл. 8.2).

Відповідно до нормативних параметрів деградації ґрунтів за величиною загальної шпаруватості, незмиті сірі лісові ґрунти відносимо до групи середньодеградованих. Величина загальної шпаруватості у гумусово-елювіальному горизонті коливається в межах 45,2–46,6%. Слабозмиті відміни сірих лісових ґрунтів характеризуються середнім та високим рівнем деградації, загальна шпаруватість становить 41,1–46,2%. У орному шарі середньозмиті ґрунти зазнали деградації високого рівня (див. табл. 8.2).

Отже, сірі лісові ґрунти незалежно від ступеня еродованості переважно характеризуються середньою та високою деградацією за величиною щільності будови і загальної шпаруватості. Це зумовлено використанням важкої сільськогосподарської техніки, високою часткою просапних культур у структурі сівозмін і незначною часткою полів багаторічних трав.

Діагностичним критерієм оцінки структурно-агрегатного стану ґрунтів є вміст агрономічно-цінних повітряно-сухих агрегатів. Як свідчать результати досліджень, погіршення структурного стану ґрунтів відбувається внаслідок руйнування та зменшення кількості агрономічно-цінних мезоагрегатів розміром 0,25–10 мм і різкого збільшення агрегатів розміром більше 10 мм.

Згідно з діагностичними рівнями сірі лісові незмиті ґрунти характеризуються середнім рівнем деградації структурно-агрегатного стану, а їхні еродовані відміни зазнали деградації високого ступеня (див. табл. 8.2).

Основними причинами інтенсивного вияву деградаційних процесів, пов’язаних із погіршенням структурно-агрегатного стану ґрунтів, особливо середнього та високого рівнів, є застосування важкої сільськогосподарської техніки, яка ущільнює ґрунт, руйнує його структуру; домінування у складі сівозмін просапних культур; недосконалість технологій вирощування сільськогосподарських культур і обробітку ґрунту. Ущільнюючи ґрунт, руйнуючи його структуру, людина сприяє активізації процесів водної ерозії на схилових землях.

Явища фізичної деградації ґрунтів набули такого поширення, що встановити їх можна навіть візуально. Брилувата структура утворюється навіть при обробітку ґрунту у стані фізичної стиглості; після зливових дощів вода довго застоюється в мікропониженнях, погано загортається насіння при посіві, кореневі системи розвиваються переважно у приповерхневих шарах. Підвищена еродованість земель є також наслідком фізичної деградації ґрунтів. Є всі підстави вважати, що зміни агрофізичних властивостей в орних ґрунтах стали незворотними. Фізична деградація призвела до того, що ґрунти втратили властиву природним ґрунтам стійкість до навантажень [104, с. 17].

Фізична деградація зумовлює погіршення екологічно важливих властивостей ґрунту. Вона призводить до зменшення глибини кореневмісного шару, зниження питомої маси активної вологи та доступності її рослинам, зменшення об'єму повітропровідних шпар, рухомості елементів живлення.

Сільськогосподарське використання ґрунтів викликає корінні зміни у всіх процесах ґрунтотворення. Швидкість цих процесів та їхня спрямованість тісно пов'язані з системами сільськогосподарського виробництва. Поряд із тим численні дослідження встановили, що саме сільськогосподарське виробництво сприяє розвиткові низки нових, не властивих непорушеним цілинним ґрунтам, процесів, частина яких має деградаційний характер і призводить до зниження ґрунтової родючості, зменшення екологовідтворних функцій ґрунтів.

Послаблення екологовідтворних функцій ґрунтів і ґрунтового покриву, зумовлене їхньою деградацією, приносить серйозні збитки сільськогосподарському виробництву й зумовлює дезорганізацію системи функціонування біогеоценозів, створення кризових екологічних ситуацій. Тому у сільському господарстві необхідно впроваджувати заходи щодо раціонального використання ґрунтів і земельних ресурсів.

Основними напрямами оптимізації використання ґрунтів Опілля є покращення гумусового стану, фізичних властивостей, поживного і водно-повітряного режимів. Досягнути позитивних результатів можна при застосу-

ванні ефективних науково-обґрунтованих агротехнічних, меліоративних, агрономічних і протиерозійних заходів.

При сільськогосподарському використанні ґрунтів необхідно створити умови, які сприяють накопиченню гумусу і покращують поживний режим ґрунтів. Най-ефективніший захід – це внесення органічних і мінеральних добрив. Серед органічних добрив найкраще вносити гній. Для досягнення бездефіцитного балансу гумусу на 1 га ріллі необхідно щорічно вносити 9–11 т гною [158, с. 44, 72]. Встановлено, що внесення гною збільшує у ґрунті вміст ввібраних основ, покращує їхнє співвідношення у ґрунтовому вбирному комплексі, зменшує актуальну і гідролітичну кислотність при одночасному збільшенні суми ввібраних основ. При цьому помітно збільшуються запаси гумусу, Нітрогену й доступних рослинам форм Фосфору і Калію [138]. Проте на ріллі, завдяки високій аерації гній швидко розкладається і не завжди сприяє збільшенню вмісту гумусу [156, с.14].

Дія мінеральних добрив різко відрізняється від дії гною. Внесення мінеральні добрива може погіршити властивості ґрунтів: збільшується гідролітична кислотність, зменшується сума ввібраних основ, зростає вміст рухомих форм Алюмінію, Мангану. Як зазначають вчені, внесення самих органічних або самих мінеральних добрив практично не змінює вмісту гумусу [138]. Органомінеральна система удобрення сприяє накопиченню гумусу [61; 138; 156].

Внесення різних добрив має проводитися з дотриманням доз, термінів і способів, щоб зменшити втрати поживних речовин, запобігти забрудненню ґрунту і продукції [142]. Збільшення вмісту гумусу у ґрунті досягається також введенням травопільних сівозмін і посівом культур-сидератів [156].

На ґрунтах з кислою реакцією ґрунтового розчину внесення добрив варто поєднувати з кальцієвмісними меліорантами (вапно, шлами).

Обробіток земель – невід’ємний компонент вирощування сільськогосподарських культур – має великий вплив на властивості й режими окультурених ґрунтів і є важливою складовою їхнього раціонального використання. Обробіток ґрунту, його розпушування і покращення умов аерації прямо чи побічно по-

слаблює негативний вплив періодичного перезволоження, ерозійних процесів. Поряд із тим обробіток є одним з найважливіших методів окультурення ґрунтів [99].

Обробіток ґрунту – один із факторів регулювання балансу гумусу ґрунтів, їхніх фізичних і водно-фізичних властивостей. Дослідження показали, що глибокий обробіток ґрунту на фоні внесення оптимальних доз органічних і мінеральних добрив у поєднанні з комплексом інших агротехнічних заходів покращує умови аерації, зменшує щільність будови, покращує водний і тепловий режими ґрунтів, збільшує біологічну активність, підвищує швидкість розкладу рослинних решток і внесених органічних добрив [38; 99; 138; 142; 158]. Унаслідок частого обробітку спостерігаємо негативний вплив на ґрунт ходових систем тракторів і грунтооброблювальних машин і знарядь, що значно погіршує властивості ґрунтів, причому не тільки орного шару, а й підорного, посилює ерозію ґрунту, знижує врожайність сільськогосподарських культур. Ґрунти зазнають так званої “перевтоми”. Усе це сприяє зниженню ефективності добрив, засміченості ґрунтів бур’янами, втраті ефективної родючості, зменшенню кількості і погіршенню якості врожаю сільськогосподарських культур [142].

У межах Опілля більше половини сільськогосподарських угідь приурочено до схилів різної крутизни, унаслідок чого ґрунти еродовані або ерозійнонебезпечні. Інтенсифікація землеробства призвела до переущільнення і розпилення ґрунтів, погіршення фізичних, хімічних і агрономічних властивостей і, зрештою, до активізації ерозійних процесів і деградації ґрунтового покриву. Тому вся система землеробства в межах Опілля має бути ґрунтозахисною, а на схилових землях – протиерозійною.

