

Національний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»
Національна академія аграрних наук України

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

Лебедь Віталій Володимирович

УДК 631.47.641.48

ДИСЕРТАЦІЯ

Генезис та комплексна діагностика чорноземних ґрунтів однолесових терас
річок Лівобережного Лісостепу України

03.00.18 – ґрунтознавство

Біологічні науки

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ Лебедь В.В.

Науковий керівник Соловей Вадим Борисович, кандидат
сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

Харків – 2021

АНОТАЦІЯ

Лебедь В.В. Генезис та комплексна діагностика чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 03.00.18 «Ґрунтознавство» (біологічні науки). – Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, 2020

Для якісного діагностування еколого-генетичного статусу ґрунтів постає необхідність параметризації їх властивостей. Точна інформація про ґрунти є важливою для їх раціонального використання, моніторингу і прогнозування якісних та кількісних змін.

На сьогодні діагностика ґрунтів проводиться переважно з використанням морфолого-генетичних показників, що носить суб'єктивний характер через різний досвід ґрунтознавців, відсутність чітких морфологічних критеріїв розмежування ґрунтів тощо. Для більш повного відображення параметричної залежності між властивостями ґрунтів та екологією їх формування необхідно застосовувати кількісні критерії ідентифікації ґрунтів.

На даний час достатньо уваги приділяється вивченню вододільних територій та високих лесових терас річок з відносно однорідним ґрунтовим покривом, натомість значно менше уваги приділяється ґрунтам однолесових терас. Ці території характеризуються ускладненим ґрунтовим покривом, компоненти якого можуть зазнавати впливу опідзолення, гідроморфізму, галогенезу та комплексного прояву цих процесів, через що діагностика ґрунтів має також носити комплексний характер. Тому результати досліджень ґрунтів однолесових терас, представлені у дисертаційній роботі, на сьогодні є актуальними. Для вирішення поставлених у дисертаційній роботі задач використовувалися польовий, порівняльно-географічний, статистичний та картографічний методи дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що уперше визначено полігенетичний характер чорноземних ґрунтів однолесових терас, виділених як типові, у результаті спорадичної міграції лісової рослинності з борової тераси і дії процесу опідзолення, що обумовлює зменшення потужності органопрофілю, вмісту гумусу та ємності катіонного обміну порівняно з чорноземами типовими більш давніх лесових терас; набуло подальшого розвитку обґрунтування секвентності ґрунтоутворення як послідовної зміни видів ґрунтів, закономірно узгодженої з особливостями рельєфу, близькістю борової тераси та наявністю гідрологічних бар'єрів на шляху поширення лісової рослинності. Установлено, що при відсутності виражених у рельєфі природних бар'єрів, близькість борової тераси справляє безпосередній вплив на формування ґрунтів однолесової тераси; набула подальшого розвитку теорія формування властивостей напівгідроморфних та гідроморфних чорноземних ґрунтів залежно від рівня залягання підґрунтових вод. Установлено параметри органопрофілів ґрунтів та інтенсивності гумусонакопичення у них залежно від напруженості гідроморфізму та галогенезу; уперше параметрично аргументовано наявність на однолесових терасах напівгідроморфних аналогів опідзолених ґрунтів – лучно-чорноземних опідзолених та встановлено значне поширення на однолесових терасах чорноземів опідзолених замість чорноземів типових; уперше розроблено алгоритм комплексного діагностування автоморфних і напівгідроморфних ґрунтів однолесових терас з використанням морфологічних і розрахованих кількісних критеріїв, таких як потужність профілю та параметри гумусонакопичення КВАГ, КПНГ, КРО. Розроблено шкалу градацій параметрів цих показників для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас; удосконалено діагностику ґрунтів однолесових терас з використанням у якості критерію відношення вмісту обмінних катіонів кальцію до магнію, розроблено градації значень цієї величини для автоморфних та напівгідроморфних ґрунтів різного генезису.

Дисертаційна робота присвячена проблемі визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів дискусійного генезису однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу та їх діагностики з комплексним використанням морфологічних характеристик ґрунтів та кількісних критеріїв параметризації ґрунтових властивостей.

Уточнено межу між піщаною боровою та однолесовою терасами на основі даних про глибину залягання ґрунотвірних та підстильних порід. Установлено, що у минулому піски борової тераси у результаті дефляції покрили вже існуючий лесовий шар однолесової тераси. Однак, незважаючи на досить легкий гранулометричний склад та великий вміст крупного піску, ґрунти перехідної притерасної зони краще зволожені та гумусовані у порівнянні з дерново-підзолистими ґрунтами. При цьому, потужність гумусованої частини профілю практично не змінюється, незважаючи на поважчання гранскладу, що свідчить про участь у ґрунтоутворенні лісової рослинності.

Отримані результати можна поширити на територію інших однолесових терас річок, межа яких з боровими терасами слабо або зовсім не виражена у рельєфі через відсутність помітних притерасних знижень.

При аналізі картографічного матеріалу великомасштабного ґрунтового дослідження 1957-1961 рр. було виявлено, що досить часто на однолесових терасах помилково виділяють чорноземи звичайні. Найбільш вірогідною причиною цього є відносно короткий ґрунтовий профіль і зменшений вміст гумусу, що очевидно ж, є результатом впливу лісової рослинності у минулому. Адже білозірка, як основний індикатор чорноземів звичайних, у профілі відсутня, а наявність дрібних карбонатних конкрецій в окремих розрізах є наслідком підстилення давньоалювіальними пісками.

Установлено, що при відсутності виражених в рельєфі природних бар'єрів, близькість борової тераси справляє безпосередній вплив на формування ґрунтів однолесової тераси. Зменшення потужності профілю чорноземно-лучних і лучно-чорноземних ґрунтів пов'язано з процесом

опідзолення при періодичному поселенні лісової рослинності, у сприятливі для цього кліматичні періоди. З цієї ж причини на більш високих рівнях поширені опідзолені чорноземи замість типових.

За наявності природного бар'єру у вигляді долини річки потужність профілю всіх ґрунтів зростає, підвищується вміст гумусу, а замість опідзолених з'являються типові чорноземи. Долина річки являється своєрідним гідрологічним та біологічним бар'єром, який перешкоджає поширенню лісової рослинності на територію однолесової тераси. Однак таке явище спостерігається тільки тоді, коли малі річки течуть паралельно до головної терасованої річки, що зустрічається доволі рідко, переважно у міжтерасному зниженні.

Для ґрунтів однолесових терас виявлені відмінності від аналогічних чорноземів, поширених на лесових терасах більш високого рівня і плато: зменшення потужності профілю на 15-20 см; менша переритість кротовинами; слабкий, але помітний глянець на структурних окреmostях у перехідних горизонтах; тенденція до горіхуватості у структурі; присипка SiO_2 різного ступеню вираження; більш глибоке закипання від 10 % HCl.

Обґрунтовано, що зазначений комплексний набір ґрунтових властивостей вказує на те, що чорноземні ґрунти однолесових терас пройшли лісову стадію свого розвитку, при цьому текстурна диференціація профілю по елювіально-ілювіальному типу, властива опідзоленим ґрунтам, майже не виражена. Виходячи з цього, їх попередньо було віднесено до опідзолених чорноземів.

Розраховані значення КВАГ, КПНГ та КРО свідчать про різні за генезисом ґрунти та кількісно підтверджують наявність опідзолених чорноземів. Таким чином, уперше обґрунтовано наявність на однолесових терасах річок Лісостепу опідзолених ґрунтів, які морфологічно подібні до чорноземів типових, але відрізняються кількісними параметрами властивостей. Визначено, що чорноземи опідзолені на однолесових терасах формуються у безпосередній близькості до борової тераси як природного

резервата лісової рослинності за умови відсутності гідрологічних перешкод для її поширення у вигляді заболочених притерасних знижень, долин малих річок тощо.

Значного поширення на території однолесових терас набули напівгідроморфні та гідроморфні ґрунти. Виявлено, що додаткове зволоження переважно за рахунок підґрунтових вод функціонально обумовлює збільшення інтенсивності гумусонакопичення у напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтах у сталих кліматичних умовах.

Так, показник КВАГ у лучно-чорноземних та чорноземно-лучних ґрунтах відображає збільшення інтенсивності гумусонакопичення на 15-25 % у шарі 0-30 см порівняно з типовим чорноземом. Параметри профільного гумусонакопичення через показник КПНГ у напівгідроморфних лучно-чорноземних ґрунтах збільшуються у середньому на 10-20 %, порівняно з фоновими автоморфними чорноземами. При цьому, чорноземно-лучні ґрунти характеризуються однаковими або меншими параметрами профільного гумусонакопичення через розвиток процесів оглеєння у нижній частині профілю.

Приналежність напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів однолесових терас до надтипового рівня ґрунтоутворення визначали за показником КРО. Так, гідроморфні чорноземно-лучні ґрунти мають значення КРО 2,4-3,1, а лучно-болотні та болотні – до 6,1, що обумовлено різким зниженням вмісту гумусу у шарі 30-100 см порівняно з 0-30 см.

Напівгідроморфні лучно-чорноземні ґрунти характеризуються більш рівномірним розподілом гумусу через відсутність ознак оглеєння у профілі. При цьому як за розподілом гумусу, так і за значенням КРО (1,4-1,6) вони подібні до автоморфних ґрунтів акумулятивного ряду ґрунтоутворення.

Установлено параметри гумусонакопичення у солонцевих ґрунтах однолесових терас залежно від їх гідроморфності. Найнижчі параметри гумусонакопичення властиві солонцям гідроморфним чорноземно-лучним, найвищі – солонцям напівгідроморфним лучно-чорноземним. Для солонців

гідроморфних, рослинам вистачає вологи, проте шкідливо впливає висока кількість солей у профілі. Солонці напівгідроморфні характеризуються більш комфортним для природної рослинності поєднанням двох факторів – підвищене зволоження за рахунок підґрунтових мінералізованих вод (3-5 м) і порівняно менш виражений токсичний ефект від солей у зв'язку з періодичним їх вилуговуванням вглиб профілю. На цій підставі розроблено кількісну діагностику солонцевих ґрунтів однолесових терас Лівобережного Лісостепу. Так показник КРО у солонцевих ґрунтах знаходиться в межах 1,1-1,3 незалежно від їх морфологічної будови і властивостей.

Параметрично обґрунтовано наявність на однолесових терасах напівгідроморфних аналогів опідзолених чорноземів – лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів. При цьому, використання окремих параметрів гумусонакопичення не дає однозначної відповіді стосовно їх еколого-генетичного статусу.

Для вирішення цієї проблеми запропоновано спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас з використанням у якості еталону чорноземів типових (фонових для терас більш високого рівня) за параметрами чотирьох показників – потужності профілю, КВАГ, КПНГ, КРО. Відхилення від 100 % у бік збільшення чи зменшення свідчать про відмінності у генезисі ґрунтів, послідовне застосування кількісних критеріїв дозволяє однозначно діагностувати ґрунт.

Розроблено градації зазначених параметрів для ґрунтів однолесових терас: зменшення потужності профілю, зменшені потужність профілю, значення КВАГ та КПНГ, збільшення КРО – чорнозем опідзолений; аналогічна або зменшена потужність профілю, аналогічний або збільшений КВАГ, збільшення КПНГ та КРО – лучно-чорноземний опідзолений; аналогічний за 4 критеріями – чорнозем типовий; збільшені потужність профілю, значення КВАГ та КПНГ, аналогічний КРО – лучно-чорноземний; аналогічна або зменшена потужність профілю, зменшений КПНГ, збільшені КВАГ та КРО – чорноземно-лучний.

Визначено перспективність застосування відношення обмінних катіонів кальцію до магнію для встановлення класифікаційної приналежності ґрунтів. Було встановлено, що вміст увібраного магнію функціонально визначається літогранулометричним складом ґрунтоутвірних порід. Уміст увібраного кальцію навпаки є сенсорним до кількості органічної речовини, в свою чергу залежної від гранулометричного складу і умов зволоження теплового періоду.

Ґрунти опідзоленого і солонцевого рядів у межах одного регіону характеризуються зменшенням значень відношення $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ у порівнянні з ґрунтами акумулятивного ряду. Ця закономірність була використана для уточнення еколого-генетичного статусу ґрунтів з дискусійним генезисом. Розраховано відношення обмінних катіонів кальцію до магнію у підорному шарі 30-40 см і за цією величиною ідентифіковано ґрунти. Для чорноземів типових і лучно-чорноземних відношення Ca^{2+} до Mg^{2+} становить 7-8 і більше, для чорноземів опідзолених, лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів зменшується до 5,5-6,5, лучно-чорноземних солонцюватих 4-5,5, солонців лучно-чорноземних 3-4 і менше.

Таким чином, у дисертаційній роботі розглянуті та узагальнені питання генезису та діагностики чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу шляхом комплексного застосування морфологічних та кількісних критеріїв параметризації ґрунтових властивостей. Отримані результати дають детальне і всебічне вивчення ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу, визначення їх еколого-генетичного статусу для раціонального використання, моніторингу та прогнозування.

Ключові слова: генезис ґрунтів, гумусонакопичення, гідроморфізм, ґрунтовий покрив, діагностика, Лівобережний Лісостеп, напівгідроморфні ґрунти, однолесові тераси, опідзолені ґрунти, чорноземні ґрунти.

SUMMARY

Lebed V. V. Genesis and diagnostics of chernozem soils' of river's one-loess terraces in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. – The qualification thesis with manuscript copyright.

Thesis for PhD degree in biological sciences on a specialty 03.00.18 – soil science" (biological sciences). – National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky», Kharkiv, 2020.

For qualitative diagnosis of ecological and genetic status of soils there is a need to parameterize their properties. Accurate information about soils is important for their rational use, monitoring and forecasting of qualitative and quantitative changes.

Today, the diagnosis of soils is carried out mainly using morphological and genetic indicators, which is subjective due to the different experience of soil scientists, the lack of clear morphological criteria for delimitation of soils, and so on. To more fully reflect the parametric relationship between soil properties and the ecology of their formation, it is necessary to apply quantitative criteria for soil identification.

Currently, enough attention is paid to the study of watersheds and high loess terraces of rivers with relatively homogeneous soil cover, while much less attention is paid to the soils of one-loess terraces. These areas are characterized by a complicated soil cover, the components of which can be affected by podzolization, hydromorphism, salinization and the complex manifestation of these processes, so the diagnosis of soils should also be comprehensive. Therefore, the results of soil research of one-loess terraces, presented in the dissertation, are relevant today. Field, comparative-geographical, statistical and cartographic research methods were used to solve the tasks set in the dissertation.

The scientific novelty of the obtained results is that for the first time the polygenetic character of chernozem soils of one-loess terraces, identified as typical, as a result of sporadic migration of forest vegetation from the pine terrace

and the ash process, which reduces the capacity of organoprofile, chernozems typical of higher level terraces; further substantiation of the sequence of soil formation as a consistent change of soil types, naturally consistent with the features of the terrain, the proximity of the pine terrace and the presence of hydrological barriers to the spread of forest vegetation. It is established that in the absence of natural barriers expressed in the relief, the proximity of the pine forest terrace has a direct impact on the formation of soils of the one-loess terrace; the theory of formation of properties of semi-hydromorphic and hydromorphic chernozem soils depending on the level of groundwater occurrence was further developed. The parameters of soil organoprofiles and intensity of humus accumulation in them depending on the intensity of hydromorphism and salinization are established; for the first time the presence of semi-hydromorphic analogues of podzolic soils - meadow-chernozem podzolic soils on one-loess terraces was parametrically argued and a significant distribution of podzolic chernozems instead of typical chernozems was established on one-loess terraces; for the first time an algorithm for complex diagnostics of automorphic and semi-hydromorphic soils of one-loess terraces was developed using morphological and calculated quantitative criteria, such as profile capacity and humus accumulation parameters CRAH, CPAH, OPRC. A scale of gradations of parameters of these indicators has been developed to determine the ecological and genetic status of soils of one-loess terraces; improved diagnostics of soils of one-loess terraces using as a criterion the ratio of the content of exchangeable cations of calcium to magnesium, developed gradations of values of this value for automorphic and semi-hydromorphic soils of different genesis.

The dissertation is devoted to the problem of determining the ecological and genetic status of soils of debatable genesis of one-loess terraces of rivers of the Left Bank Forest - Steppe and their diagnostics with complex use of soil morphological characteristics and quantitative criteria of soil properties parameterization.

The boundary between pine forest and one-loess terraces has been clarified on the basis of data on the depth of soil-forming and underlying rocks. It is

established that in the past the sands of the pine forest terrace as a result of deflation covered the already existing forest layer of the one-loess terrace. Despite the absence of a terraced depression in the relief, it can be assumed that it was buried by the sands of the pine forest terrace.

However, despite the rather light particle size distribution and high content of coarse sand, the soils of the transitional terraced zone are better moistened and humus-like in comparison with sod-podzolic soils. At the same time, the thickness of the humus part of the profile practically does not change, despite the weight of the granary, which indicates participation in the soil formation of forest vegetation. The obtained results can be extended to the territory of other one-loess terraces of rivers, the border of which with pine forest terraces is weakly or not at all expressed in the relief due to the absence of noticeable terraced depressions.

When analyzing the cartographic material of a large-scale soil study of 1957-1961, it was found that quite often on one-loess terraces erroneous chernozems are erroneously distinguished. The most probable reason for this is the shortening of the soil profile and the decrease in the humus content as a result of the influence of forest vegetation in the past. The whitestar is absent, and the presence of small carbonate nodules in some sections is a consequence of the underlying alluvial sands.

It is established that in the absence of natural barriers expressed in the relief, the proximity of the pine forest terrace has a direct impact on the formation of soils of the one-loess terrace. The decrease in the capacity of the profile of chernozem-meadow and meadow-chernozem soils is associated with the process of podzolization during the periodic settlement of forest vegetation, in favorable climatic periods. For the same reason, podzolic chernozems are common at higher levels instead of typical ones.

In the presence of a natural barrier in the form of a river valley, the thickness of the profile of all soils increases, the humus content increases, and typical chernozems appear instead of podzolic ones. The river valley is a kind of hydrological and biological barrier that prevents the spread of forest vegetation on the territory of the one-loess terrace. However, this phenomenon is observed only

when small rivers flow parallel to the main terraced river, which is quite rare, mainly in the inter-terrace depression.

For the soils of one-loess terraces, differences from similar chernozems common on higher-level forest terraces and plateaus were revealed: reduction of profile thickness by 15-20 cm; less moles; faint but noticeable luster on structural features in transition horizons; tendency to nuts in the structure; powder SiO_2 of varying degrees of expression; deeper boiling of 10% HCl.

It is substantiated that this complex set of soil properties indicates that the chernozem soils of one-loess terraces have passed the forest stage of their development, while the textural differentiation of the profile by eluvial-illuvial type, characteristic of podzolic soils, is almost not expressed. Based on this, they were previously classified as podzolic chernozems.

The calculated values of CRAH, CPAH and OPRC testify to soils of different genesis and quantitatively confirm the presence of podzolic chernozems. Thus, for the first time the presence of podzolic soils on one-loess terraces of Forest-Steppe rivers, which are morphologically similar to typical chernozems, but differ in quantitative parameters of properties, was substantiated. It is determined that chernozems podzolic on one-loess terraces are formed in the immediate vicinity of the pine forest terrace as a natural reserve of forest vegetation in the absence of hydrological obstacles for its distribution in the form of swampy terraced depressions, valleys of small rivers and so on.

Semi-hydromorphic and hydromorphic soils have become widespread on the territory of single-forest terraces. It was found that additional moisture mainly due to groundwater functionally causes an increase in the intensity of humus accumulation in semi-hydromorphic and hydromorphic soils in stable climatic conditions.

Thus, the CRAH indicator in meadow-chernozem and chernozem-meadow soils reflects an increase in the intensity of humus accumulation by 15-25 % in the layer of 0-30 cm compared to typical chernozem. The parameters of profile humus accumulation due to the CPAH indicator in semi-hydromorphic meadow-chernozem soils increase on average by 10-20 %, compared to the background

automorphic chernozems. At the same time, chernozem-meadow soils are characterized by the same or smaller parameters of profile humus accumulation due to the development of gleying processes in the lower part of the profile and a corresponding decrease in the intensity of humus accumulation.