Протиерозійні заходи направлені на зниження інтенсивності прояву одного або декількох чинників ерозійного процесу, що приводить або до зменшення швидкості стікання води по поверхні схилів, або до збільшення здатності ґрунту протистояти ерозійній дії крапель дощу і поверхневого стоку. Розроблена велика кількість різних протиерозійних прийомів, які при їхньому грамотному використанні дозволяють утворювати комплекси або системи взаємозалежних

ґрунтозахисних заходів, що здатні забезпечувати надійне регулювання поверхневого стоку та ерозії для кожного водозбору або схилу. Вищою формою таких комплексів є ґрунтозахисні системи землеробства – контурно-меліоративна та ландшафтна. Протиерозійні заходи поєднані у чотири групи: організаційно-господарські, агромеліоративні, лісомеліоративні та гідромеліоративні [185, с. 182-201].

Питання розвитку ерозійних процесів, захисту ґрунтів від ерозії, ведення землеробства на схилових землях добре вивчено та висвітлено в численних наукових публікаціях [31; 72; 73; 81; 87; 112; 113; 185; 194; 197].

Вимогам екологізації Опілля найбільше відповідає ґрунтозахисна система землеробства з контурно-меліоративною організацією території [131; 132]. Вона максимально узгоджується з морфологічною будовою агросистем і агроландшафтів, вписується у структуру природних комплексів. У межах рівнинної частини території землекористувань пропонується ведення інтенсивного землеробства, на схиловій – біологічного, на землях, що прилягають до гідрографічної сітки, доцільно створювати агрофітоценози, близькі до природних. Таке використання земельних ресурсів з урахуванням біологічних особливостей вирощуваних культур, гідро-, лісо- й лучно-меліоративних заходів зведе до допустимих меж втрати ґрунту від ерозії, підвищить рентабельність рослинництва навіть за наявного низького рівня ресурсозабезпечення, сприятиме охороні довкілля [112].

У боротьбі з ерозією одним з основних прийомів ґрунтозахисного комплексу є мінімізація обробітку ґрунту. Як відомо, ґрунтозахисний обробіток дозволяє скоротити втрати ґрунту від ерозії на 50–90% і, як правило, сприяє накопиченню вологи та її економному використанню. Зазначимо, що сучасне інтенсивне землеробство щоразу більше набуває ґрунтозахисного характеру, оскільки ерозія завдає великої шкоди сільському господарству [142, с. 72].

Щілювання є обов'язковим заходом у системі ґрунтозахисного землеробства і застосовується під посівами зернових, просапних культур і багаторічних

трав. Глибоке розпушування є одним з ефективних способів зменшення поверхневого стоку і переведення його у внутрішньоґрунтовий.

На схилових землях насамперед варто вживати заходів із консервації сильноеродованих земель [41; 75; 76]. Консервацію доцільно розглядати у двох аспектах: як зворотну трансформацію непридатних для орного використання земель (під ліс, кормові угіддя) і як консервацію-реабілітацію, при якій після деякого періоду вилучення з інтенсивного використання і “відпочинку” деградовані землі можна повернути до попереднього використання за умов усунення кризових явищ [75, с. 157]. Консервація еродованих земель полягає у створенні на них травостою прискореним методом із подальшим доглядом за ним у системі сінокосіння. Ці землі через деякий час можна використовувати в більш інтенсивному сільськогосподарському виробництві. Еродовані землі, які розташовані поблизу населених пунктів, тваринницьких ферм, можна виділити під пасовища при регульованому випасанні худоби. Виведення еродованих земель із ріллі на консервацію припинить дальший розвиток ерозійних процесів, забезпечить відновлення родючості ґрунтів, дозволить одержувати дешеві й повноцінні корми для тваринництва [41, с. 250].

Оптимізація використання земельних ресурсів території Опілля повинна забезпечувати збереження ґрунтового покриву, а також стійкий (збалансований) розвиток як агроландшафтів, так і ландшафтів у цілому. При оптимізації слід враховувати багатобічний негативний вплив ерозійних процесів і на інші компоненти ландшафту, у тому числі біоту, рельєф, поверхневі і підземні води.

Висновки до розділу. Природні та антропогенні фактори на Опіллі спричинили розвиток фізичних деградаційних процесів у ґрунтах території дослідження, а саме: водну ерозію, ущільнення ґрунту, погіршення структурно-агрегатного стану. За комплексом діагностичних критеріїв проведена оцінка ступеня деградації сірих лісових ґрунтів:

– Слабо- та середньозмиті сірі лісові ґрунти за нормативним параметром ерозійної деградації – потужністю змитої товщі, перебувають, відповідно, у перед-

кризовому та кризовому стані. За втратами гумусу, еродовані ґрунти зазнали деградації від слабкого до кризового рівнів.

– Аналіз показників та критеріїв деградаційного процесу – ущільнення ґрунту, вказує на високий та кризовий ступінь деградації ґрунтів за щільністю будови та середній і високий рівень деградації за величиною загальної шпаруватості.

– Еродовані ґрунти Опілля характеризуються високим рівнем деградації структурно-агрегатного стану.

Деградаційні процеси на Опіллі погіршують фізичні, фізико-хімічні властивості ґрунтів, тим самим понижують їхню родючість. У деградованих ґрунтах послаблюються екологічні функції. Усе це веде до негативних змін інших компонентів біоценозу: змінюється мікроклімат території (порушується газообмін між ґрунтом і приземним шаром атмосфери), запаси ґрунтових вод (еродовані ґрунти переущільнені, тому вода погано фільтрується), склад ґрунтової мікрофлори, знижується урожайність сільськогосподарських культур, через зменшення запасів елементів живлення, забруднюються водні об’єкти.

На території Опілля необхідно запровадити заходи по боротьбі з деградаційними процесами. Насамперед слід упорядкувати структуру землекористування, а саме – зменшити частку ріллі, особливо на схилах. Необхідно залужити і трансформувати у кормові угіддя землі високого ступеня еродованості. Слід дотримуватися науково-обґрунтованих структур посівних площ і сівозмін, з обов’язковим посівом багаторічних трав до 30%.

Оптимізація використання ґрунтів Опілля полягає в управлінні та покращенні властивостей і режимів ґрунтів на основі науково-вмотивованих прийомів і заходів: внесення оптимальних доз органічних і мінеральних добрив, мінімізація обробітку, впровадження контурно-меліоративної системи землеробства, консервації деградованих земель. Гальмування деградаційних процесів та застосування відповідного комплексу заходів для підвищення родючості сірих лісових ґрунтів повинні стати головною складовою регіональної програми охорони ґрунтів.

ВИСНОВКИ

Екологічні умови ґрунтотворення в межах природних районів Опілля характеризуються рядом відмінностей (фаціальними особливостями). Зміни чинників ґрунтотворення впливають на характер та інтенсивність розвитку елементарних ґрунтових процесів: дернового, лесиважу, опідзолення, оглеєння, які визначають морфологічну будову, склад, властивості сірих лісових ґрунтів Опілля. Антропогенна діяльність спричинила трансформацію ґрунтових режимів, елементарних ґрунтотворних процесів, визначила їхню спрямованість і швидкість, зумовила появу нових, невластивих цілинним ґрунтам, антропогенних і деструкційних процесів. В окультурених ґрунтах Опілля ґрунтотворний процес розглядається як природно-антропогенний.

Територіальні відмінності чинників ґрунтотворення в межах Опілля зумовили просторові зміни таких властивостей ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів: морфологічних ознак, гранулометричного складу, гумусового стану, валового хімічного складу.

У напрямку з північного заходу на південний схід змінюється гранулометричний склад досліджуваних ґрунтів, від піщано-легкосуглинкового до грубопилувато-середньосуглинкового. З півночі на південь колір генетичних горизонтів досліджуваних ґрунтів темнішає, зростає інтенсивність бурого забарвлення. Новоутворення – діоксид Сіліціуму (SiO_2) у ґрунтах західної частини Опілля представлене рясною присипкою, а у ґрунтах на сході – білими гніздами і плямами SiO_2.