To determine the affiliation of semi-hydromorphic and hydromorphic soils of one-loess terraces to the supertype level of soil formation, the value of OPRC was calculated. As a result, it was found that hydromorphic soils, such as chernozem-meadow, have a OPRC value of 2.4-3.1, and in meadow-swamp and swamp, this value increases to 6.1, due to a sharp decrease in humus content in the layer 30- 100 cm compared to 0-30 cm. This is due to the development of gleying processes in the lower part of the soil profile, which causes a decrease in the amount of humus accumulation.

Semi-hydromorphic meadow-chernozem soils are characterized by a more uniform distribution of humus due to the absence of signs of gleying in the profile. At the same time, both in terms of humus distribution and in terms of OPRC value (1.4-1.6), they are similar to automorphic soils of the accumulative series of soil formation.

The parameters of humus accumulation in solonetzic soils of one-loess terraces depending on their hydromorphism were established. The lowest parameters of humus accumulation are characteristic of hydromorphic solonetztes, the highest - of semi-hydromorphic (meadow-chernozem) solonetztes. For hydromorphic solonetztes, plants have enough moisture, but the high amount of salts in the profile is harmful. Semi-hydromorphic salt marshes are characterized by a more comfortable combination of two factors for natural vegetation - increased moisture due to groundwater mineralized waters (3-5 m) and a relatively less pronounced toxic effect of salts due to their periodic leaching into the profile. On this basis, quantitative diagnostics of solonetzic soils of one-loess terraces of the Left-Bank Forest-Steppe is performed. Thus, the OPRC index in solonetzic soils is in the range of 1.1-1.3, regardless of their morphological structure and properties.

The presence of semi-hydromorphic analogues of podzolic chernozems - meadow-chernozem podzolic soils on one-loess terraces is substantiated. It has been established that meadow-chernozem podzolic soils have higher CRAH indicators in comparison with podzolic chernozems, which is also characteristic of unzodized differences of these semi-hydromorphic soils. At the same time, the CPAH of meadow-chernozem podzolic soils has mostly slightly higher values than that of podzolic chernozems and is set at the level of typical chernozems. Therefore, the parameters of CRAH and CPAH do not give an unambiguous answer as to whether meadow-chernozem soils belong to podzolic or non-podzolic differences. The use of a separate OPRC indicator to determine the podzolic status of soils practically does not allow to separate podzolic chernozems from their semi-hydromorphic analogues.

To solve this problem, a method of genetic diagnosis of chernozem soils of one-loess terraces using standard chernozems (background for higher-level terraces) according to the parameters of 4 indicators - profile capacity, CRAH, CPAH, OPRC is proposed. Deviations from 100% in the direction of increase or decrease indicate differences in soil genesis, consistent application of quantitative criteria allows to unambiguously diagnose the soil. Gradations of the specified parameters for soils of one-loess terraces are developed: decrease in profile capacity, increase in OPRC, decrease in CRAH - chernozem podzolic; reduction of profile power, increase of OPRC, similar or increased CRAH - meadow-chernozem podzolic; similar in 4 criteria - typical chernozem; increased profile power, similar to OPRC, increased CRAH - meadow-chernozem; similar or reduced profile power, increased CRAH and OPRC, reduced CPAH - chernozem-meadow.

The prospects of application of the ratio of exchangeable cations of calcium to magnesium to establish the classification of soils are determined. It was found that the content of absorbed magnesium is functionally determined by the lithogranulometric composition of soil-forming rocks. The content of absorbed calcium, in contrast, is sensory to the amount of organic matter, which in turn

depends on the particle size distribution and humidification conditions of the warm period.

Despite a significant increase in the intensity of humus accumulation in chernozems typical compared to drier soils, the amount of absorbed magnesium is practically unchanged, provided the same particle size distribution. At the same time, there is a slight increase in the magnesium content in soils, which are characterized by the development of the solonetzic process.

Soils of the podzolic and solonetz series within one region are characterized by a decrease in the values of the $\text{Ca}^{2+} / \text{Mg}^{2+}$ ratio in comparison with the soils of the accumulative series. This pattern was used to clarify the ecological and genetic status of soils with debatable genesis.

It is proved that chernozem soils are characterized by their inherent parameters of the ratio of exchangeable Ca^{2+} to Mg^{2+} in the layer of 30-40 cm, which allows to use it as a diagnostic criterion.

The ratio of exchangeable cations of calcium to magnesium in the subsoil layer of 30-40 cm was calculated and the classification of soils was determined by this value. For typical and meadow-chernozem chernozems the ratio of Ca^{2+} to Mg^{2+} is 7-8 and more, for podzolic chernozems, meadow-chernozem podzolic soils decreases to 5.5-6.5, meadow-chernozem saline 4-5.5, meadow-saline soils chernozem 3-4 and less.

Thus, the dissertation considers and generalizes the issues of genesis and diagnostics of chernozem soils of one-loess terraces of the rivers of the Left-Bank Forest-Steppe by complex application of morphological and quantitative criteria for parameterization of soil properties. The obtained results give a detailed and comprehensive study of the soils of one-loess terraces of the rivers of the Left-Bank Forest-Steppe, determination of their ecological and genetic status for rational use, monitoring and forecasting.

Key words: genesis of soils, humus accumulation, hydromorphism, soil cover, diagnostics, Left-Bank Forest-Steppe, semi-hydromorphic soils, one-loess terraces, podzolized soils, chernozem soils.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Лебедь В.В., Залавський Ю.В. Сучасні методи дослідження ґрунтового покриву з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (780). С. 84-87 *doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-15>* (результати польових досліджень, аналіз та узагальнення даних)

2. Створення національної карти запасів органічного вуглецю в ґрунтах України / І.В. Пліско, О.М. Бігун, В.В. Лебедь, С.Г. Накісько, Ю.В. Залавський. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 88. С. 57-62. *doi: <https://doi.org/10.31073/acss87-09>* (аналіз та узагальнення кліматичних даних та даних вмісту вуглецю в ґрунтах)

3. Соловей В.Б., Лебедь В.В. Опідзолені ґрунти однолесових терас річок Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (789). С. 26-33. *doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-04>* (аналіз картографічних матеріалів, статистична обробка експериментальних даних, інтерпретація отриманих даних)

4. Лебедь В.В., Соловей В.Б. Кількісна діагностика ґрунтів різного ступеню гідроморфності однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2019. Вип. 88. С. 22-30. *doi: <https://doi.org/10.31073/acss88-03>* (статистична обробка експериментальних даних, аналіз та інтерпретація отриманих даних)

5. The use of aerial photography data and instrumental data in adaptive farming / M. Solokha, V. Solovei, M. Zakharova, R. Babushkina, Yu. Zalavskyi, V. Lebed. *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*. 2020. Vol. IX. P. 213-222 (аналіз та інтерпретація даних параметрів ґрунтових властивостей)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. Лебедь В.В. Генезис и диагностика полугидроморфных почв лессовых терас рек Украины. *Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия: материалы Междунар. науч.- практ. конф. и V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22-26 июня 2015 г.* Ч.1. Минск : ИВЦ Минфина, 2015. С. 132-133.

7. Лебедь В.В. Особливості дослідження ґрунтового покриву на території природоохоронних об'єктів. *Природоохоронні території: досвід та перспективи розвитку* : матеріали наук.-практ. конф., смт. Оржиця, 24-25 травня 2017 р. Вип. 1. Тернопіль: Видавництво «Крок», 2017. С. 41-43.

8. Лебедь В.В. Вплив підґрунтових вод на морфогенез профілю ґрунту залежно від їх рівня та мінералізації. *Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці: матеріали всеукраїнського науково-практичного столу для молодих вчених, Харків, 18-19 травня 2017 р.* Харків : ФОП Бровін О.В., 2017. С. 13-15.

9. Лебедь В.В. Профильное распределение гумуса в почвах однолессовых террас рек Левобережной Лесостепи Украины. *Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 26-30 июня 2017 г.* Минск: ИВЦ Минфина, 2017. С. 76-79.

10. Лебедь В.В. Секвентный характер черноземных почв однолессовой террасы реки Северский Донец. *International Scientific Conference “Eastern European Chernozems – 140 years after V. Dokuchaev”, Chisinau, Republic of Moldova, 2-3 October 2019.* Chisinau, 2019. P. 168-171.

11. Лебедь В.В. Вплив глибини залягання ґрунтоутворювальних порід на профіль ґрунтів у місцях переходу борової тераси в однолессову. *Ґрунти України, їх стан та збалансоване використання: матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та спеціалістів, Харків, 27 травня 2020 року.* Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2020. С. 48-51.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

12. Актуальність і переваги досліджень ґрунтового покриву на нових методичних засадах / С.В. Канівець, П.О. Волков, В.В. Лебедь, І.І. Білівець, Ю.В. Залавський, О. В. Коростін, І.Л. Шигимага. *Вісник ХНАУ*. 2016. № 1. С. 82-87 (*результати польових досліджень, узагальнення даних*)

13. Діагностування генетичних особливостей чорноземних ґрунтів методами магнітометрії / О. Круглов, О. Меньшов, В. Соловей, В. Лебедь, О. Андрєєва. *Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія Геологія*. 2020. 2(89) С. 65-70 doi: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.89.09> (*аналіз та узагальнення кількісних даних ґрунтів однолесової тераси*)

14. Спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лісостепу : пат. 145658 Україна: МПК G01N 33/24 (2006.01). № u 2020 04890; заявл. 30.07.2020; опубл. 28.12.2020, Бюл. № 24 (*статистична обробка експериментальних даних, узагальнення даних*)

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	21
ВСТУП	22
РОЗДІЛ 1. ЛІТОГРАНУЛОМЕТРИЧНІ, ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ І БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РІЗНОМАНІТТЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ (огляд літератури)	29
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС РІЧОК ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ҐРУНТІВ	52
2.1 Просторове розміщення об'єктів дослідження та їх характеристика	52
2.1.1 Рельєф і ґрунотвірні породи	54
2.1.2 Клімат	58
2.1.3. Підґрунтові води	63
2.1.4 Рослинний покрив	66
2.1.5. Ґрунтовий покрив	67
2.2 Методика досліджень	70
РОЗДІЛ 3. МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТІВ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС	73
3.1. Ґрунти однолесових терас та морфологічна будова їх профілю	73
3.2. Генетичний профіль та рівень підґрунтових вод	90
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ НА МОРФОГЕНЕЗ ҐРУНТІВ	93
4.1 Вплив підстилання давньоалювіальними пісками на морфолого-генетичні властивості ґрунтів переходу борової тераси в однолесову	93
4.2. Прояв екологічної секвентності та її вплив на властивості ґрунтів	96

РОЗДІЛ 5. КОМПЛЕКСНА ПАРАМЕТРИЧНА ДІАГНОСТИКА ГРУНТІВ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС	103
5.1. Опідзолені чорноземи як невід’ємний елемент ґрунтового покриву однолесових терас Лісостепу	103
5.2. Вплив гідроморфізму та галогенезу на параметри властивостей ґрунтів	115
5.3 Комплексна діагностика ґрунтів однолесових терас для визначення їх еколого-генетичного статусу	124
ВИСНОВКИ	137
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	140
ДОДАТКИ	155

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

КВАГ – коефіцієнт відносної акумуляції гумусу

КПНГ – коефіцієнт профільного накопичення гумусу

КРО – коефіцієнт регресивності органопрофілю

ГТК – гідротермічний коефіцієнт Селянінова

ЛС – Лісостепова зона

МС – магнітна сприйнятливість ґрунтів

КВАМС – коефіцієнт відносної акумуляції магнітної сприйнятливості

Однолесова тераса – річкова, друга надзаплавна тераса. Підстильною породою є давньоалювіальні піски, що покриті єдиним шаром ґрунтоутвірної породи – лесом.

Секвентність – спрямоване послідовне чергування ґрунтів у просторі при зміні екологічних факторів та чинників ґрунтоутворення.

Рефлекторність – здатність ґрунтів сприймати вплив чинників ґрунтоутворення і відображати цей вплив у своїх властивостях.

Сенсорність – здатність ґрунтів змінювати свої властивості у часі та просторі.

Топокатена – чергування ґрунтів у реальному географічному просторі.

Морфолого-генетичні властивості – екологічно-функціональні зовнішні ознаки ґрунту, за допомогою яких здійснюється визначення належності його до відповідного генетичного типу.

Еколого-генетичний статус ґрунтів – розташування ґрунту відповідно до генетичних властивостей і екологічних умов формування у системі таксономічних одиниць класифікації ґрунтів на основі морфолого-генетичних і кількісних критеріїв.

Модальні ґрунти – ґрунти, сформовані за участі єдиного ґрунтоутвірного процесу, неускладнені іншими процесами та їх поєднаннями.

ВСТУП

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. З початком становлення генетичного ґрунтознавства як науки, учені намагалися параметризувати та математично розрахувати ґрунтово-екологічні зв'язки, пропонуючи різні варіанти кількісних класифікацій ґрунтів (В.А. Рожков, Л.Л. Шишов, Г. Йенні та інші). Однак ці намагання виявились недієспроможними внаслідок використання абсолютних показників, взаємозалежних між собою. Тому удосконалення параметричної системи діагностики ґрунтоутворення на основі відносних критеріїв повинне забезпечити об'єктивне відображення генетичної природи ґрунтів та підвищити точність результатів їх діагностування.

Існуюче на даний час діагностування еколого-генетичного статусу ґрунтів, яке виконується переважно на підставі морфолого-генетичних показників, носить суб'єктивний характер, обумовлений низкою причин: різним досвідом ґрунтознавців, впливом гранулометричного складу ґрунту на будову профілю, відсутністю чітких морфологічних критеріїв розмежування ґрунтів тощо. Картографічна інформація, здобута у результаті великомасштабного обстеження ґрунтів у 1957-1961 рр., морально та фізично застаріла і відповідає дійсності на 30-70 %. Це створює необхідність застосування кількісних діагностичних критеріїв для уточнення еколого-генетичного статусу ґрунтів, що дозволить підвищити точність їх ідентифікації до 90-95 %.

Однолесові тераси річок характеризуються різноманітним ґрунтовим покривом, компоненти якого можуть бути охоплені процесами гідроморфізму, галогенезу та опідзолення. На сьогодні існує багато наукових праць із дослідження геоморфології річкових терас, натомість значно менше уваги приділено ґрунтовому покриву. Дослідженню ґрунтів борових терас присвячено праці Д.Г. Тихоненка, галогенні ґрунти лесових терас вивчали такі

вчені як Г.С. Гринь, В.Д. Кисіль, К.К. Гедройц та інші. Проте залишаються дискусійними питання генезису опідзолених, напівгідроморфних та солонцюватих ґрунтів, не вирішено й проблему діагностування таких ґрунтів.

Під час польових досліджень окремі ґрунтознавці звертали увагу на специфічні морфологічні риси ґрунтів однолесових терас, у зв'язку з чим на картах локально були виділені навіть звичайні чорноземи, що взагалі не характерно для зони Лісостепу. Відсутність єдності поглядів ґрунтознавців на генезис чорноземних ґрунтів однолесових терас свідчить про ненадійність традиційної суто морфологічної діагностики за будовою профілю.

Специфіка однолесових терас часто зумовлює значне поширення ґрунтів різного ступеня опідзолення, що не є характерним для терас річок Лівобережного Лісостепу більш високого рівня, де фоновими ґрунтами є чорноземи типові. Напівгідроморфні лучно-чорноземні ґрунти однолесових терас поширені як серед опідзолених, так і типових чорноземів та мають характерні морфологічні ознаки ґрунтового профілю.

Чорноземні ґрунти однолесових терас формуються в результаті складного поєднання геоморфологічних та гідрогеологічних умов, що впливає на їх просторове розміщення та показники властивостей. Наразі існує реальна можливість на кількісній основі чітко діагностувати чорноземні ґрунти дискусійного генезису для їх раціонального використання, моніторингу стану та прогнозування змін у майбутньому.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Основою дисертаційної роботи є результати науково-дослідних робіт, що виконувались упродовж 2014-2020 рр. відповідно до тематичних планів лабораторії ґрунтового покриття (на сьогодні - відділ ґрунтових ресурсів) ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» в межах ПНД НААН «Родючість, охорона і раціональне використання ґрунтів» (2014-2015 рр.) за завданням 01.00.01.01.Ф «Встановити параметри екологічної детермінації ґрунтоутворення та розробити ґрунтово-екологічне районування земельних ресурсів» (№ ДР 0111U002968); ПНД НААН 01 «Ґрунтові ресурси: прогноз

розвитку, збалансоване використання та управління» (2016-2020 рр.) за завданням 01.01.01.01.Ф «Розробити наукові засади параметризації ґрунтово-екологічних зв'язків для підвищення інформативності ґрунтово-картографічних матеріалів та районування ґрунтового покриву» (№ ДР 0116U000570).

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – установити вплив чинників ґрунтоутворення на генезис і морфогенетичні особливості чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України та удосконалити їх комплексну діагностику за морфологічними властивостями профілю і розрахунковими кількісними параметрами.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- провести просторовий аналіз та оцінку природних умов і чинників, які обумовлюють різноманітність генезису ґрунтів однолесових терас;
- установити закономірності поширення автоморфних і напівгідроморфних чорноземних ґрунтів опідзоленого та акумулятивного рядів ґрунтоутворення на однолесових терасах;
- дослідити морфогенетичні особливості ґрунтів однолесових терас залежно від гідротермічних умов, підстилання породами, рівня підґрунтових вод;
- визначити параметри властивостей ґрунтів залежно від їх генезису та гумусного стану;
- удосконалити діагностику чорноземних ґрунтів однолесових терас з використанням морфологічних і кількісних критеріїв.

Об'єкт дослідження – морфогенез чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – комплексна параметрична діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовували такі методи: польовий – для встановлення еколого-генетичного статусу ґрунтів на території однолесових терас за їх морфологічними характеристиками;

порівняльно-географічний – встановлення впливу природних умов на генезис та властивості ґрунтів, математико-статистичний – для кількісного аналізу параметрів властивостей ґрунтів; картографічний – для просторового аналізу поширення ґрунтів однолесових терас.

Наукова новизна отриманих результатів.

Для ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України *уперше*:

- обґрунтовано полігенетичний характер чорноземних ґрунтів однолесових терас, виділених на існуючих картах як чорноземи типові, як результат спорадичної міграції лісової рослинності з борової тераси і впливу процесу опідзолення на властивості ґрунтів;

- параметрично аргументовано наявність на однолесових терасах напівгідроморфних аналогів опідзолених ґрунтів – лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів та встановлено значне поширення на однолесових терасах чорноземів опідзолених;

- розроблено алгоритм комплексного діагностування автоморфних і напівгідроморфних ґрунтів однолесових терас з використанням морфологічних та відносних кількісних критеріїв. Розроблено шкалу градацій даних критеріїв для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас.

Набули подальшого розвитку:

- обґрунтування секвентності ґрунтоутворення на однолесових терасах як послідовної зміни різновидів ґрунтів, закономірно узгодженої з особливостями рельєфу, близькістю борової тераси та наявністю гідрологічних бар'єрів на шляху поширення лісової рослинності;

- теорія формування властивостей напівгідроморфних та гідроморфних чорноземних ґрунтів залежно від рівня залягання підґрунтових вод.

Удосконалено діагностику ґрунтів однолесових терас з використанням у якості критерію відношення вмісту обмінних катіонів кальцію до магнію,

розроблено градації значень цієї величини для автоморфних та напівгідроморфних ґрунтів різного генезису.

Практична значимість отриманих результатів. Результатами досліджень вирішено ряд ключових питань діагностики ґрунтів однолесових терас дискусійного генезису та визначення їх еколого-генетичного статусу, що є важливим для раціонального використання, моніторингу та прогнозування змін властивостей ґрунтів у майбутньому.

Отримані дані можна застосовувати для уточнення площ та просторового розміщення ґрунтів на однолесових терасах, удосконалення їх номенклатурного списку та агровиробничого групування, створення ґрунтово-картографічних матеріалів з більшою інформативністю.