У ясно-сірих лісових ґрунтах в напрямку з північного заходу на південний схід збільшуються вміст і запаси гумусу. За показниками гумусового стану, дані ґрунти характеризуються дуже низьким на північному заході та низьким на південному сході вмістом і запасами гумусу. Сірі лісові ґрунти характеризуються низьким вмістом гумусу. Встановлені просторові зміни якісного складу гумусу досліджуваних ґрунтів: зростання ступеня гуміфікації з заходу на схід та південний схід, дуже низький вміст гумінових кислот, зв’язаних з Кальцієм,

у західній частині Опілля та відсутність цієї фракції на сході і півдні, збільшення вмісту фульвокислот з заходу на схід.

Досліджено географічні особливості валового хімічного складу сірих лісових ґрунтів Опілля: відносне зменшення частки SiO_2 у елементному складі ґрунтів у напрямку з північного заходу на південний схід, взаємопротилежна зміна вмісту півтораоксидів Al_2O_3 і Fe_2O_3, незначні коливання вмісту оксидів Кальцію (CaO) та Магнію (MgO), деяке зменшення частки K_2O і Na_2O у хімічному складі мінеральної частини ґрунтів у вказаному вище напрямку, звуження молярних відношень SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O у напрямку з північного заходу на південний схід.

Тривале сільськогосподарське використання ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів привело до зміни будови профілю і морфологічних ознак. В окультурених ґрунтах встановлено збільшення потужності ґумусово-елювіального горизонту, зміщення ілювіальної частини ґрунтового профілю вниз, тобто відбулася трансформація генетичного профілю. У процесі сільськогосподарського використання сірих лісових ґрунтів змінилися морфологічні ознаки: колір, структура, щільність, характер переходу між генетичними горизонтами.

Ерозійні процеси зумовили зміни морфологічної будови, властивостей та ознак в окультурених ґрунтах Опілля, а саме:

– скорочення ґрунтового профілю, зменшення потужності генетичних горизонтів, особливо гумусово-елювіального НЕ;

– зменшення інтенсивності сірого кольору і збільшення бурого в орному горизонті, що пов’язано з приорюванням верхньої частини ілювіального горизонту;

– збільшення кількості брилуватих агрегатів у структурно-агрегатному складі еродованих ґрунтів;

– ущільнення генетичних горизонтів.

Такі зміни мають негативний характер і призводять до зниження родючості та зменшення екологовідтворювальних функцій ґрунтів.

Внаслідок довготривалого, інтенсивного використання ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів відбулася трансформація їхніх фізичних властивостей:

– в еродованих відмінах сірих лісових ґрунтів намітилась тенденція до поважчання гранулометричного складу;

– спостерігається деградація структурно-агрегатного складу ґрунтів: зменшення вмісту агрономічно-цінних мезоагрегатів, зростання вмісту брилуватих агрегатів розміром >10 мм, тому структурний стан орних горизонтів окультурених ґрунтів характеризується як задовільний, а їхніх змитих відмін – як незадовільний;

– збільшення величини щільності будови та зменшення величини загальної шпаруватості. Ґрунти слабого і середнього ступеня еродованості характеризуються як щільні та дуже щільні, і володіють незадовільною для орного шару загальною шпаруватістю.

Деградація окремих фізичних властивостей (щільність будови, загальна шпаруватість, структурно-агрегатний стан) зумовлює передкризовий стан ґрунтового покриву досліджуваної території.

Тривале розорювання спричинило зміни у фізико-хімічних властивостях ґрунтів, які проявилися у трансформації гумусового стану, складу ввібраних катіонів, кислотно-основних властивостях, а саме:

– зменшення вмісту гумусу в окультурених ясно-сірих і сірих лісових ґрунтах, відповідно, до 1,52–1,86% і 1,80–2,42%, порівняно з цілинними аналогами, в яких вміст гумусу становить 1,93–2,17% у ясно-сірих лісових ґрунтах і 2,41–3,04% у сірих лісових ґрунтах. Запаси гумусу у ґрунтах природних біоценозів та агроценозів близькі;

– ерозійні процеси призвели до зменшення вмісту, запасів гумусу, понизили збагаченість гумусу Нітрогеном у ґрунтах на схилах;

– зміни якісного складу гумусу в окультурених ґрунтах проявляються у розширенні відношення Сгк:Сфк до 1,6–3,0, за рахунок збільшення відносного вмісту гумінових кислот та зменшення вмісту фульвокислот;

– у фракційному складі гумінових кислот зменшився вміст мобільної фракції ГК-1 і збільшився вміст фракції ГК-2, зв'язаної з Кальцієм;

– в окультурених ґрунтах збільшилась сума ввібраних основ, зросла насиченість ґрунтового вбирного комплексу основами, у складі ввібраних основ збільшився вміст катіонів Ca^{2+};

– у ґрунтах тривалого освоєння спостерігається зменшення актуальної та потенційної кислотності.

Інтенсивне сільськогосподарське використання ґрунтів Опілля зумовило незначні зміни консервативної властивості ґрунтів – валового хімічного складу. Окультуреним ясно-сірих лісовим ґрунтам характерні вужчі значення співвідношень SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3, порівняно з цілинними ґрунтами. Для ґрунтів агроценозів властиві менші втрати Al_2O_3 і Fe_2O_3 у верхніх горизонтах. Накладання антропогенного на природний процес ґрунтотворення у ясно-сірих лісових ґрунтах агроценозів, згладжує дію останнього.

Окультурені сірі лісові ґрунти характеризуються вищим вмістом півтораоксидів, меншим вмістом SiO_2 і вужчими співвідношеннями SiO_2:Al_2O_3, SiO_2:Fe_2O_3, SiO_2:R_2O_3 у горизонтах HE і Ihe, ніж цілинні відміни. Це пояснюється тим, що у ґрунтах агроценозів інтенсивність елювіально-ілювіальниих процесів слабша.

Ґрунти Опілля зазнають фізичної деградації, яка зумовлює такі негативні процеси переважно антропогенної ґенези як зменшення потужності гумусових горизонтів, вмісту гумусу, ущільнення, погіршення структурно-агрегатного стану окультурених ґрунтів.

З метою оптимізації використання ґрунтів та раціоналізації землекористування в межах Опілля необхідно впроваджувати наступні заходи:

– розширення площ під угіддями, які стабілізують екологічну ситуацію (сіножаті, пасовища, ліси) і скорочення орних земель, котрі впливають дестабілізуюче на агроекосистеми;

– зміна структури посівних площ з виключенням просапних культур на землях із крутизною понад 3°;

– з метою попередження інтенсифікації деградаційних процесів необхідно проводити консервацію деградованих земель;

– у господарствах Опілля доцільно ввести контурно-меліоративну організацію території.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрокліматичний довідник по Львівській області. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1959. – 96 с.
2. Агрокліматичний довідник по Станіславській області. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1959. – 98 с.
3. Вернандер Н.Б. Агропочвенное районирование / Н.Б. Вернандер, М.А. Кочкин, Г.А. Андрущенко и др. // Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М.: Изд-во ГУГК, 1988. – С. 118–119.
4. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 257 с.
5. Агрохимия / Под ред. Б.Я. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 639 с.
6. Александрова Л.Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации / Александрова Л.Н. – Л.: Наука, 1980. – 288 с.
7. Алешин С.Н. Природа поглощения ионов водорода почвенным поглощающим комплексом / С.Н. Алешин // Изд. ТСХА. – 1957. – №4. – С. 207–226.
8. Алешин С.Н. Сорбционное состояние ионов водорода и алюминия в почве / С.Н. Алешин // IV Междунар. конгресс почвоведов. Вторая комиссия. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – С. 127–137.
9. Алифанов В.М. Изменение серых лесных почв при сельскохозяйственном использовании / В.М. Алифанов // Почвоведение. – 1979. – №1. – С. 37–47.
10. Андроников В.Л. Об изменении свойств серых лесных почв при окультуривании, их классификация и диагностика / В.Л. Андроников. – М.: Колос, 1965. – С. 79–82
11. Андрущенко Г.О. Ґрунти західних областей УРСР. Ч.1 / Г.О. Андрущенко. – Львів – Дубляни: Вид-во “Вільна Україна”, 1970. – 295 с.
12. Антипов-Каратаев И.Н. О формах миграции веществ в почвенном профиле / И.Н. Антипов-Каратаев, И.Г. Цюрупа // Почвоведение. – 1961. – №8. – С. 1–10.

13. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1970. – 489 с.
14. Атлас Івано-Франківської області / [гол. ред. кол. О.І. Шаблій]. – М., 1990. – 25 с.
15. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – М.: Изд-во ГУГК, 1978. – 184 с.
16. Ахтырцев Б.П. О генезисе серых лесных почв / Б.П. Ахтырцев // Почвоведение. – 1979. – №10. – С. 24–33.
17. Ахтырцев Б.П. Серые лесные почвы Центральной России / Б.П. Ахтырцев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1979. – 232 с.
18. Ахтырцев Б.П. Изменение серых лесных почв Средне-русской лесостепи в процессе сельскохозяйственного освоения / Б.П. Ахтырцев, А.С. Щетинина. – Саранск: Изд-во Мордов. госуд. ун-та, 1969. – 164 с.
19. Ахтырцев Б.П. Изменение гумусного состояния лесостепных и степных черноземов под курганами и при длительной распашке / Б.П. Ахтырцев, А.Б. Ахтырцев // Почвоведение. – 2002 – №2. – С. 140–149.
20. Багаутдинов Ф.Я. Состав, свойства гуминовых кислот целинных и пахотных почв и новообразованных гумусовых веществ / Ф.Я. Багаутдинов, Ф.Х. Хазиев // Почвоведение. – 1992. – №1. – С. 80–84.
21. Багнавец О.С. Гумусное состояние серых лесных почв северной части Приволжской возвышенности, развитых на разных почвообразующих породах / О.С. Багнавец // Почвоведение. – 1988. – №10. – С. 48–56.
22. Бахтин П.У. Физико-механические и технологические свойства почв / П.У. Бахтин. – М., 1971. – 135 с.
23. Богуцький А.Б. Лесові відклади Волино-Подільської височини / А.Б. Богуцький // Матеріали до вивчення природних ресурсів Поділля. – Тернопіль–Кременець, 1963. – С. 12–14
24. Бондарев А.Г. Изменения физических свойств и плодородия почв Нечерноземья под воздействием ходовых систем / А.Г. Бондарев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М., 1983. – №5. – С. 8–10.

25. Бондарев А.Г. Физические основы повышения плодородия / А.Г. Бондарев, И.В. Кузнецова // Органическое вещество пахотных почв. Научные труды Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. – М., 1987. – С. 28-36.
26. Бондарчук В.Г. Геологічна будова Української РСР / В.Г. Бондарчук. – К.: Вид-во "Радянська школа", 1963. – 375 с.
27. Бондарчук В.Г. Геологія України / В.Г. Бондарчук. – К.: Вид-во АН УРСР, 1959. – 832 с.
28. Брадіс Є.М. Рослинність УРСР: Болота / Є.М. Брадіс, А.Ф. Бачуріна. – К.: Наукова думка, 1969. – 241 с.
29. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв и грунтов / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Высшая школа, 1973. – 400 с.
30. Вальков В.Ф. Почвенная экология сельскохозяйственных растений / В.Ф. Вальков – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 11–33.
31. Варава К.М. Підземні води четвертинних відкладів платформенної частини України / К.М. Варава, І.Ф. Вовк, Г.М. Негода. – К.: Наукова думка, 1973. – 235 с.
32. Веремеєнко С.І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України / С.І. Веремеєнко. – Луцьк: Вид-во "Надстир'я", 1997. – 314 с.
33. Веригина К.В. К характеристике процессов оглеения почв / К.В. Веригина // Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – М., 1953. – Т.41. – 198 с.
34. Вернандер Н.Б. Агропочвенное районирование Украины и его место в почвенно-географическом районировании СССР / Н.Б. Вернандер, Д.А. Тютюнник // Природа Украинской ССР. Почвы. – Киев: Наук. думка, 1986. – С. 34–40.
35. Вершинин П.В. Почвенная структура и условия ее формирования / П.В. Вершинин. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. – 188 с.
36. Винокуров М.А. Изменение свойств лесостепных почв при окультуривании / М.А. Винокуров, А.В. Колоскова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1969. – 104 с.

37. Винокуров М.А. Гумус почв Волжско-Камской лесостепи и его роль в плодородии / М.А..Винокуров, А.В. Колоскова, Г.И. Сперанская, К.Ш. Шакуров. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1972. – 132 с.
38. Влияние окультуривания на свойства почв Волжско-Камской лесостепи / под ред. А.В. Колосковой. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1981. – 184 с.
39. Бахтин П.У. Влияние уплотняющего воздействия мобильных агрегатов сельскохозяйственной техники на почву и ее плодородие / П.У. Бахтин, В.И. Шептухов, Т.В. Горадзовский и др.: Сб. науч. тр. УСХА. – Киев, 1982. – С. 30–37.
40. Возбуцкая А.Е. Химия почвы / А.Е. Возбуцкая. – М.: Высшая школа, 1968. – 426 с.
41. Волощук М.Д. Стратегія відновлення родючості і охорони еродованих ґрунтів / М.Д. Волощук // Ґенеза, географія та екологія ґрунтів. – Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів: “Простір М”, 1998. – Вип. 23. – С. 249–250.
42. Воробьева Л.А. Химический анализ почв / Л.А. Воробьева. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1998. – 272 с.
43. Воронин А.Д. Структурно-функциональная геофизика почв / А.Д. Воронин. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1984. – 214 с.
44. Гавриленко К.С. Підземні води західних областей України / К.С. Гавриленко, О.Д. Штогрин, В.М. Щепак. – К.: Наукова думка, 1968. – 316 с.
45. Гарифуллин Ф.Ш. Физические свойства почв и их изменение в процессе окультуривания / Ф.Ш. Гарифуллин. – М.: Наука, 1979. – 153 с.
46. Гаськевич В.Г. Структурно-агрегатний стан осушених ґрунтів Малого Полісся / В.Г. Гаськевич // Генезис, географія і екологія ґрунтів. – Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів: “Простір М”, 1998. – Вип. 23. – С. 101–106.
47. Генсірук С.А. Ліси України / С.А. Генсірук – К.: Наук. думка, 1992. – 56 с.

48. Генсірук С.А. Ліси західного регіону України / С.А. Генсірук, М.С. Нижник. – Львів, 1998. – 408 с.
49. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наукова думка, 1977. – 304 с.
50. Географічна енциклопедія України: в 3-х т. / редкол.: О.М. Маринич (відп. ред.) та ін. – К.: Українська енциклопедія, 1989–1993. Т. 2: З–О. – 480 с.
51. Геоморфология Украинской ССР / под. ред. И.М. Рослого. – К.: Вища школа, 1990. – 287 с.
52. Герасимов И.П. Основы почвоведения и география почв / И.П. Герасимов, М.А. Глазовская. – М: Географгиз, 1960. – 491 с.
53. Герасимова М.И. Деградация почв: методология и возможности картографирования / М.И. Герасимова, Н.А. Караваева, В.О. Таргульян // Почвоведение. – 2000. – №3. – С. 358–365.
54. Геренчук К.І. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів / К.І. Геренчук, М.М. Койнов, П.М. Цись. – Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1964. – 221 с.
55. Гринченко А.М. Трансформация гумуса при сельскохозяйственном использовании почв / А.М. Гринченко, В.Д. Муха, Г.Я. Чесняк // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1979. – №1. – С. 36–40.
56. Гринченко Т.А. Закономерности развития почвенных режимов и свойств почв Нечерноземья УССР в условиях интенсивного земледелия: автореф. дисс. д-ра с.-х. наук. / Т.А. Гринченко – Харьков, 1986. – 34 с.
57. Гринь Г.С. Принципи агроґрунтового районування Української РСР / Г.С. Гринь, М.К. Крупський // Агрохімія і ґрунтознавство. – К.: Урожай, 1969. – Вип. 12. – С. 3–26.
58. Гришина Л.А. Гумусообразование и гумусное состояние почв / Л.А. Гришина. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 244 с.
59. Гришина Л.А. Система показателей гумусного состояния почв / Л.А. Гришина, Д.С. Орлов // Проблемы почвоведения (советские почвоведы к

XI Международному конгрессу почвоведов). – М.: Наука, 1978. – С. 42–47.