Результати дисертаційної роботи були використані для вдосконалення методики повторного великомасштабного обстеження ґрунтового покриву України на нових теоретичних засадах, верифікації даних за параметрами властивостей ґрунтів бази даних Українського ґрунтового інформаційного центру, при створенні карти запасів органічного вуглецю у ґрунтах України, для уточнення номенклатури ґрунтів на карті Харківської області.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна при викладанні дисципліни «Ґрунтознавство та біогеографія» (довідка про впровадження № 0501-08 від 19.01.2021).

Практичне значення та новизну отриманих результатів підтверджено патентом України на корисну модель № 145658 «Спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лісостепу».

Особистий внесок здобувача. Автором обґрунтовано тему досліджень, визначено мету і завдання та сформульовано наукову новизну дисертаційної роботи. Здобувач самостійно опрацював і узагальнив наукову літературу за обраною темою досліджень. Автор особисто брав участь у польових експедиційних дослідженнях, відбиранні проб та підготовці зразків ґрунту для

проведення аналітичних робіт, узагальненні експериментальних даних та їх статистичній обробці.

Основні положення та висновки дисертаційної роботи сформульовані здобувачем особисто. Публікації за темою дослідження підготовлено самостійно та у співавторстві. Зі спільних наукових публікацій у дисертаційній роботі автор використав тільки власні ідеї та здобуті результати наукових досліджень.

Апробація матеріалів дисертації. Основні результати та положення дисертації доповідалися й обговорювалися на: Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів «Нові рішення у ґрунтознавстві та агрохімії – запорука продовольчої безпеки та раціонального природокористування» (м. Харків, 28-29 травня 2015 р.); на V з'їзді Білоруського товариства ґрунтознавців та агрохіміків «Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия» (м. Мінськ, 22-26 червня 2015 р.); на Всеукраїнському науково-практичному круглому столі для молодих учених «Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці» (18-19 травня 2017 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції «Природоохоронні території: досвід та перспективи розвитку» (сmt. Оржиця, 24-25 травня 2017 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство» (м. Мінськ, 26-30 червня 2017 р.); на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів «Сучасні ґрунтово-агрохімічні дослідження в контексті запобігання деградації земель» (м. Харків, 22-23 вересня 2019 р.); на Міжнародній науковій конференції «Чорноземи Східної Європи – 140 років після Докучаєва» (м. Кишинів, 02-03 жовтня 2019 р.); на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих учених та спеціалістів «Ґрунти України, їх стан та збалансоване використання» (м. Харків, 27 травня 2020 р.).

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, додатків і списку використаних джерел, який включає 180 найменувань, з яких 14 латиницею. У роботі подано 28 таблиць, з яких 6 винесено в додатки, та 44 рисунки. Дисертаційну роботу викладено на 170 сторінках комп'ютерного тексту (з них 116 сторінок основного тексту).

РОЗДІЛ 1
ЛІТОГРАНУЛОМЕТРИЧНІ, ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ Й БІОЛОГІЧНІ
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РІЗНОМАНІТТЯ
ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ
(огляд літератури)

Ґрунтовий покрив являє собою систему просторового взаємопов'язаних та неоднакових за походженням і властивостями ґрунтів, яка сформована під впливом неоднорідних кліматичних, біологічних, літогранулометричних, гідрологічних та інших умов. У просторі ґрунти мають поступовий перехід без чітких природних меж та представляють єдиний функціональний комплекс, що складається з ієрархічно підпорядкованих елементів. Ґрунтам притаманні специфічні ознаки взаємозв'язку між кількісними показниками властивостей та параметрами природних факторів їх формування [16,108].

Перші уявлення про ґрунт були сформовані ще до вчення В.В. Докучаєва [38]. Однак саме він започаткував розвиток генетичного ґрунтознавства як науки [25], де ґрунт розглядається як природно-історичне тіло, що утворилося внаслідок взаємодії чинників ґрунтоутворення та має своєрідний набір генетичних ознак [35,65,81,112,115].

В.В. Докучаєв вперше встановив, що формування ґрунтового покриву тісно пов'язане з фізико-географічним середовищем та історією його розвитку, а також дав визначення поняття «ґрунт» [38,40]. Учений довів існування функціонального взаємозв'язку між ґрунтовим покривом і найголовнішими чинниками ґрунтоутворення. Клімат, материнські породи, живі організми і рельєф розглядаються В.В. Докучаєвим як елементи зовнішнього середовища, вік території відображає розвиток ґрунтів у часі [117]. Поєднуючись між собою, вказані чинники створюють різноманітні ґрунти та їх комплекси, при цьому беручи рівноправну участь у формуванні ґрунтів та є незамінними [40]. Однак, спостерігаючи значну варіабельність у характері ґрунтового покриву різних регіонів країни і його залежність від сукупності конкретних природних умов, В.В. Докучаєв допускав можливість

направленої дії на процес ґрунтоутворення одного з чинників. Він зазначав, що будь-який з чинників міг відігравати головну роль у порівнянні з іншими, однак дія кожного з них при цьому ніколи не припинялася.

У книзі М.М. Сибірцева «Почвоведение» відбулося узагальнення поглядів Докучаєва, де було остаточно доведено рівнозначність чинників ґрунтоутворення, розроблено поняття зональності ґрунтів та багато інших важливих положень генетичного ґрунтознавства [135].

Першим, хто дотримувався альтернативних поглядів на проблеми теоретичного ґрунтознавства, був О.Г. Набоких [96,97]. Він піддавав сумніву багатофакторну концепцію Докучаєва та вказав на нерівнозначну роль чинників ґрунтоутворення. Учений розробив теорію про водний режим ґрунтів як визначальний фактор, що впливає на їх формування [94,97]. О.Г. Набоких провів детальний аналіз вмісту різних форм карбонатів кальцію, потужності гумусового горизонту, характеру переходу до материнської породи та створив класифікацію чорноземів Лісостепу і Степу України [96].

Докучаєвське вчення про чинники ґрунтоутворення дало поштовх до формування різних поглядів вітчизняних [35,61,112,115,124,150] та зарубіжних учених [168,169,173,174,175].

К.Д. Глінка серед чинників ґрунтоутворення надавав першочергове значення клімату і рослинності, а підпорядковане – походженню та складу ґрунтовірних порід (крім ґрунтів на початковій стадії розвитку) [27]. С.А. Захаров запропонував розділити всі чинники на активні і пасивні. До активних були віднесені біосфера, атмосфера і гідросфера, до пасивних – рельєф місцевості та материнські породи [56]. О.А. Роде вважав, що подібне протиставлення чинників не є правильним, але все таки їх роль неоднакова. Розвиваючи вчення В.В. Докучаєва, О.А. Роде запропонував доповнити перелік чинників ще двома – земним тяжінням та впливом підґрунтових, ґрунтових і поверхневих вод [125].

Загальне визнання отримала точка зору про провідну роль в процесах ґрунтоутворення біологічного фактора (рослин, тварин і мікроорганізмів).

Одним із перших учених, які висловлювали думку про провідну роль організмів у ґрунтоутворенні, був Р.В. Рісполженський [117]. Він зазначав, що ґрунти сформовані життєдіяльністю організмів при їх взаємодії з материнською породою, а клімат та рельєф відіграють лише опосередковане значення.

Найбільш повна наукова концепція про провідне значення біологічного чинника в процесах ґрунтоутворення була розроблена В.Р. Вільямсом [17]. Вся суть ґрунтоутворного процесу розглядається ученим як єдність процесів взаємодії між організмами і навколишнім середовищем. Розвиток і напрямок ґрунтоутворювального процесу В.Р. Вільямс розглядає залежним від типу і характеру рослинних біоценозів.

О.Н. Соколовський був продовжувачем ідей докучаєвського генетичного ґрунтознавства [140,141]. Учений вважається співзасновником агрономічного ґрунтознавства, витоки якого ідуть від наукових праць В.Р. Вільямса і П.А. Костичева [17,79]. Також О.Н. Соколовський стояв у витоків нового напрямку в науці про ґрунт як колоїдне ґрунтознавство, основи якого розробив академік К.К. Гедройц [23]. Будову ґрунту учений розглядав з урахуванням перерозподілу колоїдних фракцій по профілю, що зумовлює формування генетичних горизонтів. Він сформулював основи, відмінного від В.Р. Вільямса, вчення про єдиний ґрунтоутворювальний процес і його різнобічні прояви у просторі і часі. О.Н. Соколовський розглядав профіль як взаємопов'язану сукупність генетичних горизонтів [141].

Серед іноземних вчених слід зазначити американського ґрунтознавця Ганса Йенні, який виходячи з формули В.В. Докучаєва, спробував вперше кількісно оцінити внесок тих чи інших чинників у процес ґрунтоутворення [117,171]. У його праці подано великий фактичний матеріал про залежність різних властивостей ґрунтів і ґрунтоутворення в цілому від кількісних характеристик як окремих чинників, так і їх різноманітних поєднань.

Отже, у процесі формування ґрунтів всі чинники є незамінними, а відсутність одного з них виключає можливість ґрунтоутворювального

процесу. На певних стадіях або в специфічних умовах розвитку ґрунтів як визначальний може виступати будь-який із чинників.

Дані погляди стали основою для вивчення еволюції ґрунтів, коли при розвитку ґрунтів у часі спостерігається чергування провідних чинників ґрунтоутворення, при цьому всі інші не втрачають свого значення. Тому подальші дослідження ґрунтів були пов'язані з науковим пошуком в області еволюції ґрунтів під впливом чинників природного середовища [5,10,18,100,133,162,163].

Взагалі термін еволюція досить часто трактується як безперервний розвиток якісних та кількісних характеристик об'єкту, зокрема ґрунтів. За П.С. Косовичем [78], О.А. Роде [125], В.О. Таргульяном [151] та ін. еволюція ґрунтів – це розвиток ґрунтів після зміни їх фізико-географічних умов, а розвиток ґрунтів за незмінних природних умов називають саморозвитком.

Д.Г. Тихоненко розглядає еволюція ґрунтів як сукупність усіх змін ґрунту від початку ґрунтоутворення до сьогодення [154]. Причиною зміни ґрунтів є невідповідність властивостей та процесів, що в них протікають, чинникам ґрунтоутворення. У результаті виникає незбалансованість процесів виносу і акумуляції різних речовин, хімічних елементів у горизонтах ґрунту, синтез і ресинтез ґрунтових сполук, що обумовлює зміни ґрунтів. Існує думка, що ґрунти не можуть проходити стадію «саморозвитку», для якої необхідною умовою є стабільність кліматичних, геологічних та геоморфологічних факторів. Природні фактори постійно змінюються, що у свою чергу призводить до зміни ґрунотвірного процесу [154]. Прояв ґрунтоутворювального процесу відбувається на різних етапах виникнення і розвитку ґрунтів, що можна трактувати як послідовну зміну циклів або стадій ґрунтоутворення.

Формування кожного ґрунту складається з трьох важливих послідовних етапів:

- 1) початок ґрунтоутворення, який часто називають первинним ґрунтоутворювальним процесом, при цьому формуються примітивні ґрунти;

2) стадія розвитку ґрунтів, на якій мінеральна порода набуває всіх характерних ґрунтових ознак. Відсутність рівноваги з чинниками ґрунтоутворення на цьому етапі є причиною розвитку ґрунтоутворювального процесу;

3) розвиток зрілого ґрунту, який досягає рівноваги з факторами зовнішнього середовища, а біопродуктивність відповідних біогеоценозів відносно стабільна [154].

Г.М. Тумін виділяв дві форми розвитку ґрунтів: перший – еволюція, що відбувається під впливом ґрунтоутворювального процесу без зміни факторів ґрунтоутворення, а другий – метаморфоз – це розвиток ґрунтів при зміні факторів зовнішнього середовища (довкілля) [139,154].

С.А. Захаров виділяє такі три етапи у розвитку ґрунтів:

1) онтогенез ґрунтів – це формування ґрунтів із гірської породи до утворення типового ґрунтового профілю;

2) еволюція ґрунтів – поступові зміни ґрунтів у часі, які сформувалися без зміни факторів ґрунтоутворення;

3) метаморфоз ґрунтів – швидкі зміни ґрунтів у зв'язку зі змінами умов (факторів) ґрунтоутворення [56].

С.В. Зонн розділяє причини еволюції ґрунтів на дві групи [61]:

- визначаються постійним або тривалий час безперервним впливом лісової або степової рослинності на ґрунт;

- визначаються непостійним впливом на ґрунти рослинних формацій.

У першому випадку розвиток ґрунтів відбувається в умовах однотипності кругообігу речовин і енергії, що змінюється у часі переважно в своїх кількісних параметрах, у результаті чого еволюція ґрунтів не виходить за межі одного типу ґрунтоутворення. Таким чином, ґрунти еволюціонують від примітивної до все більш розвиненої стадії одного і того ж типу ґрунтоутворення.

У другому різнотипність кругообігів речовин і енергії (наприклад, зміна степового типу рослинності лісовим) призводить до зміни типу ґрунтоутворення, кількісних та якісних параметрів, що викликає накладення

на раніше існуючий тип іншого типу ґрунтоутворення. При цьому у ґрунтах зберігаються властивості, характерні для двох або більшої кількості типів ґрунтоутворення. Наприклад, таким чином утворилися опідзолені чорноземи, у результаті поєднання процесів чорноземної акумулятивної та лісової опідзоленої стадій розвитку.

При цьому у науковій літературі виникли дві протилежні думки, у яких вчені намагалися пояснити вплив зміни рослинних формацій на еволюцію ґрунтів.

Однією з них є теорія наступу лісу на степ, однак причини та наслідки цього процесу трактувалися по-різному. Так, С.І. Коржинський вважав головним фактором зміни біоценозів заміщення степової рослинності більш витривалою лісовою, що призводить до деградації чорноземів [76,77]. Іншої думки дотримувався А.І. Набоких, за яким зміна степових біоценозів лісовими відбувається через збільшення зволоження та зміну водного режиму ґрунтів [97]. Процес проникнення лісу у степ детально описав Т. Попов, який зазначав, що заселення узлісся осикою не зупиняється у своєму розвитку, а починає наступати на степ завдяки появі корневих паростків, які, у свою чергу, створюють узлісся та наступають на степ. При цьому автор наголошує на тому, що ліс змінює мікроклімат, збільшуючи вологість та формує підстилку із листя, у результаті чого проходить деградації ґрунту по підзолистому типу [155].

Відповідно протилежних поглядів, просування степових біоценозів на північ та витіснення лісів, дотримувався В.Р. Вільямс [17]. Г.М. Висоцький пояснював відсутність лісів через нестачу атмосферних опадів і солонцюватість ґрунтів [21]. П.А. Костичев пояснював поширення лісових і степових біоценозів гранулометричним складом ґрунтів, що визначає запаси вологи [79]. При цьому на легких ґрунтах з поганою водоутримуючою здатністю переважає деревна рослинність, а на важких, менш дренованих ґрунтах – трав'яниста рослинність.

Обґрунтовану теорію безлісся степів запропонував А.Л. Бельгард, який зазначав, що головною причиною цього процесу є розбіжність

степового і лісового біологічних кругообігів. Також він показав, що навіть у несприятливих умовах правильно сконструйовані штучні ліси ростуть доволі успішно [13].

Окремо розглядається антропогенна теорія – вирубування лісів в процесі господарської діяльності, заміна лісових ландшафтів безлісими. Цю теорію висунув В.І. Талієв та підтримали інші учені [3,4,149].

Однак слід зазначити, що наведені погляди впливу клімату та рослинності на формування ґрунтового покриву треба розглядати як єдину систему, елементи якої знаходяться в безперервному русі. Тому, у певні проміжки часу внаслідок кліматичних флуктуацій спостерігалася зміна як степових біоценозів лісовими, так і навпаки. Зокрема, спорадична міграція лісової рослинності на територію однолесових терас спостерігалася в період голоцену [10,18,121], що вплинуло на формування сучасних ґрунтів та їх властивості. Цей факт дістав підтвердження у роботі Г.Э. Гроссета, який розробив циклічну теорію зміни рослинності [32].

У зоні Лісостепу зміна рослинності відбувалася досить часто та відіграла велику роль у формуванні ґрунтового покриву. Під трав'янистою рослинністю сформувалися чорноземи типові, що є найбільш вивченими серед чорноземних ґрунтів [7,33,34,39,68,79,83,108,119,132,152].

Особливої уваги заслуговують ґрунти, що сформувалися під впливом лісової рослинності. Перші відомості про сірі лісові, темно-сірі опідзолені ґрунти та чорноземи опідзолені опубліковані у другій половині ХІХ сторіччя Ф.І. Рупрехтом [131]. Детальний опис сірого лісового ґрунту представив К.Д. Глінка [27], вперше звернувши увагу на характер розподілу гумусу по профілю і на його різке спадіння з глибиною, порівняно з чорноземом. І.К. Фрейберг установив закономірності розповсюдження опідзолених ґрунтів та поділяв сірі лісові ґрунти на темно-коричневі, коричнево-сірі і ясно-сірі [9]. Критерії такого розподілу зводилися до різного вмісту гумусу, хімічного складу і потужності профілю. За сучасними поглядами, скоріше за все мова йде про темно-сірі опідзолені, сірі лісові та ясно-сірі лісові ґрунти відповідно.

Вивченню ґрунтів лісового походження присвячені дослідження таких науковців, як Б.П. Ахтирцев, С.В. Зонн, С.В. Канівець, А.А. Роде, А.П. Травлєєв та інших [9,58,59,60,66,93,105,123,157]. У працях цих учених детально описано морфологічні особливості, досліджено фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунтів лісового походження. Однак, з приводу впливу лісів на ґрунти існує декілька, досить протилежних за своєю суттю точок зору.

У науці загальноновизнана думка про формування лісових опідзолених ґрунтів внаслідок дії підзолистого процесу. Відповідно, головним фактором опідзолення вважається лісова підстилка [155]. За усталеними поглядами, лісовий опад при його гуміфікації продукує фульвокислоти, які інтенсивно руйнують первинні та вторинні мінерали ґрунту, а продукти розпаду виносяться в ілювіальний горизонт або за межі ґрунтового профілю. Однак, найбільш агресивний вплив на ґрунт має підстилка хвойних лісів, натомість широколистяні породи дерев майже не створює умов для підкислення ґрунтового розчину та розвитку процесів опідзолення через руйнацію мінеральної частини ґрунту.

І.М. Гоголев пояснює підвищену кислотність ґрунту під лісом особливостями живлення дерев [28]. Згідно сучасних уявлень надходження елементів живлення у рослини відбувається відповідно еквівалентного обміну між ґрунтом і кореневою системою рослин. Поглинаючи з ґрунту катіони, рослина виділяє в ґрунтовий розчин еквівалентну кількість іонів водню, а взамін поглинених аніонів виділяються аніони вугільної кислоти. Кислі кореневі виділення дерев підвищують розчинність важкорозчинних сполук, включаючи у ґрунтоутворення нові мінеральні сполуки і більш глибокі горизонти літосфери [155].

І.С. Каурічев зазначав, що під дією лісу відбувається покращення властивостей ґрунтів: підвищується вміст гумусу, збільшується сума обмінних основ, покращуються фізичні і водні властивості, посилюється мікробіологічна діяльність в ґрунтах [116]. Цю думку підтримали такі учені як А.П. Травлєєв, Н.А. Білова та інші [100,157].

Для розуміння процесів, що відбуваються при взаємодії рослинності з ґрунтами, перш за все треба звертати увагу на характер розподілу органічної речовини (гумусу) у межах ґрунтового профілю. У наш час пріоритетність гумусу в дослідженні ґрунтів не викликає сумнівів, що підтверджується численними працями як вітчизняних, так і зарубіжних учених [80,159,167,172,176,179]. Історія вивчення та використання ґрунтів показує, що гумусові речовини є головним, найбільш активним і потужним агентом формування ґрунтових профілів і ґрунтової родючості. Гумус є однією з форм консервації вуглецю, що пройшов через біологічний кругообіг. Різноманітність ґрунтів у природі безпосередньо пов'язана з властивостями гумусових речовин та їх розподілу по ґрунтовому профілю.

Безсумнівним є той факт, що ґрунтовий гумус грає величезну, планетарну роль в біосфері. В.Л. Ковда запропонував ввести в науку поняття про особливу оболонку – гумосферу, що розглядається як величезний акумулятор сонячної енергії в земній корі [73,117].