60. Данилова В.И. Изменение структурного состояния почв при уплотнении и саморазуплотнении / В.И. Данилова // Почвоведение. – 1996. – №10. – С. 1203-1212.
61. Державин Л.М. К вопросу о воспроизводстве гумуса / Л.М. Державин, Е.В. Седова // Агрохимия. – 1988. – №9. – С. 117–127.
62. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – 292 с.
63. Добровольский Г.В. Принципы и задачи почвенного мониторинга / Г.В. Добровольский, Д.С. Орлов, Л.А. Гришина // Почвоведение. – 1983. – №11. – С. 8–16.
64. Докучаев В.В. Избранные сочинения Т. 2 / В.В. Докучаев. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 379 с.
65. Долгов С.И. Агрофизические методы исследования почв / С.И. Долгов. – М., 1966. – 380 с.
66. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1968. – 336 с.
67. Дубовская Н.В. Влияние восстановительных процессов на физико-химические свойства почвы / Н.В. Дубовская // Плодородие почв и эффективность удобрений. – Харьков, 1973. – Т.139. – С. 71–84.
68. Дюшофур Ф. Основы почвоведения. Эволюция почв / Ф. Дюшофур. – М.: Изд-во “Прогрес”, 1970. – 590 с.
69. Евдокимова Т.И. Почвенная съемка / Т.И. Евдокимова. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 270 с.
70. Естественная и антропогенная эволюция почв // Сбор. науч трудов под ред И.В. Иванова. – Пущино, 1988. – 178 с.
71. Заморій П.К. Четвертинні відклади України / П.К. Заморій. – К.: Вид-во КДУ, 1961. – 551 с.

72. Заславский М.Н. Эрозиоведение / М.Н. Заславський. – М.: Высшая школа, 1983. – 320 с.
73. Заславский М.Н. Эрозия почв / М.Н. Заславський. – М.: Мысль, 1979. – 245 с.
74. История растительности западных областей Украины в четвертичном периоде //под. ред. А.Т. Артюшенко и др. – К.: Наук. думка, 1982. – 136 с.
75. Канаш О.П. Консервація еродованих і малопродуктивних земель як один з основних заходів щодо оптимізації землекористування / О.П. Канаш // Генеза, географія та екологія ґрунтів. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1999. – С. 156–159.
76. Канаш О.П. Консервація деградованих і малопродуктивних земель як система заходів з ренатуралізації довкілля / О.П. Канаш, І.Я. Кофман // Агрохімія і ґрунтознавство. Спеціальний випуск. Ч. 2. – Харків: Вид-во УААН, 1998. – С. 10–12.
77. Канивец В.И. Об источнике накопления обменного алюминия восстановителями при оглеении / В.И. Канивец // Почвоведение. – 1975. – №12. – С. 45–60.
78. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение / Л.О. Карпачевский. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 1993. – 184 с.
79. Кауричев И.С. Проблема гумуса пахотных почв при интенсивном земледелии / И.С. Кауричев, А.М. Лыков // Почвоведение. – 1979. – №12. – С. 5–15.
80. Качинский Н.А. Физика почвы Ч. 1 / Н.А. Качинский. – М.: Высшая школа, 1965. – 323 с.
81. Кирюхин В.Д. Противоэрозионная организация территории / В.Д. Кирюхин. – М.: Колос, 1973. – 160 с.
82. Кіт М.Г. Морфологія ґрунтів. Основи теорії і практикум: Навчальний посібник / М.Г. Кіт. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. – 232 с.

83. Кіт М.Г. Про деградацію ґрунтів Поділля під впливом інтенсивного використання / М.Г. Кіт // Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів: “Простір М”, 1990. – Вип. 17. – С. 135–138.
84. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 224 с.
85. Клімат України / наук ред. В.М. Ліпінський. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
86. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса Кн. 1 / В.А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – 446 с.
87. Козменко А.С. Борьба с эрозией почвы на сельскохозяйственных угодьях / А.С. Козменко. – М.: Изд-во с.-х. литер., 1983. – 156 с.
88. Коновалова А.С. Физико-химические свойства и ферментативная активность светло-серых лесных почв при окультуривании / А.С. Коновалова // Почвоведение. – 1981. – №3. – С. 50–55.
89. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. Его природа, свойства и методы изучения / М.М. Кононова. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 313 с.
90. Кирюшин В.И. Концепция оптимизации режима органического вещества почв агроландшафта / В.И. Кирюшин, Н.Ф. Ганжара, И.С. Кауричев, Д.С. Орлов, А.А. Титлянова, А.Д. Фокин. – М.: Изд-во МСХА, 1993. – 99 с.
91. Костюкевич Л.И. Влияние известкования и удобрений на содержание и состав гумуса дерново-подзолистой почвы / Л.И. Костюкевич, Н.Н. Алексейчик // Почвоведение. – 1990. – №2. – С. 37-47.
92. Краткий агроклиматический справочник Украины / под. ред. К.Т. Логвинова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 256 с.
93. Кузнецов М.С. Противоэрозионная стойкость почв / М.С. Кузнєцов. – М.: Изд-во МГУ , 1981. – 136 с.
94. Кузнецова И.В. Влияние органического вещества на структуру, сложение и устойчивость почв к деградации физических свойств / И.В. Кузнецова // Научные труды Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. – М., 2000. – С. 423–432.

95. Кузнецова И.В. О некоторых критериях оценок физических свойств почв / И.В. Кузнецова // Почвоведение. – 1979. – №3. – С. 81–88.
96. Лактионов Н.И. Органическая часть почвы в агрономическом аспекте: Монография / Н.И. Лактионов. – Харьков, 1998. – 122 с.
97. Лебедева И.И. Агрофизические свойства серых лесных почв Мордовской АССР / И.И. Лебедева // Почвоведение. – 1967. – № 3. – С. 72-84.
98. Лебедева И.И. Современные гумусовые аккумуляции в черноземах Русской равнины / И.И. Лебедева // Современные проблемы почвоведения. Научные труды Почвенного ин-та им. В.В. Докучаева. – М., 2000. – С. 55–67.
99. Левин Ф.И. Окультуривание подзолистых почв / Ф.И. Левин. – М.: Колос, 1972. – 264 с.
100. Львовская область. Атлас / [редакц. коллегия: О. И. Шаблий и др.] – М.: ГУГК, 1989. – 40 с.
101. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О.М. Маринич, Г.О. Пархоменко, О.М. Петренко, П.Г. Шищенко // Український географічний журнал. – 2003. – №1 – С. 16–20.
102. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов / В.В. Медведев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 160 с.
103. Медведев В.В. Об уплотнении чернозема типичного сельскохозяйственной техникой и путях его снижения / В.В. Медведев, В.Г. Цыбулько, П.И. Слободюк // Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева. – М., 1981. – С. 54–60.
104. Медведєв В.В. Відновлення екологовідтворних і продуктивних функцій ґрунтів як найважливіший етап реалізації концепції сталого розвитку України / В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 9. – С. 16–20.
105. Медведєв В.В. Некоторые изменения физических свойств черноземов при обработке / В.В. Медведєв // Почвоведение. – 1979. – №3. – С. 81–88.