Слід зазначити, що вивчення гумусу завжди розвивалася у двох різних напрямках: субстанціональному, власне хімічному (пізнання хімічної структури та різноманітних властивостей гумусових речовин), і функціональному, ґрунтово-генетичному (погляд на гумус як специфічне ґрунтове новоутворення, продукт перетворення мертвих органічних залишків, диференціації профілю ґрунтів на горизонти, основи мінерального живлення рослин тощо) [113].

Хімізм утворення гумусових кислот досліджувався досить давно, а до кінця ХІХ ст. стали висвітлюватися питання можливого синтезу ґрунтового гумусу. Ініціатором біологічного напрямку в теорії гумусоутворення вважається М.В. Ломоносов, який у своїй роботі 1761 р. «Про походження перегною», писав, що ґрунти утворилися від гниття решток рослин та тварин. Значна роль у розвитку цього напрямку належить П.А. Костичеву, який експериментально показав, що ґрунтова органічна речовина є продуктом життєдіяльності тварин і рослин [79].

Прямим розвитком цих робіт були дослідження С.П. Кравкова та А.Г. Трусова [80,158]. Останній вважав, що складні органічні речовини є прямим джерелом гумусових речовин, у результаті окислення та конденсації продуктів їх розпаду і перетворення у темнозабарвлені гумусові речовини. В.Р. Вільямс утворення гумусу розглядав як процес сумісного синтезу органічної речовини у вищих організмах і розкладання його мікроорганізмами після відмирання, що і веде до гумусоутворення. Напрямок біохімічних процесів та хімізм ґрунтового гумусу учений визначає типом біологічних угруповань зелених і безхлорофільних рослин, а саме деревної рослинності (утворення фульвокислот), лучної трав'янистої рослинності (синтез бурих гумінових кислот) та степової трав'янистої рослинності (формування гумінових кислот). Таким чином, В.Р. Вільямс запропонував узагальнену схему гумусоутворення [17].

У подальшому, дослідники органічної речовини (І.В. Тюрін, М.М. Кононова) зробили вирішальний внесок у вивчення складу, властивостей і шляхів синтезу органічних сполук у різних типах ґрунтів. Учені розглядали гумусоутворення як поєднання ряду суперечливих хімічних процесів та запропонували схему процесів гуміфікації [75,159,160].

Велику увагу процесам гуміфікації і зв'язку їх з ґрунтоутворенням приділили французькі дослідники, зокрема Ф. Дюшофур. Ним запропоноване визначення процесу гуміфікації та описано дві його фази [54]. Ці погляди на утворення гумусу стали основоположними у подальшому розумінні його ролі в ґрунтоутворенні.

Значний внесок у вивчення процесів гуміфікації зробила Л.Н. Александрова зі своїми учнями. Вона розробила схему гумусоутворення, що включає два етапи:

- 1) процес розпаду органічних залишків та подальша гуміфікація, коли при взаємодії з мінеральною частиною ґрунту утворюються органо-мінеральні сполуки;
- 2) процес мінералізації у результаті окислення і залучення мінеральних компонентів в біологічний кругообіг [2].

Швидкість і характер гуміфікації залежать від ряду факторів, серед яких Л.Н. Александрова називає кількість і характер надходження рослинних залишків, реакцію середовища, інтенсивність мікробіологічної діяльності, гранулометричний склад мінеральної частини ґрунту та інші. Аналіз цих факторів в їх взаємодії дозволив Л.Н. Александрової охарактеризувати основні типи гуміфікації органічних залишків в ґрунті: фульватний, гуматно-фульватний, фульватно-гуматний і гуматний [2].

Найбільш повно хімію ґрунтового гумусу, її історію і параметри властивостей, отримані за допомогою нових інструментальних методів висвітлено в роботах Д. С. Орлова [102,103]. Учений ввів поняття глибини гуміфікації (Н), що залежить від загальної маси рослинних залишків, які щорічно надходять в ґрунт і піддаються гуміфікації, інтенсивності їх трансформації, пропорційній біохімічній активності ґрунтів та біологічно активного часу (близького до тривалості вегетаційного періоду).

Сучасні дослідження рухомих форм органічної речовини ґрунту, зокрема лабільних та водорозчинних форм, активної фази органічної речовини проводили Гамкало З.Г., Дмитрук Ю.М. та інші автори [11,22,37].

У основу вивчення складу гумусу різних типів ґрунтів та його ролі в генезисі й родючості ґрунтів покладено декілька важливих принципів, серед яких основоположними є [113,114]:

- 1) застосування порівняльно-географічного методу для повноти знань про властивості і географічні закономірності утворення гумусу;
- 2) повнопрофільне вивчення гумусу дозволяє чітко визначити генетичну приналежність ґрунтів, дозволяє отримати повну і динамічну картину складу і властивостей гумусу в ґрунтовому профілі;
- 3) пошуки зв'язків гумусових речовин з реакцією ґрунтового розчину рН, обмінними катіонами, мінералогічним складом тощо.

Доведено, що кожен тип ґрунту разом із системою генетичних горизонтів характеризується відмінностями в характері органопрофілю та вмісті гумусу у ньому [108,166]. Вміст гумусу в профілі є майже постійною величиною, яку можна виміряти [16,108]. Вона залежить від типу

грунтоутворення, кількості фізичної глини та зволоження. Однак, діагностування зональних типів ґрунтоутворення за абсолютним вмістом гумусу неможливе, що пов'язано із помітною диференціацією ґрунтів за вмістом фізичної глини [82] та зволоження у географічному плані.

Подібна проблема виникає і при пошуку параметрів зволоження на основі абсолютних показників клімату, що практично унеможливорює визначення типу ґрунтоутворення та інтенсивності гумусонакопичення. При цьому такі показники як $ГТК_{V-IX}$ (за теплий період), кількість опадів за холодний період (листопад-березень) та їх засвоєння ґрунтом дають чітку картину зволоження території, що впливає на ґрунтоутворення через вміст гумусу у верхній частині профілю та його профільний розподіл [16]. Отже, запаси гумусу в профілі визначаються типом ґрунтоутворення, гранулометричним складом, зволоженням та потужністю профілю. Останній, як морфолого-генетичний показник ґрунтів, залежить як від кількості опадів в холодний період, так і гранулометричного складу [108].

З метою виявлення зв'язку між процесами та явищами доволі часто застосовують відносні коефіцієнти, оскільки абсолютні значення окремих показників не дають уявлення про вихідний результат. Методичний підхід параметризації ґрунтово-екологічних зв'язків з використанням відносних коефіцієнтів успішно реалізований у еколого-субстантивній класифікації ґрунтів України на параметричній основі [108] та інших працях [109,110,111], де тип, підтип і вид ґрунту характеризуються чітко визначеними кількісними критеріями, основними з яких є зв'язок між гідротермічними умовами теплого періоду та інтенсивністю відносного гумусонакопичення щодо вмісту фізичної глини у профілі ґрунтів. Це такі показники як $КВАГ$ – співвідношення між умістом гумусу і фізичної глини в 0-30 см шарі віднесене до 10 % останньої та $КПНГ$ – співвідношення між умістом гумусу і фізичної глини у профілі.

Відповідно, між параметрами коефіцієнта $КВАГ$ і значеннями $ГТК_{V-IX}$ існує майже пряма функціональна залежність у межах кожного типу ґрунтоутворення. У зональному аспекті кожен тип ґрунту має певний якісний

набір генетичних горизонтів і визначені параметри інтенсивності профільного гумусонакопичення через показник КПНГ [108].

Основною таксономічною категорією вітчизняних генетичних класифікацій ґрунтів, починаючи з В.В. Докучаєва, є тип ґрунту. Його тлумачення істотно змінилось за більш ніж сторічний період розвитку ґрунтознавства, на відміну від категорій більш низького таксономічного рангу. Виділення типів ґрунтів закономірно впливає із закону зональності і на сьогодні є загально визначеним. Проте підходи до виділення надтипового рівня організації педосфери досить різноманітні. Необхідно відмітити у цій якості поняття “ґрунтові формації” [19], “порядки” [14], “відділ”, “ствол” [70], “ряди ґрунтоутворення” [108] та інші, які свідчать про необхідність виділення надтипового рівня. Проте відсутність чітких критеріїв їх ідентифікації обумовлює певний суб’єктивізм в ієрархічних конструкціях.

Традиційно для діагностування генетичних особливостей ґрунтів у географічному аспекті використовується співвідношення фракцій гумінових і фульвокислот. Проте воно не завжди надійно відображає спільні риси ґрунтоутворення, обумовлені певним характером рослинних асоціацій [29]. Так, діапазон коливань значень $S_{гк}:S_{фк}$ близький для опідзолених ґрунтів (чорноземи опідзолені і темно-сірі опідзолені ґрунти) і каштанових солонцюватих ґрунтів, хоча вони сформовані під різною рослинністю.

Антагонізм взаємовідносин дерев’янистої і трав’янистої рослинності обумовлює різний ступінь участі їх у ґрунтоутворенні і, відповідно, характерні особливості органопрофілю ґрунтів. Ґрунти, сформовані під певною рослинністю, обов’язково мають спільні риси як будови профілю, так і властивостей. Незважаючи на різний абсолютний вміст гумусу та відмінності у потужності органопрофілю ґрунтам одного ряду ґрунтоутворення властивий подібний характер профільного розподілу гумусу, пов’язаний з низхідним рухом коренів трав’янистої рослинності. Це властиво для акумулятивного, опідзоленого та підзолистого рядів ґрунтоутворення [146].

Дані закономірності виражаються у регресивності (від латинського *regressus* – зворотний рух) органопрофілю та мають кількісне відображення у вигляді постійної величини, що параметрично характеризує швидкість спадіння гумусу з глибиною – КРО. Цей коефіцієнт залежить від особливостей поширення коренів трав'янистих рослин як основного джерела гумусу у ґрунтах. Його застосування вперше дозволяє ідентифікувати на кількісній основі ряди ґрунтоутворення, що є відображенням надтипового рівня організації педосфери [146]. Таким чином, характер рослинності обумовлює генетичну направленість ґрунтоутворення і особливості міграції-аккумуляції органо-мінеральних речовин.

Крім автоморфних чорноземних ґрунтів, що є фоновими для більшої частини території однолесової тераси, значну частку тут займають напівгідроморфні та гідроморфні ґрунти.

Проблема виділення ґрунтів з ознаками гідроморфності виникла ще з часів В.В. Докучаєва. Однак він не відділяв чорноземи від лучно-чорноземних ґрунтів, відносячи їх до одного типу ґрунтів. Більше того, учений вважав, що близьке залягання підґрунтових вод особливо сприятливе для утворення чорноземів [39,132]. Таку докучаєвську концепцію щодо чорноземних ґрунтів підтримало багато інших дослідників.

Лучно-чорноземні ґрунти як самостійний тип напівгідроморфних ґрунтів були вперше описані на початку 30-х р.р. ХХ ст. у Кулундинському степу під назвою «лучні чорноземи» [12]. Тобто вже тоді було зрозуміло, що ці ґрунти є чорноземами, які розвиваються в лучних умовах та мають краще зволоження. Сам термін «гідроморфні ґрунти» був вперше запропонований С.С. Неуструєвим у 1930 році [41,98]. На думку ученого, гідроморфні ґрунти утворилися внаслідок тимчасового або постійного перезволоження через підйом капілярної вологи або анаеробний процес без доступу кисню. У праці І.С. Каурічева було зазначено, що гідроморфні ґрунти формуються або при тривалому поверхневому застої води, або у разі залягання підґрунтових вод не глибше 3 м, що може спричинити підйом капілярної кайми до самої

поверхні ґрунту [116]. Таким чином, була спроба пояснити утворення ґрунтів з ознаками гідроморфності на основі певних кількісних показників.

О.А. Роде пропонується визначати ступінь гідроморфності відносно потужності певної частини профілю ґрунтів, яка характеризується режимом підвищеної вологості. При цьому власне гідроморфними автор називає ґрунти, у яких процесами гідроморфізму охоплені весь профіль, а напівгідроморфними – нижня частина профілю [126].

Найбільш повно причини утворення гідроморфних ґрунтів охарактеризував В.А. Ковда [73,74]. Гідроморфними учений називає ґрунти, які сформувались в умовах надлишкового зволоження у порівнянні з плакорними територіями певної зони. Найбільш поширеними причинами гідроморфізму є:

- 1) високий рівень підґрунтових вод чи періодичне їх підняття (ґрунтово-водний гідроморфізм);
- 2) поверхневий застій атмосферних опадів за умови відсутності їх відтоку у підстилаючу товщу чи по схилу (поверхневий або атмосферний гідроморфізм);
- 3) поєднання ґрунтово-водного і поверхневого гідроморфізму;
- 4) періодичне формування верховодки у товщі ґрунту на водотривких горизонтах (внутрішньоґрунтовий гідроморфізм).

Слід підкреслити, що розмежування лучно-чорноземних ґрунтів від типових чорноземів при польовому картографуванні викликає також певні труднощі, потребує глибокопрофільних досліджень, детальної обробки морфологічних властивостей. Це відбувалося через те, що гумусована частина профілю таких ґрунтів майже не відрізняється від модальних чорноземів. Тільки при дослідженні всієї ґрунтової товщі до материнської породи можна чітко діагностувати лучно-чорноземні ґрунти як такі. Відповідно, на ґрунтових картах вони досить довго виділялися як типові чорноземи. Порівняльний аналіз лучно-чорноземних ґрунтів і типових чорноземів виявив істотні відмінності між ними по фізико-хімічним властивостям та родючості [6,8,134].

Згідно з сучасними поглядами [16,41,108], напівгідроморфні ґрунти – велика група різних типів ґрунтів, формування яких відбувалося в умовах відносно стабільного додаткового зволоження як під впливом неглибокого залягання ґрунтових вод, так і від атмосферних опадів, що знайшло відображення у формуванні відповідних генетичних ознак у профілі та притаманних цим ґрунтам кількісних параметрів властивостей.

Відносно фонових типових чорноземів лучно-чорноземні ґрунти мають більшу загальну потужність гумусованого профілю, у них відсутні карбонати у ґрунтоутворювальній породі у вигляді прожилок, але вони можуть бути представлені у формі вицвітів, мергелізованих плям, іноді твердих конкрецій. У материнській породі завжди є ознаки оглеєння у вигляді іржаво-бурих плям або сизувато-слабооливкового забарвлення, відсутні кротовини [6,8]. Названі особливості використовуються при діагностиці ґрунтів за морфологічними критеріями для відмежування автоморфних від напівгідроморфних груп чорноземів.

Завдяки участі в утворенні лучно-чорноземних ґрунтів лучно-степової рослинності та кращому вологозабезпеченню, порівняно з автоморфними чорноземами, їм характерні збільшені параметри гумусонакопичення. При цьому таке зростання зонально обумовлене відносно типових чорноземів. Однак, типові чорноземи є фоновими до лучно-чорноземних ґрунтів переважно на території вододільних плато та давніх річкових терас. У межах однолесових терас, через складну взаємодію та значну мінливість чинників ґрунтоутворення, лучно-чорноземні ґрунти можуть зазнавати впливу процесів опідзолення. Досить часто вони розповсюджені серед опідзолених чорноземів, що знаходить відображення у властивостях та родючості напівгідроморфних ґрунтів.

Разом з лучно-чорноземними ґрунтами на однолесових терасах річок поширені чорноземно-лучні ґрунти, які в різних класифікаціях входять до складу гідроморфних лучних [71,92,107]. Проте, під назвою лучні зазвичай розуміють заплавні ґрунти на алювіальних відкладах та ґрунти на делювії. Тому, для визначення класифікаційної належності, чорноземно-лучними

грунтами доцільно вважати ті, що утворилися на лесах та лесовидних суглинках. Головною їх відмінністю у морфологічній будові від напівгідроморфних різновидів є наявність ознак оглеєння у нижній частині профілю. Однак чітко визначити факт оглеєння по морфології профілю не завжди можливо. Тому, для однозначного встановлення еколого-генетичного статусу ґрунтів різного ступеню гідроморфності потрібно враховувати й інші показники, зокрема кількісні параметри за вмістом та складом гумусу. Характер гумусонакопичення у профілі таких ґрунтів змінюється як від ступеню оглеєності, так і від висоти підйому капілярної вологи, яка відповідно призводить до збільшення вологозабезпечення.

Окремо можна виділити гідроморфні ґрунти, які утворилися у зниженнях рельєфу, таких як западини. Для цих ґрунтів характерне оглеєння верхньої частини профілю та формування глейово-елювіального, осолоділого горизонту через тривале перезволоження водами поверхневого стоку [24,41,55,108].

Особливе місце серед напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів займають їх засолені види, куди входять солонцюваті ґрунти та солонці [63,74,156]. Головною ознакою осолонцювання є наявність натрію у ґрунтовому вбирному комплексі та заміщення ним кальцію. На цей факт вперше звернув увагу ще К.К. Гедройц [23]. Нині достеменно встановлено, що формування солонцевого процесу відбувається за умови обов'язкового засолення ґрунту, у складі солей якого наявний натрій. Прояв солонцюватості у ґрунтах залежить від абсолютного вмісту обмінного натрію у колоїдному комплексі та відношення Na^+ до Ca^{2+} . За великого вмісту кальцію прояву ознак солонцюватості не спостерігається, незважаючи на те, що ґрунт містить обмінний натрій.

На сьогодні діагностування солонцюватих ґрунтів здійснюється переважно за часткою (відсоток) обмінного натрію від ємності катіонного обміну (ЄКО) або суми обмінних основ. Обґрунтовано, що солонцевий процес практично не розвивається при вмісті обмінного натрію до 3,0 % ЄКО, при цьому значних змін властивостей ґрунтів не відбувається [16].

Відповідно максимальний прояв солонцевого процесу формується при вмісті обмінного натрію $>10\%$ від ЄКО. Це зумовило формування солонців з чіткими морфологічно відокремленими у профілі елювіальним та ілювіальним (солонцевим) горизонтами [69,71,74].

Ступінь солонцюватості залежить не тільки від обмінного натрію, а і наявності Ca^{2+} і Mg^{2+} у ґрунтовому розчині, від хімізму засолення, величини рН. При содовому і содово-змішаному засоленні натрій поглинається енергійніше навіть за меншої його кількості в колоїдному комплексі, а за рахунок зростання відношення Na^+ до Ca^+ відбувається максимальний ступінь солонцепроявлення [108].

Деякі солонці мають класично виражений для даного типу ґрунтів морфологічний профіль і водно-фізичні властивості, проте з малою кількістю обмінного натрію і підвищеною – обмінного магнію. У літературі вони дістали назву (за різними авторами) як магнієві, реліктові, залишкові, малонатрієві [69,74,108]. Логічно припустити, що підвищений вміст обмінного магнію також сприяє формуванню несприятливих властивостей солонців, зростанню дисперсності, зниженню фільтраційної здатності, погіршенню капілярних властивостей. Однак С.Я. Сушко та інші учені вказують на те, що обмінний магній не створює тих морфологічних і фізико-хімічних властивостей, які характерних для натрієвих солонців [148]. Існує думка про самостійне походження малонатрієвих солонців, яке пов'язується з особливими складом ґрунтоутворювальних порід і водно-сольовим режимом [16]. О.М. Іванова і А.Ф. Большаков [63] запропонували назву для цих солонців – «залишкові малонатрієві».

У своїх дослідження Гринь Г.С. наголошував на визначальну роль галоморфних ґрунтів у складі ґрунтового покриву лесових терас річок Лівобережного Лісостепу, особливо району Середнього Придніпров'я [31]. Учений пов'язував це з особливостями геоморфологічної будови Дніпровсько-Донецької западини та засоленими гірськими породами.

Солонці є підпорядкованим елементом ґрунтового покриву та формують комплекс з фоновими ґрунтами. Тому класифікаційний розподіл солонців на

типовому рівні проводять з урахуванням їх диференціації за зволоженням (автоморфні, напівгідроморфні, гідроморфні) [74,107,108]. Незважаючи на різноманітність умов ґрунтоутворення для солонців характерна однотипна будова профілю елювіально-ілювіального характеру. Якщо виходити з будови профілю солонців за генетичними горизонтами логічно припустити їхню належність до одного типу ґрунтоутворення. Проте вони відрізняються за характером зволоження та неоднакові за агрономічними якостями тощо. Наприклад, солонці характеризуються різними властивостями, зокрема мають неоднакові параметри показників КВАГ і КПНГ [108]. Це зумовлює диференційований комплексний підхід при розробці класифікації солонців різного ступеню гідроморфності та їх діагностування.

На сьогодні достеменно відомо, що під дією чинників ґрунтоутворення та їх поєднання формується просторова картина ґрунтового покриву. Ґрунти відповідно розвиваються під дією умов та факторів навколишнього середовища, зміна яких призводить до трансформації ґрунтових параметрів та властивостей [67].

Розвиток поглядів на екологічні особливості розвитку ґрунтів як окремого розділу ґрунтознавства розпочав Прасолов Л.І. [120]. У подальшому екологічний напрям отримав розвиток в роботах Волобуєва В.Р., який написав першу монографію присвячену екології ґрунтів «Экология почв» [20]. Російський учений Соколов І.А. найбільш повно розкрив суть та основоположні принципи екології ґрунтів як окремого розділу теоретичного ґрунтознавства, запропонував понятійно-термінологічний апарат цього напрямку. У своїй праці, присвяченій теоретичним проблемам ґрунтознавства, учений приділяє увагу ролі педосфери та ґрунтознавства як науки [138].

Виходячи із екологічних принципів, усі ґрунти здатні сприймати вплив чинників ґрунтоутворення і відображати цей вплив у своїх властивостях, тобто володіють здатністю рефлексорності. Наслідком рефлексорності ґрунтів є їхня здатність змінювати свої властивості у часі та просторі, тим самим проявляючи сенсорність. У природі всі ґрунти рефлексорні і сенсорні до комплексу чинників ґрунтоутворення [136,139].

Спрямований характер таких змін зумовлює явище секвентності. У природі майже завжди спостерігається складна екологічна секвентність, яка означає послідовне чергування ґрунтів при зміні декількох чинників ґрунтоутворення. Просторовий виразом цього явища є так звана топокатена, для якої характерне чергування ґрунтів у реальному географічному просторі.

За цим же принципом ряд зарубіжних учених виділяють різні типи секвентності, залежно від переважаючого чинника ґрунтоутворення: літо- (підстилаючі породи), гідро- (підґрунтові води), топосеквентність (рельєф), а також їх комбінації. Окремо виділяють часово-вегетаційну секвентність за умови зміни рослинних асоціацій у часі та техногенну під впливом діяльності людини [173,177].

Поширення ґрунтів завжди прив'язане до певної території із притаманним їй поєднанням ґрунтоутворювальних чинників, що стало основою для розвитку наукового напрямку географії ґрунтів [7,33,34,95,98,105,106,119,120]. Тому постійно виникає потреба у районуванні, яке засноване на виділенні територіальних одиниць з певними характеристиками наявних ґрунтів [30,68,104].

Деякі дослідники виявили специфіку ґрунтового покриву на річкових терасах [30], та звернули увагу на природні фактори, які мають першочергове значення. У результаті було розроблене районування України по сільськогосподарським типам земель Лісостепу, де на території Лівобережного Лісостепу виділяються природні фізико-географічні провінції: лівобережна наддніпрянська низина (широка смуга вздовж Дніпра, переважно річкові тераси) та лівобережна підвищена рівнина. Під сільськогосподарським типом землі автори розуміють ділянку території, яка характеризується певним (властивим лише їй) комплексом найважливіших у агровиробничому відношенні природних показників, сукупність яких визначає собою можливі її використання, можливий рівень її продуктивності, найдоцільніший комплекс заходів по підвищенню його рівня і, нарешті, умови агротехнічного і меліоративного впливу [30].

Головні показниками, які враховуються при даній типології земель:

- 1) рельєф (ступінь дренованості місцевості);
- 2) агрогенетична природа властивостей ґрунтів;
- 3) літологія ґрунтоутворювальних порід;
- 4) умови поверхневого і ґрунтового зволоження.

На терасах річок [99] виділяються терасові типи земель, які являються агроґрунтовими підрайонами і, зазвичай, збігаються з геоморфологічними елементами території (відповідно рельєф є найбільш інтегральним показником). За сільськогосподарським районуванням у межах річкових долин виділяється 13 типів земель, з яких близько 10 на території лесових терас річок, у тому числі 3 – на однолесових [30].

На даний час також розроблене ґрунтово-екологічне районування земельних ресурсів України на основі параметрів екологічної детермінації властивостей ґрунтів. По своїй суті воно є відображенням ієрархічної організації педосфери, де кожен структурний рівень функціонально визначає зв'язок між кількісними показниками ґрунтових властивостей та чинниками ґрунтоутворення [16].

Проблема діагностування та класифікації ґрунтів була і залишається однією з найактуальніших у ґрунтознавчій науці як України [15,57,72,152], так й інших країн [26,62,101,118,127,129,137,161]. Наразі відомо багато способів діагностування ґрунтів та встановлення їх генетичної та класифікаційної приналежності ґрунтів у якісному та кількісному вимірі. Одним з таких є традиційний спосіб діагностування ґрунтів на підставі морфологічної будови профілю ґрунту та морфологічних ознак його генетичних горизонтів [71,107,128,165]. Це найбільш вживаний спосіб, який є певною мірою суб'єктивним внаслідок візуального визначення характеристик ґрунту, проте не забезпечує однозначного встановлення його властивостей та генетичної належності.

Відомо спосіб визначення класифікаційної належності ґрунту за допомогою використання всієї інформації про властивості ґрунтів з

подальшим створенням інформаційної бази класифікації [164]. Однак, проведений аналіз 41 різновиду ґрунтів не виявив між ними достовірної різниці. Це сталося через взаємообумовленість властивостей ґрунтів, адже збільшення кількості залежних діагностичних ознак не забезпечує підвищення точності ідентифікації ґрунтів.

Зарубіжний досвід генетичної ідентифікації ґрунтів включає в себе визначення порядків як вищої категорії американської системи класифікації ґрунтів з використанням в якості критеріїв ґрунтоутворювальних процесів, які визначаються за наявністю або відсутністю діагностичних горизонтів [14]. Однак використання цього способу без чітких кількісних критеріїв може обумовити штучне об'єднання в одній групі ґрунтів різного походження, але з подібними діагностичними горизонтами. Цей недолік притаманний також і міжнародній реферативній базі ґрунтових ресурсів, яка є загальноприйнятою класифікаційною системою у світі [180].

Подібним до вищенаведеного є спосіб визначення класифікаційної належності ґрунтів за будовою ґрунтового профілю як системи генетичних типодіагностичних горизонтів й власне ґрунтових характеристик, надтиповий рівень (відділ) характеризується у більшості випадків подібністю середньої частини профілю [70]. Проте при використанні цього способу можливе об'єднання в одній групі ґрунтів з різними генезисом та умовами формування, але з подібними типодіагностичними горизонтами.

Доволі об'єктивним на даний час є діагностування ґрунту за кількісними діагностичними критеріями шляхом відбору зразків по генетичних горизонтах, визначення величини вмісту гумусу і фізичної глини [130] та розрахунок коефіцієнтів відносного накопичення гумусу для верхнього шару ґрунту (КВАГ) та профільного нагромадження гумусу (КПНГ). При цьому, надтиповий рівень характеризується певним діапазоном значень КПНГ згідно типів ґрунтів, що об'єднуються в ряд ґрунтоутворення [108].

Однак і цей спосіб не є достатньо точним. Пов'язані вони переважно з використанням різних методів визначення умісту гумусу та фізичної глини, а

також їх недостатньою надійністю. Зокрема, безпосередньо аналітичними методами визначається уміст органічної речовини, а уміст гумусу обраховується з використанням поправочних коефіцієнтів. У свою чергу, визначення умісту фізичної глини ускладнюється для ґрунтів та генетичних горизонтів з підвищеним вмістом карбонатів кальцію, коли неможливо точно врахувати втрати ґрунтової речовини від хімічної обробки. Крім того, надтипові діапазони значень КПНГ можуть частково перехресуватись. Через це ґрунти, які належать до різних рядів ґрунтоутворення, мають дуже близькі параметри значень КПНГ. Тому використання даного показника для визначення ряду ґрунтоутворення за кількісними показниками є недостатньо об'єктивним.

Відомо визначення надтипового рівня ґрунтоутворення за допомогою коефіцієнту регресивності органопрофілю (КРО), який виключає неточності у розрахунках при співставленні різних показників ґрунтових властивостей. Цей спосіб базується тільки на профільному розподілі гумусу, пов'язаним із характером поширення коренів трав'янистої і деревної рослинності та їх співвідношенням у шарах 0-30 та 30-100 см [146].

Ще один способом діагностування ґрунту за кількісними діагностичними критеріями є умісту увібраних катіонів, а саме Na^+ та K^+ у відсотках від суми обмінних катіонів та відношення вмісту натрію до кальцію у профілі ґрунтів [107]. Однак цей спосіб застосовується тільки для визначення солонцюватих ґрунтів, тому не може бути універсальним.

Таким чином, впродовж розвитку генетичного ґрунтознавства, учені намагалися пояснити природу утворення ґрунтів, вплив на них елементів навколишнього середовища та зміну ґрунтових властивостей. Набуті знання дозволяють визначити генезис ґрунтів та їх еколого-генетичний статус з використанням комплексної діагностики на основі морфологічних та кількісних параметрів. Пошук нових способів ідентифікації ґрунтів є головним завданням сучасної науки для потреб раціонального господарського використання, моніторингу та прогнозування змін ґрунтових властивостей у майбутньому.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС РІЧОК ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ҐРУНТІВ

2.1. Просторове розміщення об'єктів дослідження та їх характеристика

Полевими дослідженнями були охоплені однолесові тераси річок Сула (Семенівський район Полтавської області), Псел (Козельщинський район Полтавської області), Ворскла (Охтирський район Сумської області) та Сіверський Донець (Печенізький район Харківської області) у межах Лівобережного Лісостепу України (рис. 2.1).

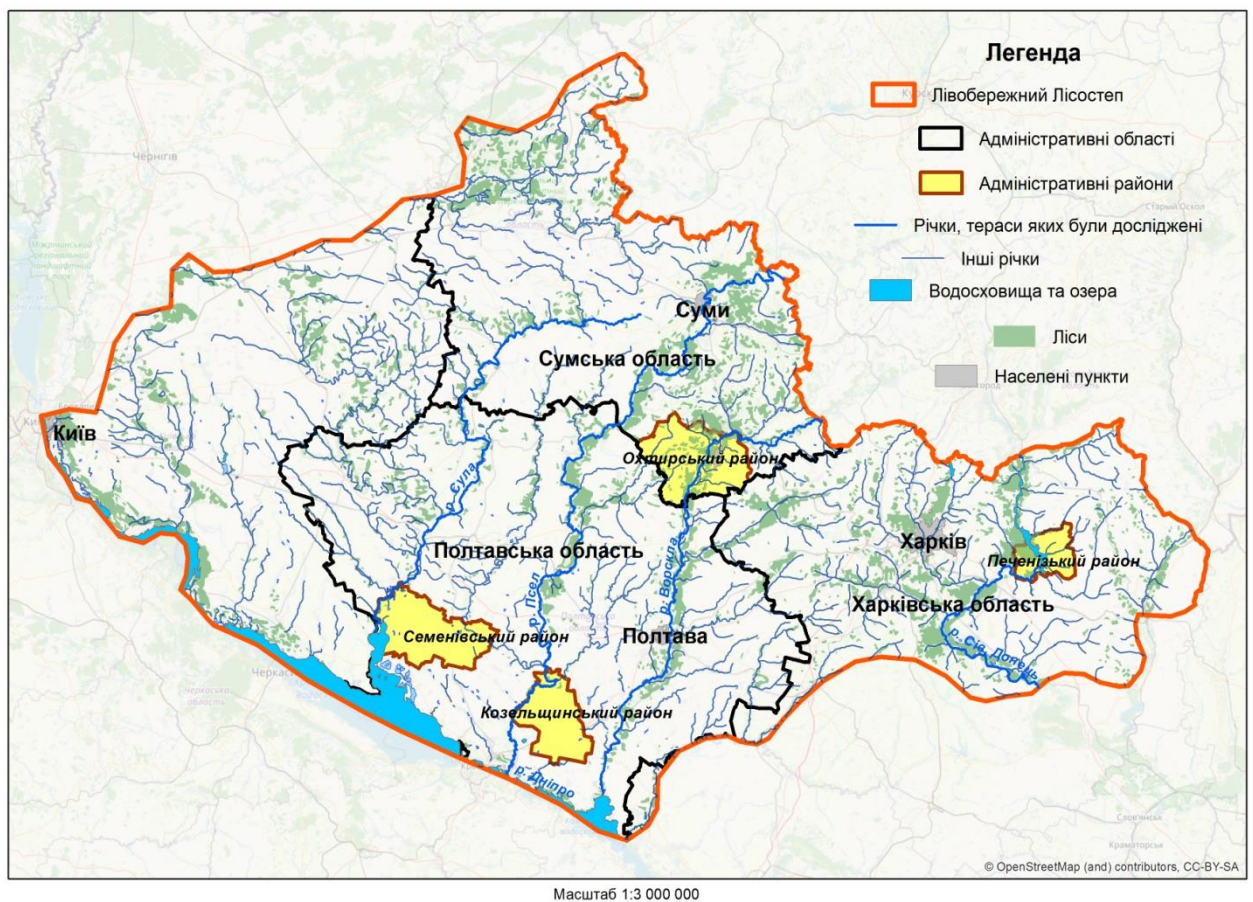


Рис. 2.1 Просторове розміщення об'єктів дослідження

Однолесові (другі надзаплавні) тераси – специфічний компонент ландшафтів річок Лівобережного Лісостепу з субмеридіональним напрямком русла переважно з півночі на південь, таких як Сула, Псел, Ворскла, Сіверський Донець та інші. Відповідно до закону Бера-Бабіне, однолесові тераси сформувалися переважно на східних берегах і характеризуються наявністю одного шару лесу, підстеленого давньоалювіальними пісками. Загальна їх площа досягає 1 млн га, розораність перевищує 80 %.

Однолесові тераси наймолодші за віком серед інших лесових терас річок і є перехідними між першою надзапальною (боровою) та дволесовою терасами. Ґрунтовий покрив почав формуватися після останнього зледеніння, близько 12 тис. років тому, в період голоцену [3,10,121]. Ґрунотвірні породи представлено одним шаром лесу, підстеленого давньоалювіальними пісками різної глибини залягання. У приграничних зонах, приурочених до переходу борової тераси в однолесову, лес перекритий шаром піщаної породи.

На поверхні простежується чергування западин та підвищень, що, разом з глибиною підстилання ґрунтів давньоалювіальними пісками, впливає на водний режим ґрунтів та рівень підґрунтових вод, часто мінералізованих. Рівень підґрунтових вод тут не є постійним і залежить від сезону, погодних умов і водного режиму території, що ускладнює діагностику ґрунтів різного ступеню гідроморфності.

У деяких районах може мати місце періодичне поселення лісової рослинності через близькість борової тераси, що має вплив на умови формування ґрунтів. Гранулометричний склад ґрунтів, зазвичай, більш легкий порівняно з терасами вищого гіпсометричного рівня та закономірно змінюється від легкосуглинкового до важкосуглинкового з віддаленням від борової тераси. При цьому, на однолесовій терасі Сіверського Дінця зустрічаються легкоглинисті відміни ґрунтів.

2.1.1 Рельєф та ґрунотвірні породи

Рельєф є визначальним природним чинником, який насамперед впливає на перерозподіл вологи у ґрунтах. Як правило, чим більша різноманітність форм рельєфу, тим строкатіший ґрунтовий покрив.

Однолесова тераса р. Ворскла на території Охтирського району Сумської області знаходиться в межах північної частини Дніпровсько-Донецької западини. Всі осадові породи, які давніші за третинні у ґрунотворенні участі не беруть. Основними ґрунотвірними породами на території району є леси та алювіальні відклади. Алювіальні відклади поширені на заплаві (сучасні) та боровій терасі (давні).

Основу тераси складають сірі, іноді жовті озалізнені піски потужністю 10-15 м, перекриті незначною товщею зеленувато-сірого лесу. Абсолютні відмітки однолесової тераси лише на 1-2 м перевищують абсолютні відмітки борової, при цьому в деяких місцях лежать нижче навіяних піщаних кучугур. Ширина тераси в межах регіону дослідження становить 4-5 км. Поверхня однолесової тераси плоска, з мінімальними ухілами (рис. 2.2).

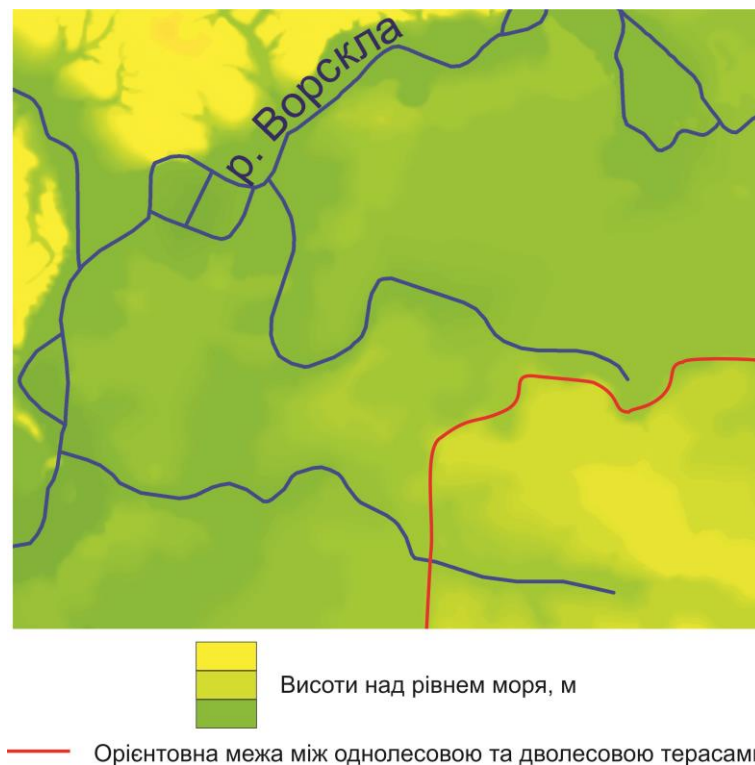


Рис. 2.2 Рельєф однолесової тераси р. Ворскла (Охтирський р-н, Сумська обл.)

Замкнутих знижень рельєфу майже немає, масово вони починають з'являтися ближче до переходу в борову терасу. Тобто можна чітко виділити дві частини однолесової тераси, які відрізняються одна від одної різним мікрорельєфом.

Однолесова тераса р. Сула на території Семенівського району Полтавської області знаходиться в межах південної частини Дніпровсько-Донецької западини. Найближче до поверхні тут залягають четвертинні відклади, що беруть безпосередню участь у ґрунтоутворенні. Основними ґрунтоутворними породами району є леси та лесовидні суглинки.

За геоморфологічними умовами даний регіон дослідження належить до Сульсько-Хорольського геоморфологічного району. Однолесова тераса майже без помітного уступу відділяється від борової, під крутим уступом переходу у дволесову терасу чітко виражене притерасне зниження (рис. 2.3). Тераса характеризується наявністю великої кількості неглибоких, але обширних замкнених знижень – западин.