106. Медведєв В.В. Агрофізична деградація ґрунтів / В.В. Медведєв, Т.М. Лактіонова // Родючість ґрунтів. Моніторинг та управління. – К.: Урожай, 1992. – С. 80–90.

107. Медведєв В.В. Типологія оцінки небезпечних явищ у ґрунтовому покриві України / В.В. Медведєв, Т.М. Лактіонова, Л.Д. Греков // Грунтознавство. – 2004. – Т. 5, №3–4. – С. 13–23.

108. Медведєв В.В. Зміни фізичних властивостей орного шару ґрунту залежно від питомого тиску сільськогосподарських машин (за даними модельного досвіду) / В.В. Медведєв, В.Г. Цибулько // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1978. – Вип. 35. – С. 48–53.

109. Мельник А.В. Основи регіонального еколого-ландшафтознавчого аналізу / А.В. Мельник. – Львів: Літопис, 1997. – 229 с.

110. Методика крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів і радгоспів Української РСР. Ч. 2. – Харків: Держсільгоспвидав, 1958. – 485 с.

111. Методика суцільного ґрунтово-агрохімічного моніторингу сільськогосподарських угідь України / під ред. О.О. Созінова, Б.С. Прістера. – К., 1994. – 163 с.

112. Методические рекомендации по розработке почвозащитной системы земледелия с контурно-мелиоративной организацией территории (контурно-мелиоративное земледелие – КМЗ). – К.: Изд-во Госагропрома УССР, 1989. – 145 с.

113. Моргун Ф.Т. Почвозащитное земледелие / Ф.Т. Моргун, Н.К. Шикула, А.Г. Тарарико. – К.: Урожай, 1988. – 256 с.

114. Мурзаев Э.М. Словарь народних географических терминов / Э.М. Мурзаев. – М.: Мысль, 1984. – 653 с.

115. Муха Б.П. “Опілля” – слово, назва і термін / Б.П. Муха // Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів, 2004. – Вип. 30. – С. 194–200.

116. Муха В.Д. Основные характеристики культурной эволюции почв / В.Д. Муха // Естественная и антропогенная эволюция почв. – М. – Пущино: Изд-во АН СССР, 1988. – С. 100–107.

117. Мякина Н.Б. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв / Н.Б. Мякина, Е.В. Аринушкина. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1979. – 62 с.

118. Навчально-краєзнавчий атлас Тернопільської області / [гол. ред. кол. О.І. Шаблій] — Львів, 2000. – 24 с.

119. Николаева Н.И. Агрохимическая характеристика выщелоченных черноземов и серых лесных почв Пензенской области: автореф. дисс. канд. геогр. наук / Н.И. Николаева. – Мичуринск, 1965. – 19 с.

120. Носко Б.С. Гумусовое состояние почв Украины и пути его регулирования / Б.С. Носко, А.А. Бацула, Г.Я. Чесняк // Почвоведение. – 1992. – №10. – С. 33–39.

121. Оленчук Я.С. Ґрунти Львівської області / Я.С. Оленчук, А.Г. Николин. – Львів: Вид-во “Каменяр”, 1969. – 84 с.

122. Онопрієнко С.О. Ґрунти Тернопільської області / С.О. Онопрієнко. – Львів: Вид-во “Каменяр”, 1969. – 52 с.

123. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.

124. Орлов Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1985. – 376 с.

125. Орлов Д.С. Гумусное состояние почв как функция их биологической активности / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова // Почвоведение. – 1984. – №8. – С. 39–49.

126. Орлов Д.С. Органическое вещество почв Российской Федерации / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, Н.И. Суханова. – М.: Наука, 1996. – 256 с.

127. Орлов Д.С. Практикум по химии гумуса / Д.С. Орлов, Л.А. Гришина. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1981. – 272 с.

128. Охорона ґрунтів: Підручник / під ред. М.К. Шикула, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. – К.: Т-во “Знання”, КОО, 2004. – 398 с.

129. Оценка деградации некоторых агрофизических показателей почв / под. ред. М.П. Волокитин и др. – М., 1997. – 63 с.

130. Оценка почв по содержанию и качеству гумуса для производственных моделей почвенного плодородия (рекомендации) / под. ред. Л.Л. Шишов, К.В. Дьяконова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 29 с.

131. Павлюк Н.М. Вплив ерозії ґрунту на стан агроландшафтів Бібрсько-Перемишлянського Опілля / Н.М. Павлюк // Фізична географія та геоморфологія. – К.: Вид-во геогр. літ-ри "Обрії", 2004. – Вип. 46. – Т. 1. – С. 91–96.

132. Павлюк Н.М. Деградаційні процеси в сірих лісових ґрунтах Опілля / Н.М. Павлюк // Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів, 2006. – Вип. 33. – С. 295–300.

133. Павлюк Н.М. Екологічний стан сірих лісових ґрунтів Придністровського Опілля / Н.М. Павлюк // Наук. записки Тернопільського держ. педагог. ун-ту. Серія: географія. – Тернопіль, 2004. – №2. – Ч. 1. – С. 134–138.

134. Павлюк Н.М. Морфогенетичні особливості ясно-сірих опідзолених ґрунтів Львівського Опілля / Н.М. Павлюк // Науковий вісник Чернівецького ун-ту: Зб. наук. праць. Географія. – Чернівці: Рута, 2005. – Вип. 238. – С. 55–60.

135. Павлюк Н.М. Трансформація кислотно-основних властивостей ясно-сірих лісових ґрунтів Опілля під впливом агрогенези / Н.М. Павлюк // Ґенеза, географія та екологія ґрунтів: Зб. наук. праць. – Львів: ВЦ ЛНУ ім. Івана Франка, 2008. – С. 384–389.

136. Палієнко В.П. Загальне геоморфологічне районування території України / В.П. Палієнко, М.Є. Барщевський, С.Ю. Бортник, Е.Т. Палієнко, Б.О. Вахрушев, Я.С. Кравчук, Р.М. Гнатюк, Ю.М. Зінько // Український географічний журнал. – 2004. – №1 – С. 3–11.

137. Панкова Е.И. Деградационные почвенные процессы на сельськохозяйственных землях России / Е.И. Панкова, А.Ф. Новикова // Почвоведение. – 2000. – №3. – С. 366–379.

138. Пестряков В.К. Окультуривание почв Северо-Запада / В.К. Пестряков. – Л.: Колос, 1977. – 343 с.

139. Підвальна Г.С. Гумусовий стан сірих опідзолених ґрунтів Пасмового Побужжя / Г.С. Підвальна // Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів, 2002. – Вип. 29. – С. 218–225.

140. Підвальна Г.С. Оцінка гумусового стану основних типів ґрунтів Львівської області / Г.С. Підвальна// Ґенеза, географія та екологія ґрунтів. – Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів: "Простір М", 1999. – Вип. 25. – С. 34–36.

141. Підвальна Г.С., Позняк С.П. Гумусовий стан автоморфних ґрунтів Пасмового Побужжя: Монографія / Г.С. Підвальна, С.П. Позняк. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. – 192 с.

142. Плодородие почв и устойчивость земледелия (агроэкологические аспекты) / под ред. И.П. Макарова и В.Д. Мухи. – М.: Колос, 1995. – 288 с.

143. Плотникова Т.А. Вклад В.В. Пономаревой в проблему изучения гумуса / Т.А. Плотникова, Т.В. Аристовская, Н.Е. Орлова // Почвоведение. – 1989. – №8. – С. 100–108.

144. Позняк С.П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины / С.П. Позняк. – Львов: ВНТЛ, 1997. – 240 с.

145. Позняк С.П. Чинники ґрунтотворення: Навчальний посібник / С.П. Позняк, Є.Н. Красєха. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 400 с.