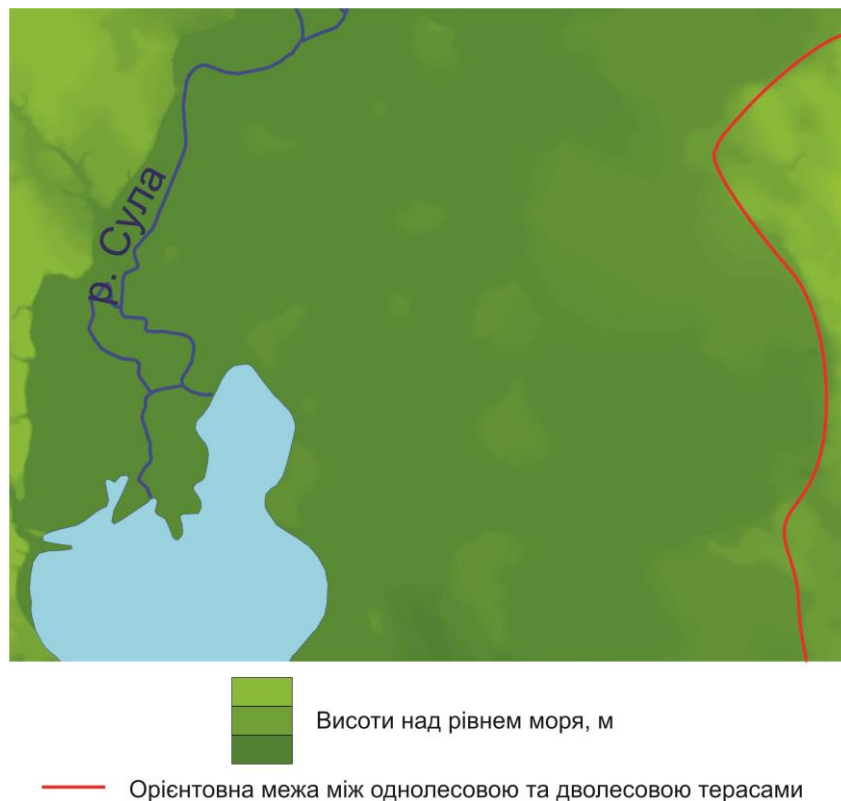


Рис. 2.3 Рельєф однолесової тераси р. Сула (Семенівський р-н, Полтавська обл.)

Однолесова тераса р. Псел на території Козельщинського району Полтавської області розміщується в межах південної частини Дніпровсько-Донецької западини. Основною ґрунотвірною породою служать леси та лесоподібні суглинки.

За геоморфологічними умовами регіон дослідження лежить в басейні Дніпра в межах Лівобережної терасової низини. Однолесова тераса в нижній течії Псла має найбільшу ширину, яка становить 7-10 км. Над боровою терасою вона піднімається на 1,5-7 м і покрита шаром опіщаненого лесовидного суглинку. Поверхня рівнинна, з великою кількістю знижень, які часто заболочені (рис. 2.4).

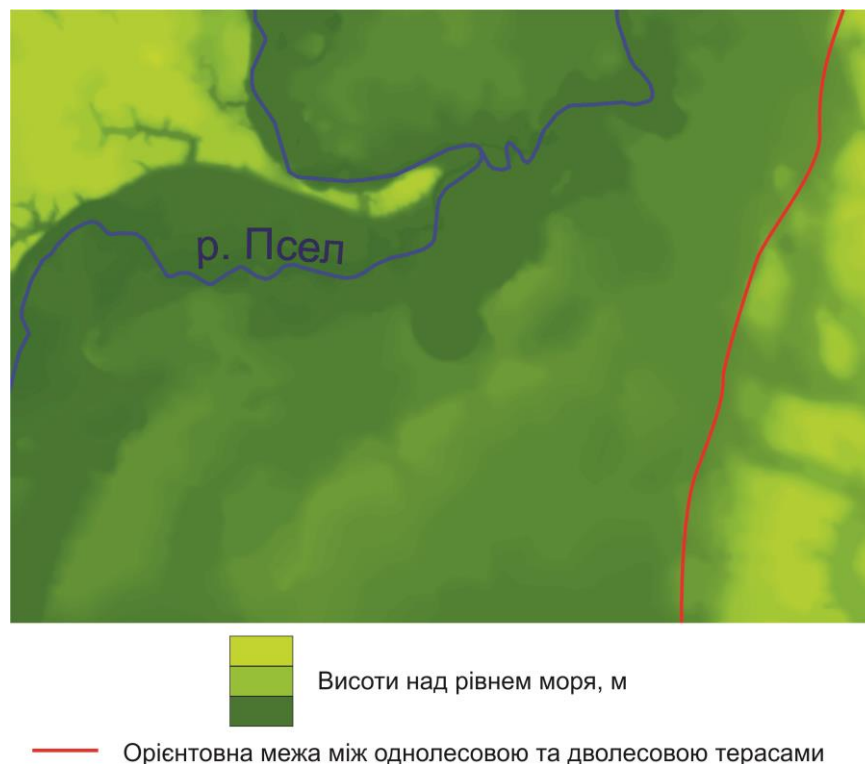


Рис. 2.4 Рельєф однолесової тераси р. Псел (Козельщинський р-н, Полтавська обл.)

Однолесова тераса р. Сіверський Донець на території Печенізького району Харківської області знаходиться в межах грабену Дніпровсько-Донецької западини і характеризується великою товщею осадових порід. Однолесова тераса відокремлюється від борової тераси у південно-західній частині ділянки добре вираженим у рельєфі уступом, відносний перепад висот становить 4-5 м (рис. 2.5).

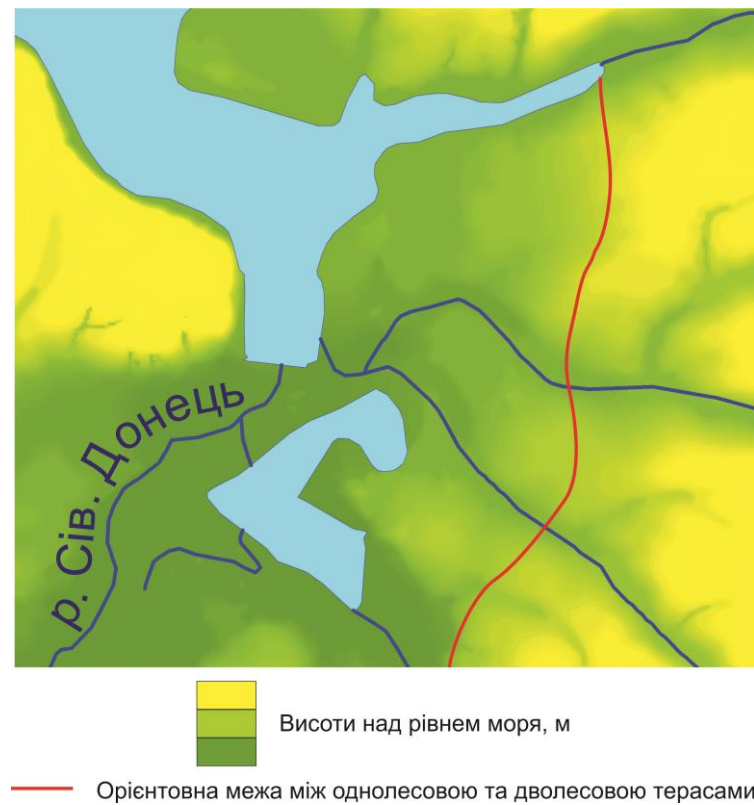


Рис. 2.5 Рельєф однолесової тераси р. Сіверський Донець (Печенізький р-н, Харківська обл.)

На більшій частині району дослідження ґрунтоутворюючою породою є карбонатний лес середньосуглинкового гранулометричного складу. У притерасному зниженні і на уступі лес з глибини 60-70 см підстелений давньоалювіальними пісками і супісками – малородючим підґрунтям з незначною кількістю поживних речовин, слабкою водоутримуючою здатністю.

Таким чином, рельєф регіонів дослідження переважно вирівняний з наявністю значної кількості замкнених знижень рельєфу, що зустрічаються найчастіше поблизу межі переходу борової (піщаної) тераси в однолесову. Крім знижень рельєфу, тут зустрічаються горбисті підвищення, які складені давньоалювіальними пісками.

Отже, загальною особливістю однолесових терас є успадкованість форм рельєфу та підстилання породами реліктової борової тераси, яка була на їх місці у минулому перед зниженням базису ерозії річок та врізанням їх у долину. Відповідно, ця обставина вплинула на розвиток процесів ґрунтоутворення, що знайшло відображення у властивостях ґрунтів.

2.1.2 Клімат

Регіони дослідження, за ґрунтово-екологічним районуванням України (Полупан М.І. та ін.), знаходяться в межах зони Лісостепу (ЛС), помірно зволоженої підзони (ПЛС-6) зі значенням ГТК_{V-IX} 0,9-1,0 (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Показники зволоження регіонів дослідження у підзональному аспекті

Частини теплового періоду				Опади, мм		
V – VII	VIII – IX	V – IX	квітень – жовтень (IV – X)			
ГТК _{V-IX}			опади, мм	середня t, °C	IX – III (холодний період)	рік
1,00-1,10	0,74-1,00	0,90-1,00	310-340	14,0-15,2	120-180	430-520

Стисла характеристика кліматичних умов однолесової тераси р. Ворскла приводиться за даними Богодухівської метеостанції (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Середні багаторічні дані кількості опадів та температур по місяцях (Метеостанція Богодухівська)

№ п/п	Місяць	Кількість опадів, мм	Температура повітря, °C
1	Січень	44	-7,5
2	Лютий	36	-6,3
3	Березень	33	-1,0
4	Квітень	41	+8,1
5	Травень	45	+14,9
6	Червень	60	+18,1
7	Липень	72	+19,5
8	Серпень	48	+18,7
9	Вересень	47	+13,5
10	Жовтень	39	+6,8
11	Листопад	49	+0,7
12	Грудень	47	-4,0
Рік		Всього за рік: 561	Середня місячна за рік: +6,8

Сума річних опадів за середніми багаторічними даними Богодухівської метеостанції становить 561 мм з поправками. Режим річних і місячних опадів в цьому регіоні не відзначається стійкістю: роки бувають дощові, середньозволожені і посушливі, хоча це типовий для сільськогосподарського виробництва регіон з деяким зміщенням у бік посушливості порівняно з правобережжям р. Ворскла.

Основна кількість опадів випадає в теплий період року з травня по вересень у вигляді дощів і злив. Кількість опадів за травень-липень становить 257 мм, за серпень – вересень 95 мм.

Зима в регіоні переважно сніжна, в більшості років з нестійким сніговим покривом. Кількість опадів за листопад-березень становить 209 мм, що обумовлює глибоке промочування ґрунту навесні і достатньо високий ранньовесняний запас вологи. Крім того, у цикли підвищеного зволоження можливо утворення верховодки і формування кліматогенних мочарів.

Територія природно-сільськогосподарського району в цілому оптимально тепло забезпечена. Максимум температури був $+38,6^{\circ}\text{C}$, а мінімум – мінус $35,7^{\circ}\text{C}$. Тривалість морозного періоду 128 днів, що обумовлює засвоєння опадів холодного періоду на рівні 47 %. Сума активних температур становить 2763°C за травень – вересень.

Умови зволоження регіону виходячи з кількості опадів і температури оцінюються коефіцієнтом ГТК за травень-вересень 1,0.

Характеристика клімату території однолесової тераси р. Сула приведена по даним метеостанції Веселий Поділ (табл. 2.3).

Сума річних опадів за середніми багаторічними даними метеостанції Веселий Поділ становить 511 мм з поправками. Режим річних і місячних опадів в цьому регіоні не відзначається стійкістю, в основному багато днів з посушливою погодою.

**Середні багаторічні дані кількості опадів та температур по місяцях
(метеостанція Веселий Поділ)**

№ п/п	Місяць	Кількість опадів, мм	Температура повітря, °С
1	Січень	39	-6,3
2	Лютий	32	-5,1
3	Березень	31	0,0
4	Квітень	38	+8,9
5	Травень	41	+15,6
6	Червень	54	+18,6
7	Липень	72	+20,1
8	Серпень	48	+19,3
9	Вересень	42	+14,3
10	Жовтень	31	+7,7
11	Листопад	40	+1,8
12	Грудень	43	-2,8
Рік		Всього за рік: 511	Середня місячна за рік: +7,7

Основна кількість опадів випадає в теплий період року з травня по вересень у вигляді дощів і злив.

Кількість опадів за травень-липень становить 167 мм, за серпень – вересень 90 мм. Зима в регіоні переважно малосніжна. Кількість опадів за листопад-березень становить 185 мм, що обумовлює глибоке промочування ґрунту навесні і достатньо високий ранньовесняний запас вологи.

Температурний режим району оптимальний для вирощування сільськогосподарських культур. Максимум температури був +37,7°С, а мінімум – мінус 35,3 °С. Тривалість морозного періоду 121 день, що обумовлює засвоєння опадів холодного періоду на рівні 47 %. Сума активних температур становить 2850 °С за травень – вересень.

Умови зволоження регіону виходячи з кількості опадів і температури оцінюються коефіцієнтом ГТК за травень-вересень 1,0.

Характеристика клімату території однолесової тераси р. Псел приведена по даним метеостанції Кобеяки (табл. 2.4).

Сума річних опадів за даними метеостанції Кобеляки становить 524 мм з поправками. Режим річних і місячних опадів в цьому регіоні переважно нестійкий, в основному багато днів з посушливою погодою.

Таблиця 2.4

**Середні багаторічні дані кількості опадів та температур по місяцях
(метеостанція Кобеляки)**

№ п/п	Місяць	Кількість опадів, мм	Температура повітря, °С
1	Січень	44	-6,1
2	Лютий	38	-4,7
3	Березень	33	0,4
4	Квітень	38	+9,3
5	Травень	47	+15,8
6	Червень	56	+19,2
7	Липень	55	+20,6
8	Серпень	45	+19,9
9	Вересень	35	+14,8
10	Жовтень	37	+8,0
11	Листопад	45	+2,1
12	Грудень	51	-2,6
	Рік	Всього за рік: 524	Середня місячна за рік: +8,1

Основна кількість опадів випадає в теплий період року з травня по вересень у вигляді дощів і злив. Кількість опадів за травень-липень становить 158 мм, за серпень – вересень 80 мм.

Зима в регіоні переважно малосніжна. Кількість опадів за листопад-березень становить 211 мм, що обумовлює глибоке промочування ґрунту навесні і достатньо високий ранньовесняний запас вологи.

Температурний режим району досить оптимальний для вирощування сільськогосподарських культур. Максимум температури був +37,7°С, а мінімум – мінус 35,3°С. Тривалість морозного періоду 120 днів, що обумовлює засвоєння опадів холодного періоду на рівні 47 %. Сума активних температур становить 2870 °С за травень – вересень.

Умови зволоження регіону виходячи з кількості опадів і температури оцінюються коефіцієнтом ГТК за травень-вересень 0,90.

Стисла характеристика кліматичних умов території однолесової тераси р. Сіверський Донець приводиться за даними Булацелівської (Шевченково) метеостанції (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

**Середні багаторічні дані кількості опадів та температур по місяцях
(Метеостанція Булацелівська)**

№ п/п	Місяць	Кількість опадів, мм	Температура повітря, °С
1	Січень	32	-7,8
2	Лютий	30	-7,6
3	Березень	32	-1,9
4	Квітень	38	+7,1
5	Травень	51	+15,2
6	Червень	64	+18,4
7	Липень	60	+21,2
8	Серпень	50	+19,8
9	Вересень	29	+14,4
10	Жовтень	49	+7,8
11	Листопад	37	+0,1
12	Грудень	38	-5,4
	Рік	Всього за рік: 510	Середня місячна за рік: +6,3

Сума річних опадів за середніми багаторічними даними Булацелівської метеостанції становить 510 мм. За даними поблизу розташованого Чугуївського метеопосту, сума річних опадів 515 мм.

Режим річних і місячних опадів в цьому регіоні не відзначається стійкістю: роки бувають дощові, середньозволожені і посушливі, хоча на території Харківської області це типовий для сільськогосподарського виробництва регіон.

Основна кількість опадів випадає в теплий період року з травня по вересень у вигляді дощів і злив. Кількість опадів за травень-липень становить 175 мм, за серпень – вересень 79 мм. Зима в регіоні переважно сніжна, в більшості років з нестійким сніговим покривом. Кількість опадів за листопад-березень становить 170-180 мм, що обумовлює глибоке промочування ґрунту навесні і достатньо високий ранньовесняний

запас вологи. Крім того, у цикли підвищеного зволоження можливо утворення верховодки і формування кліматогенних мочарів.

Територія природно-сільськогосподарського району в цілому оптимально тепло забезпечена. Максимум температури був + 39 °С, а мінімум – мінус 37 °С. Тривалість морозного періоду 128 днів, що обумовлює засвоєння опадів холодного періоду на рівні 47 %. Сума активних температур становить 2763 °С за травень – вересень.

Умови зволоження регіону виходячи з кількості опадів і температури оцінюються коефіцієнтом ГТК за травень – вересень 0,92.

Таким чином, обрані регіони дослідження мають подібні кліматичні умови за величинами значень температур та опадів, що відповідно впливає на ступінь зволоження через показник ГТК. Гідротермічний коефіцієнт вегетаційного періоду ($ГТК_{V-IX}$) коливається у межах 0,9-1,0, що відповідає помірно зволоженій підзоні Лісостепу [16]. Отже, ґрунти однолесових терас детерміновані атмосферним зволоженням, відтак цей параметр не є діагностично визначальним для подальших досліджень.

2.1.3 Підґрунтові та поверхневі води

Підґрунтові води мають вирішальне значення у формуванні та зміні властивостей ґрунтів різного ступеню гідроморфності. Саме це відрізняє їх від автоморфних ґрунтів, які не зазнають впливу підґрунтових вод. Відомо, що при їх заляганні на глибині 3-5 м формуються напівгідроморфні ґрунти з наявністю ознак оглеєння у материнській породі. Власне гідроморфні ґрунти характеризуються наявністю підґрунтових вод ближче 2-3 м, що обумовлює оглеєння різних частин профілю ґрунтів. Однак підґрунтовим водам однолесових терас притаманний переважно пульсуючий характер, що характеризується спорадичною зміною їх рівня. Так у деякі роки підґрунтові води можуть взагалі зникати, при цьому перепад висот підняття-опускання може перевищувати 1 м.

Підґрунтові води однолесової тераси р. Ворскла, в основному, належать до слабкомінералізованих, з невеликою часткою солей (табл. 2.6, 2.7).

Однак у дренажному каналі, який розташований у притерасному зниженні, мінералізація поверхневих вод висока і досягає 4,2 г/л. Таке значення можна пояснити відбором влітку при максимальних температурах повітря в сухий період або антропогенним впливом через скидання мінералізованих вод.

Серед аніонів переважають карбонати (розрізи) та сульфати (канал), серед катіонів – кальцій і натрій відповідно. Реакція підґрунтових вод слаболужна, за хімічним складом вони гідрокарбонатно-сульфатно-натрієві (в каналі сульфатно-гідрокарбонатно-натрієві).

Води оз. Солоне, яке знаходиться на периферії великого зниження однолесової тераси р. Сула, мають явні ознаки засолення, мінералізація досягає 2,7 г/л (табл. 2.6, 2.7).

Реакція води лужна, за хімічним складом вона гідрокарбонатно-сульфатно-натрієва. Серед аніонів переважають карбонати, серед катіонів – натрій.

Підґрунтові води однолесової тераси р. Псел були відібрані у болотному ґрунті в межах великого зниження рельєфу. Вода слабкомінералізована (табл. 2.6, 2.7). Реакція слабокисла, за хімічним складом вода гідрокарбонатна.

Серед аніонів переважають карбонати, серед катіонів – кальцій. Для рослин вода не токсична, придатна для поливу. Сума катіонів кальцію і магнію набагато перевищує вміст натрію.

Мінералізація підґрунтових вод на території однолесової тераси р. Сіверський Донець досить висока, досягає 2 г/л (табл. 2.6, 2.7).

Реакція підґрунтових вод слаболужна, за хімічним складом вони гідрокарбонатно-сульфатно-натрієві. Серед аніонів переважають сульфати, серед катіонів – натрій.