146. Позняк С.П. Картографування ґрунтового покриву: Навчальний посібник / С.П. Позняк, Є.Н. Красєха, М.Г. Кіт. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2003. – 500 с.

147. Полевой определитель почв / под ред. Н.И. Полупана и др. – К.: Урожай, 1981. – 320 с.

148. Полузеров Н.А. К методике количественной оценки процесса почвообразования на основе химического анализа / Н.А. Полузеров // Почвоведение. – 1970. – №9. – С. 26–33.

149. Полынов Б.Б. Валовой почвенный анализ и его толкование / Б.Б. Полынов // Почвоведение. – 1944. – №10. – С. 482–490.

150. Полякова Н.В. Влияние окультуривания на гумусный режим серых лесных почв / Н.В. Полякова // Изменение почвенных процессов и факторов плодородия при земледельческом использовании почв. – Горький, 1986. – С. 53–58.

151. Пономарева В.В. Теория подзолообразовательного процесса / В.В. Пономарева. – М.-Л.: Наука, 1964. – 380 с.

152. Пономарева В.В. Гумус и почвообразование / В.В. Пономарева, Т.А. Плотникова. – Л.: Наука, 1980. – 220 с.

153. Потапов Б.И. Оценка устойчивости макроструктуры старопахотных почв / Б.И. Потапов // Почвоведение. – 1983. – №8. – С. 54–59.

154. Почвоведение / под. ред. И.С. Каурычева. – М.: Агропромиздат, 1989. – 719 с.

155. Почвоведение. В 2-х ч. / под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. – М.: Высшая школа, 1988. – 560 с.

156. Вернандер Н.Б. Почвы УССР / Н.Б. Вернандер, М.М. Годлин, Н.Г. Самбур, С.А. Скорина. – Киев – Харьков: Госиздат. сельхоз. литер., 1951. – 320 с.

157. Почвы Украины и повышение их плодородия . Т. 1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты / под ред. Н.И. Полупана– К.: Урожай, 1988. – 296 с.

158. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т. 2. Продуктивность почв, пути ее повышения, мелиорация, защита почв от эрозии и управление плодородием / под ред. Б.С. Носко, В.В. Медведева, Р.С. Трускавецкого, Г.Я. Чесняка. – К.: Урожай, 1988. – 176 с.

159. Практикум по агрохимии / под ред. В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 304 с.

160. Природа Івано-Франківської області / за ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1973. – 159 с.

161. Природа Львівської області / за ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1972. – 152 с.

162. Природа Тернопільської області / За ред. К.І. Геренчука. – Львів: Вища школа, 1979. – 167 с.

163. Шнеков Е.Ф. Природа Украинской ССР. Геология и полезные ископаемые / Е.Ф. Шнеков, А.В. Чекунов, А.С. Вялов. – К.: Наукова думка, 1986. – 184 с.

164. Природа Украинской ССР. Климат / под. ред.. В.Н. Бабиченко, М.Б. Барабаш, К.Г. Логвинов. – К.: Наукова думка, 1984. – 232 с.

165. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование / под. ред. А.М. Маринич, В.М. Пащенко, П.Г. Шищенко. – К.: Наукова думка, 1985. – 224 с.

166. Природа Украинской ССР. Почвы / под. ред. Н.Б. Вернандер, И.Н. Гоголев, Д.И. Ковалишин и др. – К.: Наукова думка, 1986. – 216 с.

167. Природа Украинской ССР. Растительный мир / под. ред. Т.Л. Андриенко, О.Б. Блюм, С.П. Вассер и др. – К.: Наукова думка, 1985. – 208 с.

168. Пшевлоцький М.І. Морфогенетичні особливості еродованих ґрунтів Сокальського пасма та методи їх досліджень / М.І. Пшевлоцький // Генеза, географія та екологія ґрунтів. – Вісник Львівського ун-ту. Серія географ. – Львів: Вид-во “Простір М”, 1988. – Вип. 23. – С. 305–308.

169. Пшевлоцький М.І. Ґрунти Сокальського пасма і їх агротехногенна трансформація / М.І. Пшевлоцький, В.Г. Гаськевич. – Львів. Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2002. – 180 с.

170. Сравнительное изучение гумусовых и некоторых других кислот как агентов разложения силикатных минералов // Биохимические процессы в подзолистых почвах / под. ред. А.И. Рагим-Заде. – Л.: Наука, 1972. – С. 187–212.

171. Рамазанов Р.Я. Влияние приемов обработки и удобрений на агрофизические свойства серой леской почвы (Башкирия) / Р.Я. Рамазанов, Ф.Х. Хазиев, Х.И. Ганив // Почвоведение. – 2001. – №3. – С. 338–347.

172. Растворова О.Г. Физика почв (практическое руководство) / О.Г. Растворова. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 196 с.

173. Ревут И.Б. Физика почв / И.Б. Ревут. – Л.: Колос, 1964. – 320 с.
174. Ревут И.Б. Структура и плотность почвы – основные параметры, кондиционирующие почвенные условия жизни растений / И.Б. Ревут, Н.А. Соколовская, А.М. Васильев // Пути регулирования почвенных условий жизни растений. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – С. 36–46.
175. Роде А.А. Система методов исследования в почвоведении / А.А. Роде. – Новосибирск: Наука, 1971. – 92 с.
176. Роде А.А. Генезис почв и современные процессы почвообразования / А.А. Роде. – М.: Наука, 1989. – 256 с.
177. Родючість ґрунтів (моніторинг та управління) / за ред. В.В. Медведєва. – К.: Урожай, 1992. – 245 с.
178. Розанов Б.Г. Генетическая морфология почв / Б.Г. Розанов. – М.: Изд-во МГУ, 1975. – 293 с.
179. Розанов Б.Г. Морфология почв / Б.Г. Розанов. – М., 1983. – 320 с.
180. Розов Н.Н. Почвы Центральной лесостепной области / Н.Н. Розов // Почвы СССР. – М., 1939. – Т.3. – 437 с.
181. Рубилин Е.В. Серые лесные почвы Европейской части СССР – генезис, классификация и картография почв СССР / Е.В. Рубилин, Н.Б. Вернандер, Е.И. Парфенов / Доклады к VIII Международному конгрессу почвоведов. – М.: Наука, 1964. – С. 58–73.
182. Рубилин Е.В. Влияние сельскохозяйственного освоения на запасы и состав гумуса серых лесных почв / Е.В. Рубилин, В.А. Долотов // Почвоведение. – 1967 – №6. – С. 3–9.
183. Рубилин Е.В. Генезис и география лесных почв Европейской лесостепи СССР / Е.В. Рубилин, В.А. Долотов. – Л.: Изд-во Ленинг. ун-та, 1970. – 70 с.
184. Руденко Ф.А. Гідрогеологія Української РСР / Ф.А. Руденко. – К.: Вища школа, 1972. – 174 с.
185. Світличний О.О Основи ерозієзнавства: Підручник / О.О. Світличний, С.Г. Чорний. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2007. – 266 с.

186. Скорина С.О. Агроґрунтові райони лісостепу правобережного та західного / С.О. Скорина // Агрохімія і ґрунтознавство. Вип. 12. Агроґрунтове районування України. – К.: Урожай, 1969. – С. 91–108.

187. Славный Ю.А. Изменение свойств серых лесных почв при интенсификации их использования / Ю.А. Славный, М.И. Белов, Н.Н. Вадковская, С.Г. Волков // Почвоведение. – 1990. – №3. – С. 52–64.

188. Соколовский И.Л. Лессовые породы западной части УССР / И.Л. Соколовский. – К.: Изд-во АН УССР, 1958. – 100 с.

189. Сорокина Н.П. Диагностика пахотных серых лесных почв европейской России на уровне подтипов / Н.П. Сорокина, И.Г. Шубина // Почвоведение. – 2000. – №8. – С. 927–935

190. Сорочкин В.М. Изменение структуры почвы при уплотнении / В.М. Сорочкин, В.Н. Шептухов // Тр. Горьков. СХИ, 1978. – Т. 24. – С. 25–30.

191. Справочник по климату СССР. Вып. 10. Влажность воздуха, атмосферные осадки и снежный покров. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 696 с.

192. Справочник по климату СССР. Вып. 10. Украинская ССР. Ч.1. Солнечная радиация, радиационный баланс, солнечное сияние. – Л.: Гидрометеоиздат, 1966. – 124 с.

193. Справочник по климату СССР. Вып. 10. Украинская ССР. Ч.2. Температура воздуха и почвы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 607 с.

194. Справочник по почвозащитному земледелию / Под ред. И. Н. Безручко, Л.Я. Мальчевской. – К.: Урожай, 1990. – 280 с.

195. Статистичний довідник Довкілля України. – К., 2006. – 150 с.

196. Ткачук І.Д. Ґрунти Івано-Франківської області / І.Д. Ткачук, О.С. Сідлярчук. – Ужгород: Вид-во “Карпати”, 1969. – 77 с.

197. Толчельников Ю.С. Эрозия и дефляция почв. Способы борьбы с ними / Ю.С. Толчельников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 158 с.

198. Трушева С.С. Оптимизация гумусного состояния дерново-подзолистых почв Западного Полесья Украины / С.С. Трушева, С.С. Веремеенко // Экологические проблемы при водных мелиорациях. – К., 1995. – С. 45–55

199. Туев Н.А. Микробиологические процессы гумусообразования / Н.А. Туев – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.

200. Тюрин И.В. Почвообразовательный процесс, плодородие почв и проблема азота в почвоведении и земледелии / И.В. Тюрин // Почвоведение. – 1956 – №3. – С. 1–17.

201. Тюрин И.В. Из результатов робот по изучению азотного баланса в дерново-подзолистых почвах при их сельскохозяйственном использовании / И.В. Тюрин, В.К. Михновский, А.К. Ярцева // Вопросы генезиса и плодородия почв. – М.: Наука, 1966. – С. 264–274.

202. Урусевская И.С. Географо-генетические особенности гумусного состояния серых лесных почв / И.С. Урусевская, Ю.Л. Мешалкина, О.С. Хохлова // Почвоведение. – 2000 – №11. – С. 1377–1390.

203. Уткаева В.Ф. Восстановление структуры серых лесных почв сельскохозяйственного исследования / В.Ф. Уткаева // Почвоведение. – 1987 – №8. – С. 127–133.

204. Уткаева В.Ф. Влияние уплотняющего действия сельскохозяйственной техники на почвенную структуру / В.Ф. Уткаева, П.М. Сапрожников, В.Н. Щепотьев // Почвоведение. – 1986. – №2. – С. 54–62.

205. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. В.П. Попова, А.М. Маринича, А.И. Ланько. – К.: Изд-во Киевского ун-та, 1968. – 683 с.

206. Хан Д.В. Органо-минеральные соединения и структура почвы / Д.В. Хан. – М.: Наука, 1969. – 144 с.

207. Хлестакова Е.А. Использование некоторых показателей гумусного состояния почв в целях диагностики / Е.А. Хлестакова // Почвоведение. – 1991. – №6. – С. 38-46.

208. Цись П.М. Геоморфологія УРСР / П.М. Цись. – Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1962. – 224 с.

209. Чендев Ю.Г. Агротехногенное изменение темно-серых лесных почв Центральной лесостепи за последние 200 лет / Ю.Г. Чендев // Почвоведение. – 1997 – №1. – С. 10–21.

210. Чижикова Н.Т. Необратимые изменения минералогического состава почв и проблема их устойчивости к антропогенному воздействию / Н.Т. Чижикова // Экология почвы. – Пущино, 1998. – С. 65–74.

211. Шеин Е.В. Пространственно-временная изменчивость агрофизических свойств комплекса серых лесных почв в условиях интенсивного сельскохозяйственного использования / Е.В. Шеин, А.Я. Иванов, М.А. Бутылкина, М.А. Мазиров // Почвоведение. – 2001 – №5. – С. 578–585.

212. Шищенко П. Походження, властивості та класифікація сірих лісових ґрунтів / П. Шищенко, Р. Федорищак // Ґенеза, географія та екологія ґрунтів. – Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна. – Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка. – 2003. – С. 459–462.

213. Шубина И.Г. Состав гумуса дерново-подзолистых, светло-серых и серых почв Прикамской провинции / И.Г. Шубина // Почвоведение. – 1973. – №12. – С. 23–29.

214. Ямелинець Т.С., Кіт М.Г. Просторовий аналіз де градаційних процесів сірих лісових ґрунтів Західного Лісостепу України: Монографія / Т.С. Ямелинець, М.Г. Кіт. – Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 204 с.

215. Янко М.Т. Топонімічний словник-довідник Української РСР / М.Т. Янко. – К.: Радянська школа, 1973. – 180 с.

216. Mann L.K. A regional comparison of carbon in cultivated and incultivated altisols and moltisols in the Central United States / L.K. Mann. – Geoderma, 1985. – 36, №3-4. – P.241–253.

217. Mann L.K. Changes in soil carbon storage after cultivation / L.K. Mann. – Soil Sci. – 1986. – 142, №5. – P.279–288.

218. Munsell Soil Color Charts // Baltimore 2, Maryland U. S. A., 1954.

ЗМІСТ

ВСТУП……..……

РОЗДІЛ 1. ЧИННИКИ ҐРУНТОТВОРЕННЯ.....….....

1.1. Геологічна будова та ґрунтотворні породи…….....

1.2. Геоморфологічна будова…….....

1.3. Гідрогеологічні умови…….....

1.4. Клімат….....

1.5. Рослинність.....

РОЗДІЛ 2. СІРІ ЛІСОВІ ҐРУНТИ ОПІЛЛЯ: ГЕОГРАФІЯ, ҐЕНЕЗА, СТУПІНЬ ВИВЧЕНОСТІ .....

2.1. Географія сірих лісових ґрунтів……

2.2. Історія дослідження і ґенеза сірих лісових ґрунтів…….

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....

3.1. Вибір і характеристика модальних ділянок.....

3.2. Лабораторно-аналітичні дослідження.....

РОЗДІЛ 4. МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТІВ.....

РОЗДІЛ 5. ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ.....

5.1. Гранулометричний склад….....

5.2. Мікроагрегатний склад…….

5.3. Структурно-агрегатний стан….....

5.4. Загальні фізичні властивості…….....……

5.4.1.Щільність твердої фази….....……

5.4.2.Щільність будови….....……

5.4.3.Шпаруватість….....……

РОЗДІЛ 6. ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ.....

6.1. Гумусовий стан ґрунтів…….....

6.2. Кислотно-основні властивості ґрунтів….....

6.3. Склад ввібраних катіонів……

РОЗДІЛ 7. ВАЛОВИЙ ХІМІЧНИЙ СКЛАД.....

РОЗДІЛ 8. ДЕГРАДАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ В СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТАХ. ШЛЯХИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХНЬОГО ВИКОРИСТАННЯ……..….
ВИСНОВКИ.....
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

СЕРІЯ “ҐРУНТИ УКРАЇНИ”

ПАВЛЮК Наталія Мирославівна
ГАСЬКЕВИЧ Володимир Георгійович

СІРІ ЛІСОВІ ҐРУНТИ ОПІЛЛЯ

Монографія

Редактор Ірина Лоїк
Технічний редактор Світлана Сеник
Компютерна верстка Любов Семенович
Обкладинка Василь Роган

Формат 60*90$^{1}/_{16}$. Ум. друк. арк..
Тираж 300 прим. Зам.

Видавець і виготовлювач
Львівський національний університет імені Івана Франка
вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000.

Свідоцтво
Про внесення суб’єктів видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготовлювачів
і розповсюджувачів видавничої продукції.
Серія ДК 3059 від 13.12. 2007 р.