Таблиця 2.6

Аніонний склад та рН підґрунтових та поверхневих вод

№	Місце відбору	рН	HCO ₃ ⁻		Cl ⁻		SO ₄ ²⁻	
			А	Б	А	Б	А	Б
Однолесова тераса р. Ворскла								
1	Розріз (болотний ґрунт)	7,4	6,3	0,4	0,7	0,02	1,1	0,1
2	Дренажний канал	7,6	10,0	0,6	8,1	0,3	43,6	1,1
Однолесова тераса р. Сула								
1	оз. Солоне	8,06	23,0	1,4	6,2	0,2	7,9	0,4
Однолесова тераса р. Псел								
1	Розріз (болотний ґрунт)	6,06	2,5	0,2	0,9	0,03	0,3	0,01
Однолесова тераса р. Сіверський Донець								
1	Дренажний канал	7,5	6,4	0,4	1,5	0,1	20,2	1,0
2	Розріз (болотний ґрунт)	7,7	7,8	0,5	1,0	0,04	23,7	1,1
Примітка. А – ммоль/дм ³ , Б – г/дм ³								

Таблиця 2.7

Катіонний склад та мінералізація підґрунтових та поверхневих вод

№	Місце відбору	Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺		K ⁺		Σ солей, г/дм ³
		А	Б	А	Б	А	Б	А	Б	
Однолесова тераса р. Ворскла										
1	Розріз (болотний ґрунт)	3,9	0,1	2,8	0,03	1,30	0,03	1,1	0,04	0,7
2	Дренажний канал	26,0	0,5	13,6	0,2	22,2	0,5	0,02	0,001	3,2
Однолесова тераса р. Сула										
1	оз. Солоне	2,3	0,1	11,5	0,1	21,7	0,5	1,5	0,1	2,8
Однолесова тераса р. Псел										
1	Розріз (болотний ґрунт)	2,02	0,04	1,3	0,02	0,1	0,003	0,2	0,01	0,3
Однолесова тераса р. Сіверський Донець										
1	Дренажний канал	5,3	0,1	1,6	0,02	20,0	0,5	1,1	0,04	2,2
2	Розріз (болотний ґрунт)	5,8	0,1	2,5	0,03	23,0	0,5	1,3	0,1	2,4
Примітка. А – ммоль/дм ³ , Б – г/дм ³										

Отже, підґрунтові води регіонів дослідження для рослин не токсичні, але вода переважно малопридатна або не придатна для поливу внаслідок підвищеної мінералізації, а головне – за рахунок високого вмісту Na^+ . Особливо це характерно для однолесових терас пониззя річок Сула та Псел зі значним поширенням солонцюватих ґрунтів. При використанні такої води для поливу ґрунти стануть вторинносолонцюватими, відбудеться погіршення агрофізичних властивостей – запливання у вологому стані, розтріскування та брилуватість при підсиханні, несприятливий водно-повітряний режим.

Вміст нітратів у відібраних пробах підґрунтових вод незначний – до 0,008 мг/л, що свідчить про відсутність джерел забруднення.

2.1.4 Рослинний покрив

Рослинний покрив відіграє важливу роль в накопиченні органічної речовини в ґрунтах. Співвідношення деревної та трав'янистої рослинності впливає на розподіл гумусу по ґрунтовому профілю внаслідок різної кількості кореневої маси. За весь період формування сучасного ґрунтового покриву, у результаті кліматичних флуктуацій, відбувалася постійна зміна рослинних асоціацій, а саме чергування лісової рослинності з лучно-степовою.

Перехідна територія між боровою та однолесовою терасами часто покрита лісами, які зростають на межі екологічної сприятливості для їх розвитку через нестачу вологи. Характеризуються найбільшою розрідженістю (зімкнутість крон менше 0,6) і максимальною часткою трав'янистого покриву – проективне покриття якого коливається у межах 75-85 % [16]. Основними породами дерев є сосна, береза, дуб з домішкою бузини та горобини. Нижній ярус таких лісів представлений різними трав'янистими рослинами, серед яких багато цінних лікарських трав.

Натомість, більша частина території регіонів дослідження розташована на низовинних луках з неглибоким заляганням підґрунтових вод, які приурочені до центральної частини однолесових терас та притерасних

знижень. Видове різноманіття представлене різними трав'янистими асоціаціями. Серед рослин переважають злаки та осокові. Основний тип рослинності – різнотравні луки, де основні види рослин представлені щучником та вівсяницею червоною з сивцем, горицвітом, купальницею тощо. У більш зволжених місцях ростуть вологолюбні рослини, такі як незабудка болотна, пальчатокорінник м'ясо-червоний та інші.

У наш час така природна рослинність зустрічається тільки на нерозораних луках, що використовуються як пасовища, перелогах та природоохоронних територіях [87]. Більшість земель є орними і на них вирощують сільськогосподарські культури – соняшник, кукурудзу, сою та зернові, зокрема озиму пшеницю.

2.1.5 Ґрунтовий покрив

Різноманітність природних умов обумовлює полігенетичний характер ґрунтів та поєднання різних за властивостями ґрунтів на однолесових терасах.

Для характеристики ґрунтового покриву однолесових терас були залучені архівні фондові картографічні та літературні матеріали, експериментальні дані з результатів досліджень минулих років.

Так, у ґрунтовому покриві однолесової тераси р. Ворскли регіону дослідження згідно архівних картографічних матеріалів переважають лучно-чорноземні глибоко-слабосолонцюваті ґрунти, в комплексі з чорноземно-лучними поверхнево-слабосолонцюватими та болотними солонцюватими ґрунтами (рис. 2.6).

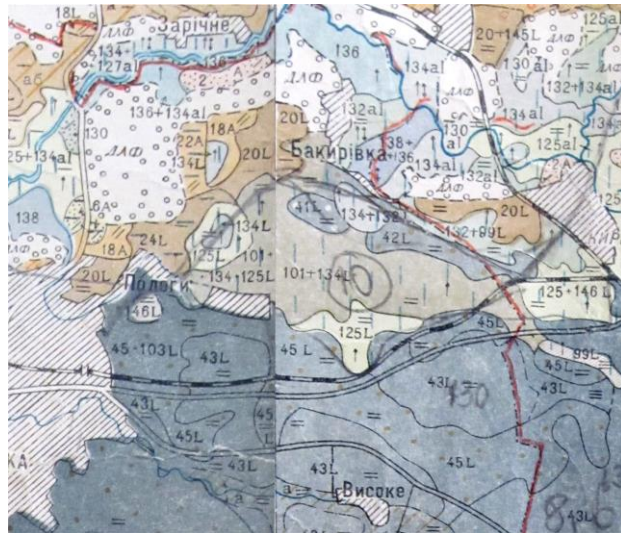


Рис. 2.6 Фрагмент архівної карти ґрунтового покриття регіону дослідження однолесової тераси р. Ворскла

Ґрунтовий покрив однолесової тераси р. Сула представлений лучно-чорноземними та чорноземно-лучними ґрунтами з глибоким заляганням солонцевого горизонту різного ступеню засолення (сильно-, середньо- та сильносолонцюваті), в комплексі з солонцями корковими та глибокими (рис. 2.7).

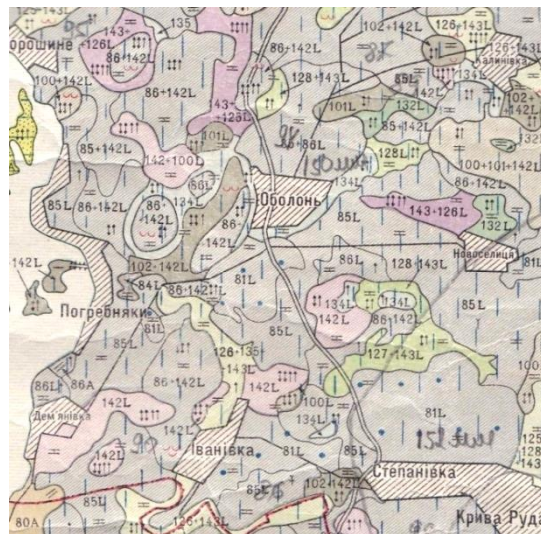


Рис. 2.7 Фрагмент архівної карти ґрунтового покриття регіону дослідження однолесової тераси р. Сула

Ґрунти однолесової тераси р. Псел представлені переважно лучно-чорноземними слабосолонцюватими, поверхнево-слабосолонцюватими, глибоко-слабосолонцюватими в комплексі з солодями та солонцями (рис. 2.8).

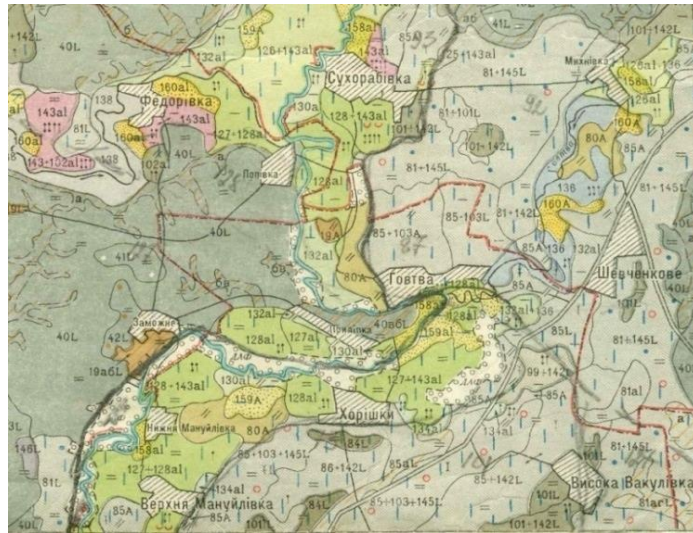


Рис. 2.8 Фрагмент архівної карти ґрунтового покриву регіону дослідження однолесової тераси р. Псел

У ґрунтовому покриві однолесової тераси р. Сіверський Донець за архівними даними поширені переважно чорноземи звичайні (що не відповідає дійсності) в комплексі з солодями болотними, лучно-чорноземні, чорноземно-лучні поверхнево-солонцюваті та дернові опідзолені ґрунти (рис. 2.9).



Рис. 2.9 Фрагмент архівної карти ґрунтового покриву регіону дослідження однолесової тераси р. Сіверський Донець

Таким чином, за даними обстежень минулих років, на однолесових терасах значного поширення набули напівгідроморфні та гідроморфні ґрунти, що можна пояснити низьким гіпсометричним рівнем регіонів

дослідження. При цьому, існують території з дискусійним ґрунтовим покривом, які потребують подальшого вивчення.

2.2 Методика досліджень

Відповідно до мети та завдань дисертаційної роботи дослідження проведено за стандартизованими методиками та шляхом розрахунків параметричних коефіцієнтів на основі властивостей і характеристик ґрунту. Використано власні експериментальні й фондові (архів ННЦ ІГА) дані фізичних, хімічних і фізико-хімічних характеристик ґрунтів та картографічні матеріали за результатами великомасштабних досліджень ґрунтів 1957-1961 рр.

Полеві дослідження проводилися у межах однолесових терас річок Сула (Семенівський район Полтавської області), Псел (Козельщинський район Полтавської області), Ворскла (Охтирський район Сумської області) та Сіверський Донець (Печенізький район Харківської області).

Регіони дослідження вибрано за порівняльно-географічним методом поєднанням природних умов, що впливають на генезис та властивості ґрунтів. Також застосовувався картографічний метод шляхом просторового аналізу архівних ґрунтових карт з виділенням районів ґрунтового покриву дискусійного характеру.

Закладання ґрунтових розрізів і відбирання проб ґрунту здійснювали відповідно до ДСТУ 4287:2004 «Якість ґрунту. Відбирання проб» [42]. Відбір ґрунтових проб проводився з урахуванням фактичних потужностей генетичних горизонтів або суцільною колонкою для кожних 10 см профілю до глибини 100 см. Кожен ґрунтовий розріз прив'язаний у системі географічних координат за допомогою приладу супутникового геопозиціонування (GPS). Всього було закладено 20 ґрунтових розрізів.

Розташування об'єктів дослідження визначали за порівняльно-географічним та картографічним методами. Закладання ґрунтових розрізів

проводили за катенами з послідовною зміною ґрунтів у межах однолесових терас від борової до дволесової тераси, а також на ключових ділянках з дискусійним ґрунтовим покривом у місцях переходу терас одна в одну. Всього було закладено 20 ґрунтових розрізів. Також були пробурені 4 свердловини для відстеження сезонних коливань підґрунтових вод у гідроморфних ґрунтах та 5 – для визначення глибини залягання підстилаючих порід на межі борової та однолесової терас. Кожен ґрунтовий розріз та свердловини прив'язані у системі географічних координат за допомогою приладу супутникового геопозиціонування (GPS).

Опис морфолого-генетичного профілю ґрунтів виконано відповідно до ДСТУ 7535:2014 «Якість ґрунту. Морфолого-генетичний профіль. Правила і порядок описування» [45]. Діагностування еколого-генетичного статусу ґрунту виконувалось згідно з ДСТУ 7844:2015 [46].

Лабораторні дослідження проводилися за стандартизованими методиками у атестованій лабораторії інструментальних методів дослідження ННЦ «ІА імені О. Н. Соколовського».

У ґрунтових зразках визначалися такі показники:

- вміст органічного вуглецю згідно з ДСТУ 4289:2004 [43];
- гранулометричний склад ґрунту за Качинським згідно з ДСТУ 4730:2007 [44];
- вміст та склад увібраних катіонів згідно з ДСТУ 7862:2015 [47];
- рН водний згідно з ДСТУ 8346:2015 [53].

На однолесових терасах, при відносно не глибокому заляганні підґрунтових вод, зокрема мінералізованих, структура ґрунтового покриву значно ускладнюється. Сольовий склад підґрунтових вод визначали за: ДСТУ 7943:2015 (іони карбонатів і бікарбонатів) [50]; ДСТУ 7908:2015 (хлорид-іон) [48], ДСТУ 7909:2015 (сульфат-іон) [49], ДСТУ 7945:2015 (іони кальцію та магнію) [52], ДСТУ 7944:2015 (іони натрію та калію) [51].

Визначення питомої магнітної сприйнятливості (МС) ґрунту проводилося за допомогою капамістка KLY-2 за методикою Еванса [170].

Здобуті аналітичні дані опрацьовано за допомогою математико-статистичного методу в пакетах комп'ютерних програм Microsoft Excel та Statistica. Для параметризації вмісту та розподілу гумусу в профілі ґрунтів розраховували такі коефіцієнти гумусонакопичення (раніше розроблені лабораторією ґрунтового покриву ННЦ ІГА): КВАГ (коефіцієнт відносної акумуляції гумусу), КПНГ (коефіцієнт профільного нагромадження гумусу) [108], КРО (коефіцієнт регресивності органопрофілю) [146].

Діагностичний коефіцієнт КВАГ розраховувався як співвідношення вмісту гумусу і фізичної глини у шарі 0-30 см, віднесене до 10 % останньої.

КПНГ розраховувався для шару 0-100 см шляхом визначення співвідношення вмісту гумусу (у відсотках) до вмісту фізичної глини (у відсотках).

КРО розраховувався шляхом співвідношення вмісту гумусу у шарах 0-30 см і 30-100 см.

Для просторового аналізу об'єктів дослідження та побудови карт використовували програмний продукт компанії ESRI – ArcGIS (навчальна ліцензія) та вільну ГІС з відкритим кодом QGIS.

РОЗДІЛ 3

МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТІВ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС

3.1 Ґрунти однолесових терас та морфологічна будова їх профілю

Ґрунтовий покрив однолесових терас представлено переважно автоморфним чорноземом типовим та, за останніми дослідженнями, чорноземом опідзоленим. Напівгідроморфні та гідроморфні ґрунти мають підпорядковане значення та приурочені переважно до вирівняних ділянок та знижень рельєфу, з порівняно неглибоким заляганням підґрунтових вод – від 1-2 м до 3-5 м. Рівень залягання підґрунтових вод має переважно пульсуючий характер, тому він не є надійним індикатором ступеню гідроморфності. Ці ґрунти, поширені серед фонових чорноземів, зазвичай ідентифікуються за морфологічними ознаками оглеєння у підґрунті (лучно-чорноземні) або нижній частині профілю (чорноземно-лучні).

У ході дослідження було закладено 20 розрізів, з використанням як традиційних методів збору даних просторового розміщення та морфологічних характеристик ґрунтів, так і сучасних, за допомогою мобільного додатку Collector for Arcgis з точною GPS-прив'язкою [90]. Використання останнього значно полегшує збір, зберігання та подальшу обробку якісних та кількісних параметрів ґрунтів, визначених безпосередньо у полі.

Ґрунтовий покрив на території однолесової тераси р. Сула у нижній течії представлено здебільшого лучно-чорноземними, чорноземно-лучними солонцюватими ґрунтами, подекуди у комплексі з солонцями лучно-чорноземними солончакуватими. Зважаючи на низький гіпсометричний рівень та близьке залягання підґрунтових вод констатовано незначне поширення автоморфних чорноземних ґрунтів. Характерною особливістю майже всіх профілів є морфологічно виражені ознаки солонцюватості у вигляді виразної ущільненості верхнього перехідного горизонту, його горіхувато-призмоподібної структури з глянцеvim блиском на гранях.

Всього закладено 4 розрізи на різних формах рельєфу, у 2-х з яких представлені найбільш характерні ґрунти для даної території, а інші два розрізи закладені у найвищій (P3) та найнижчій (P4) точках місцевості як додаткові для визначення меж переходів між ґрунтовими відмінами (рис. 3.1).



Рис. 3.1 Місця закладання розрізів на однолесовій терасі р. Сула (Семенівський р-н, Полтавська обл.)

Розріз 1 закладений на периферії зниження, поверхня практично без рослинності. Ґрунт – солонець корковий солончакуватий середньосуглинковий (рис. 3.2).



Рис. 3.2 Профіль солонця коркового солончакуватого середньосуглинкового на лесах

Генетичні горизонти: E_{hks} – 0-3 см, I_{hks} – 3-20 см, H_{piks} – 20-45 см, H_{p(gl)ks} – 45-75 см, P_{glks} – 75-100 см, P_{Glks} > 100 см.

Розріз 2 знаходиться на невеликому підвищенні над розрізом 1 (близько 1 м). Ґрунт – лучно-чорноземний сильносолонцюватий содово-солончакуватий середньосуглинковий (рис. 3.3).



Рис. 3.3 Профіль лучно-чорноземного сильносолонцюватого содово-солончакуватого середньосуглинкового ґрунту

Генетичні горизонти: aHe_i – 0-25 см, H_i – 25-45 см, P_{Hi} – 45-77 см, Phi – 77-102 см, P(h) – 102-120 см, P_{gl} > 120 см.

Розріз 3 у найвищій точці на периферії обширного зниження рельєфу. Ґрунт – лучно-чорноземний солонцюватий глибокосолончакуватий середньосуглинковий.

Генетичні горизонти: He – 0-30 см, H_i – 30-47 см, H_{pI} – 47-75 см, H_{pI} – 75-100 см, P_{hi} – 100-120 см, P_k > 120 см.

Розріз 4 знаходиться у центрі мікрозниження у найнижчому місці досліджуваної ділянки. Ґрунт – лучно-болотний солонцюватий глибокслабоосолоділий середньосуглинковий.

Генетичні горизонти: He(gl) – 0-20 см, H_i(gl) – 20-45 см, P_{hE} – 45-70 см, I_{Ph} – 70-108 см, P_{iGl} > 108 см.

Ґрунтовий покрив на території однолесової тераси р. Псел у нижній течії представлено переважно лучно-чорноземними та чорноземно-лучними ґрунтами, іноді солонцюватими або опідзоленими їх відмінами.

Ґрунтам властива слабка елювіюваність гумусового горизонту, ознаками якої є неміцність, розпорошеність його структури, біляста присипка SiO_2 на поверхні, що пов'язано з впливом лісової рослинності на прилеглий досить розвинутий боровій терасі. Всього закладено 4 розрізи на різних рівнях по формах рельєфу (рис. 3.4).



Рис. 3.4 Місця закладання розрізів на однолесовій терасі р. Псел (Козельщинський р-н, Полтавська обл.)

Розріз 1 закладений у заболоченому зниженні недалеко від борової тераси. Ґрунт – лучно-болотний солонцюватий середньосуглинковий.

Будова профілю:

H(g1) (0-45 см) – сірий, рихлий, до 25 см світліший, опіщаний, з 25 см нечасті слабпомітні охристі виділення по ходам коріння, порохувато-оріхувато-клиновидний, слабпомітна шаруватість, середньосуглинковий;

Hpg1 (45-74 см) – сірий з охристо-буруватим відтінком, охристі примазки по ходам коріння, комкувато-клиновидний з тенденцією до пластинчастості, перехід ясний;

RheiGln (74-95 см) – брудно-сіро-бурий, неоднорідний сизуватий відтінок, залізисті стяжіння та бобовини до 1 см (нешільні), перехід ясний;

PiG1 (> 95 см) – сизувато-бурий, неоднорідний.

Розріз 2 закладений на підвищенні (1 м) над розрізом №1. Ґрунт – чорноземно-лучний середньосуглинковий, підстелений супіском (рис. 3.5).



Рис. 3.5 Профіль чорноземно-лучного середньосуглинкового ґрунту, підстеленого супіском

Має таку будову профілю:

H(e) 0-25 см – темно-сірий, рихлий, комкувато-зернистий, середньосуглинковий;

H(i)(gl) (25-45 см) – темно-сірий, щільний, комкувато-клиновидний, внизу нечасті охристі примазочки по ходам коріння;

Hp(i)(gl) (45-73 см) – сірий з охристими включеннями по ходам коріння, ущільнений, середньосуглинковий, грудкуватий;

HP(gl) (73-96 см) – більш рихлий, легкосуглинковий;

Phgl (96-125 см) – сірувато-буруватий, неущільнений, легкосуглинковий, перехід поступовий;

Pgl (125-160 см) – оливкувато-буро-палевий;

PGl (> 160 см) – оливкувато-жовто-бурий супісок, безкарбонатний.

Розріз 3 закладений на підвищеній гривці між западинами. Ґрунт – чорноземно-лучний середньосуглинковий на оглеєному мергелистому суглинку (рис. 3.6).



Рис. 3.6 Профіль чорноземно-лучного середньосуглинкового ґрунту на оглеєному мергелистому суглинку

Його будова профілю має такий вигляд:

H(gl) (0-50 см) – темнувато-сірий, з 15 см темніший, охристі включення по ходам коріння, комкувато-зернистий;

Hp(gl) (50-80 см) – темно-сірий, нечасті охристі примазки, грудкуватий;

Phgl (80-105 см) – сірувато-сизувато-палевий;

P(h)gl (105-120 см) – сизувато-палевий;

PGlMgn (> 120 см) – мергелистий оглеєний суглинок, білувато-сизий.

Розріз 4 закладений на підвищенні поблизу борової тераси. Ґрунт – чорнозем опідзолений легкосуглинковий, неглибоко підстелений супіском (рис. 3.7).



Рис. 3.7 Профіль чорнозему опідзоленого легкосуглинкового ґрунту, неглибоко підстеленого супіском

Генетичні горизонти: H(e) – 0-47 см, Нp(i) – 47-78 см, НРi – 78-100 см, Рhi – 100-130 см, Р > 130 см.

Ґрунтовий покрив об'єкту дослідження у межах однолесової тераси р. Ворскла представлено переважно лучно-чорноземними в комплексі з чорноземно-лучними, лучно-болотними та болотними ґрунтами. Всього закладено 4 розрізи у межах притерасного зниження (рис. 3.8).

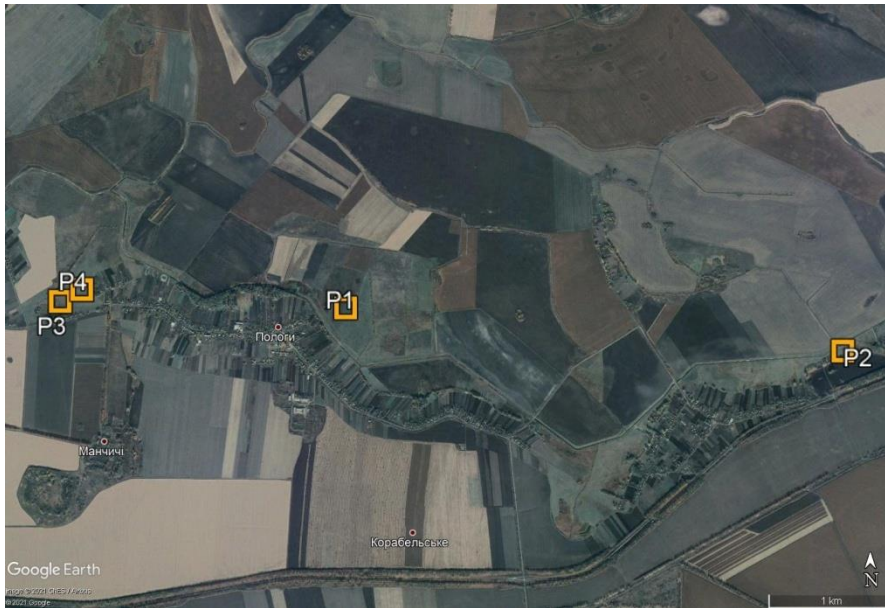


Рис. 3.8 Місця закладання розрізів на однолесовій терасі р. Ворскла (Охтирський р-н, Сумська обл.)

Розріз 1 був закладений на плоскій, вирівняній поверхні однолесової тераси поряд з магістральним дренажним каналом із глибиною залягання підґрунтових вод 193 см (рис. 3.9).



Рис. 3.9 Профіль чорноземно-лучного важкосуглинкового ґрунту на лесі

Ґрунт – чорноземно-лучний важкосуглинковий на лесах. Генетичні горизонти: Н – 0-40 см, НР – 40-80 см, Phgl – 80-110 см, PGI > 110 см.

Розріз 2 закладений на притерасному зниженні на переході від одно- до дволесової тераси. Глибина залягання підґрунтових вод 75 см. Ґрунт – болотний важкосуглинковий ґрунт на мергелистому оглеєному суглинку (рис. 3.10). Генетичні горизонти: Hd(t) – 10 см; HG1 – 10-45 см; PHG1 – 45-80 см; PGI_{Mg} > 80 см.



Рис. 3.10 Профіль болотного важкосуглинкового ґрунту на мергелистому оглеєному суглинку

Розріз 3 закладений на луці біля дренажного каналу із глибиною залягання підґрунтових вод 70 см. Ґрунт – болотний важкосуглинковий ґрунт на лесі (рис. 3.11). Генетичні горизонти: Hd(t) – 10 см; HG1 – 10-30 см; PhG1 – 30-40 см; PGI > 40 см.



Рис. 3.11 Профіль болотного важкосуглинкового ґрунту на лесі

Розріз 4 закладений на луці біля дренажного каналу із глибиною залягання підґрунтових вод 137 см. Ґрунт – лучно-болотний важкосуглинковий ґрунт на лесі (рис. 3.12).

Генетичні горизонти: Hd – 0-5 см; H(gl) – 5-40 см, НРG1 – 40-60 см; PG1 > 60 см.



Рис. 3.12 Профіль лучно-болотного важкосуглинкового ґрунту на лесі
Ґрунтовий покрив об'єкту дослідження на однолесовій терасі р. Сіверський Донець представлений чорноземом опідзоленим у комплексі з лучно-чорноземними та чорноземно-лучними ґрунтами, часто опідзоленими. Опідзоленість ґрунтів пов'язана з поселенням лісової рослинності [1]. Всього закладено 8 розрізів на переході борової тераси в однолесову терасу (рис 3.13).



Рис. 3.13 Місця закладання розрізів на однолесовій терасі р. Сіверський Донець (Печенізький р-н, Харківська обл.)

Розріз 1 закладений у помітній за рельєфом западині. Його будова профілю має такий вигляд:

H (0-50 см) – гумусовий, темно-сірий, у вологому стані майже чорний, грудкувато-зернистий, інтенсивно пронизаний коренями рослин, середньосуглинковий, перехід поступовий;

Hr (50-74 см) – верхній перехідний, темно-сірий з бурим відтінком, грудкуватий, середньосуглинковий, безкарбонатний, сирий, перехід поступовий;

Ph(gl) (74-98 см) – нижній перехідний, брудно-пальново-сірий, середньосуглинковий, безкарбонатний, сирий, перехід ясний;

Pe(gl) (98-110 см) – глеє-елювіальний, білесувато-сизо-палевий, безструктурний з тенденцією до пластинчастості, сирий, перехід ясний;

Pi_gl – оглеєний безкарбонатний лес, середньосуглинковий.

Ґрунт – лучно-чорноземний опідзолений важкосуглинковий (рис. 3.14).



Рис. 3.14 Профіль лучно-чорноземного опідзоленого важкосуглинкового ґрунту

Розріз 2 закладений на міжзападинному вирівняному вододілі. Ґрунт – чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі (рис. 3.15). Має таку будову профілю:

H (0-43(45) см) – гумусовий, темно-сірий, добре і рівномірно гумусований, грудкувато-зернистий, середньосуглинковий, неущільнений, містить окремі кротовини, сліди червороїн, перехід поступовий за кольором;

Нр (43-57 см) – верхній перехідний, темно-сірий з буруватим відтінком, грудкувато-зернистий, середньосуглинковий, не ущільнений, переритий кротовинами, перехід поступовий;

НР/к (57-75 см) – перехідний, сірий з бурим відтінком, грудкуватий, слабоущільнений, скипає від 10 % НС1 з 72 см, середньосуглинковий, перехід поступовий за кольором;

Phk (75-100 см) – нижній перехідний, темно-палевий з сірим відтінком, неоднорідний за кольором, карбонатний, карбонати кальцію у вигляді псевдоміцелію, перехід поступовий;

Р(h)к (100-125 см) – палевий карбонатний лес, слабо гумусований за рахунок переритості кротовинами;

Рк (> 125 см) – палевий карбонатний середньосуглинковий лес.



Рис. 3.15 Профіль чорнозему опідзоленого важкосуглинкового на лесі

Розріз 3 закладений у південно-західній частині досліджуваної ділянки на горбистому підвищенні. Будова профілю:

Не (0-27 см) – гумусовий, слабоелювіюваний, темно-сірий з ледь помітною присипкою SiO_2 , рихлий, перехід різкий за лінією колишньої оранки;

Phi (27-60 см) – перехідний, слабоілювіюваний, пальново-коричнювато-сірий, неоднорідний за кольором, рідкі кротовини, середньосуглинковий, але виразно опіщанений, грудкуватий, перехід ясний;

$P(h)k$ (60-100 см) – перехідний, світло-палевий, слабогумусований за червороїнами, карбонатний, безструктурний;

P_2kgl (> 100 см) – білесувато-рудий, на глибині 115-20 см – іржаво-охристий озалізнений прошарок, карбонатний, зв'язно-піщаний.

Ґрунт – дерновий опідзолений глеюватий середньосуглинковий, підстелений давньоалювіальними пісками (рис. 3.16).



Рис. 3.16 Профіль дернового опідзоленого глеюватого середньосуглинкового, підстеленого давньоалювіальними пісками, ґрунту

Розріз 4 закладений у місці переходу притерасного зниження в уступ однолесової тераси. Він має таку будову профілю:

He (0-23 см) – гумусовий слабоеквівований, темно-сірий з білесуватим відтінком, слабоущільнений, структура не виражена, пилювата, перехід поступовий;

$Hp(i)$ (23-55 см) – перехідний слабоеквівований, темно-сірий з буруватим відтінком, ущільнений, грудкуватий, перехід поступовий;

$Hp(i)$ (55-70 см) – нижній перехідний слабоеквівований, сірий з бурим відтінком, зернисто-грудкуватий;

P_2hgl (70-110 см) – підстиляюча порода, давньоалювіальний супісок, коричневатого-сірий, на глибині 93 см і 107-110 см іржаво-бурий, перехід поступовий;

Pgl (> 110 см) – темно-пальово-бурий опіщаний лес.

Ґрунт – чорноземно-лучний слабосолонцюватий легкосуглинковий, неглибоко підстелений супісками (рис. 3.17).



Рис. 3.17 Профіль чорноземно-лучного слабосолонцюватого легкосуглинкового ґрунту, неглибоко підстеленого супісками

Розріз 5, закладений у південно-західній частині району дослідження на пасмоподібному підвищенні рельєфу неподалік від западини, має таку будову профілю:

He (0-18 см) – гумусовий елювійований, темно-сірий з білесим відтінком, слабоущільнений, грудкуватий, середньосуглинковий, перехід ясний за кольором;

Hi (18-40 см) – гумусований слабоілювійований, темно-сірий, дуже щільний у сухому стані, призмовидно-грудкуватий, середньосуглинковий, перехід поступовий;

Hp(i)/k (40-60 см) – верхній перехідний, сірий з буруватим відтінком, менш ущільнений, рідкі кротовини, скипання з 50 см, перехід поступовий.

PHk (60-79 см) – нижній перехідний, бурувато-сірий, неоднорідний, окремі кротовини, перехід ясний;

P(gl)k (> 79 см) – карбонатний лес, виразно мергелізований. Орієнтовний рівень підґрунтових вод 3 м.

Ґрунт – лучно-чорноземний слабосолонцюватий середньосуглинковий на лесі (рис. 3.18).



Рис. 3.18 Профіль лучно-чорноземного слабосолонцюватого середньосуглинкового на лесі ґрунту

Розріз 6 закладений у північно-західній частині досліджуваної ділянки на вирівняній ділянці, яка виразно виділяється за кольором на поверхні і пригніченим станом рослинності з участю псамофітів. Будова профілю:

He (0-43 см) – сірий, супіщаний, безструктурний, рихлий, слабогумусований, безкарбонатний, перехід поступовий;

HPi (43 - 60 см) – перехідний, сірувато-бурий, неоднорідний, слабоущільнений, безструктурний, помітні псевдофібри, перехід ясний;

Ph (60-89 см) – пальново-бурий з сірим відтінком, містить псевдофібри, перехід ясний за кольором;

P – рудий безкарбонатний давньоалювіальний пісок.

Ґрунт – чорнозем опідзолений супіщаний на безкарбонатних давньоалювіальних пісках (рис. 3.19).



Рис. 3.19 Профіль чорнозему опідзоленого супіщаного на безкарбонатних давньоалювіальних пісках

Розріз 7 закладений на периферії заболоченого зниження з близьким до поверхні заляганням підґрунтових вод. Будова профілю:

Hglk(s) (0-45см) – гумусований, темно-сірий з глянцеvim блиском, майже чорний оглеєний, карбонатний, містить гідрокарбонати натрію, до низу мергелізований, перехід ясний; PhGlMg (45-60 см) – сизувато-сірий, глейовий, мергелізований, з 40 см залягають підґрунтові води.

Ґрунт – болотний солонцювато-солончакуватий.

Розріз 8 закладений на периферії заболоченого зниження, дещо вище по рівню від розрізу 7. Будова його профілю має такий вигляд:

H(s) (0-46 см) – гумусовий, темно-сірий, майже чорний у вологому стані, вологий, безструктурний, «пучиться» від 10 % HCl – містить гідрокарбонати, перехід поступовий;

HPgl (46-67 см) – перехідний, темно-сірий з сизим відтінком, оглеєний, сірий, безструктурний, перехід ясний;

PhGlMg (> 67 см) – брудно-сизий, мергелізований, з 75 см залягають підґрунтові води.

Ґрунт – лучно-болотний солонцювато-солончакуватий легкосуглинковий.

Далі, для порівняння, наведені морфолого-генетичні особливості напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів за розрізами, закладеними у зоні Степу Північного (Новосанжарський район Полтавської області, однолесова тераса р. Ворскла, висота над рівнем моря 100-105 м). Ці ґрунти відрізняються від описаних вище своїм розташуванням серед чорноземів звичайних, а не опідзолених або типових, що знайшло відображення у будові їх генетичного профілю.

Розріз 1. H(e) 0 – 42 см – гумусовий, елювійований, темно-сірий, при підсиханні з білесим відтінком, порохувато-грудкуватий, помірно рихлий, вологий до 34 см – орний, підорний – більш зернистий, перехід ясний;

Hp1 42 – 65 см – верхній перехідний, бурувато-сірий з глянцеvim блиском, виразно ілювійований, ущільнений, горіхувато-призматичний, вологий, перехід різкий;

Ph(i)gl 65 – 85 см – нижній перехідний, сіро-брудно-оливкуватий, призмovidний, горіхувато-призмovidний, ущільнений, помітно оглєсений, перехід поступовий;

P(h)kGl 85 – 130 см – оливкуватий з сірим відтінком, з 100 см до 130 см карбонатні конкреції діаметром 0,5 – 1,0 см, мокрий, важкосуглинковий, перехід поступовий;

PkGl > 130 см – оглєсений лес темно-палевий, мокрий, рівень підґрунтових вод 180 см.

Ґрунт – чорноземно-лучний слабосолонцюватий важкосуглинковий на лесі (рис. 3.20).



Рис. 3.20 Профіль чорноземно-лучного слабосолонцюватого важкосуглинкового ґрунту на лесі

Розріз 2 був закладений вище розрізу № 1 на 1,5 – 2 м.

H(e) 0 – 47 см – гумусовий, темно-сірий, порохувато-грудкуватий, поверхня с білесим відтінком від присипки SiO_2 , виразно розпилений, до 33 см – орний. У підорному шарі зернисто-порохуватий, рихлий, важкосуглинковий, вологий, перехід ясний;

Hp(i) 47 – 76 см – верхній перехідний, слабоілювіований, темносірий з бурим відтінком, горіхувато-призмovidний, щільний, на гранях структурних окремоностей слабкий глянєць, важкосуглинковий, перехід поступовий;

HP(i)k 76 – 100 см – сірувато-бурий, менш щільний, призмovidний, слабкий глянцевий блиск, карбонатний, вицвіти карбонатів по червороїнам, важкосуглинковий, перехід поступовий;

Ph(i)k 100 – 120 см – сірувато-палевий, призмовидний з слабким глянцеvim блиском, вологий, одиничні кротовини, перехід ясний;

Pk > 120 см – палевий карбонатний лес, важкосуглинковий.

З глибиною вологість збільшується, до 150-160 см затікання гумусу по червороїнам (вертикальними тріщинами), з 160 см лес більш темний, окремі марганцьовисті пунктуації (ознаки спорадичного перезволоження). Білозірка відсутня.

Ґрунт – лучно-чорноземний слабосолонцюватий важкосуглинковий на лесі (рис. 3.21).



Рис. 3.21 Профіль лучно-чорноземного слабосолонцюватого важкосуглинкового ґрунту на лесі

Характерна особливість ґрунту – відсутність білозірки (пов'язано з порівняно неглибоким заляганням підґрунтових вод), а також мала кількість кротовин. Останнє пов'язане з спорадичним перезволоженням ґрунту, що створює несприятливі умови для життєдіяльності землерийв.

Низький гіпсометричний рівень (100-105 м над рівнем моря) та плоскорівнинний рельєф створюють передумови для порівняно неглибокого залягання підґрунтових вод. На момент обстеження їх рівень становив 1,5-3,5 м, що обумовлює функціонування ґрунтів у напівгідроморфних умовах. Наслідком цього є відсутність білозірки у верхній частині ґрунтового профілю (у навколишніх чорноземах звичайних більш високого гіпсометричного рівня вона залягає з глибини 110-115 см). Крім того,

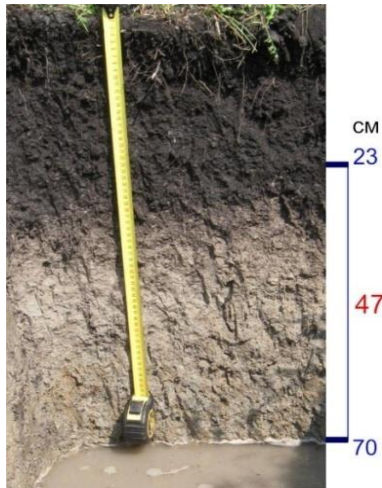
гумусовий профіль дещо розтягнений, тоді як у фонових чорноземів звичайних 95-100 см. Для чорноземно-лучного ґрунту, навпаки, властиве деяке зменшення потужності профілю за рахунок процесів оглеєння.

Має місце неспівпадання нинішньої глибини залягання підґрунтових вод і наявності ознак оглеєння у профілі. Для чорноземно-лучного ґрунту (розріз № 1) цей розрив досягає 1 м, що свідчить про спорадичне більш високе стояння ґрунтових вод. У окремі роки рівень підґрунтових вод може істотно знижуватись, іноді навіть тимчасово зникати.

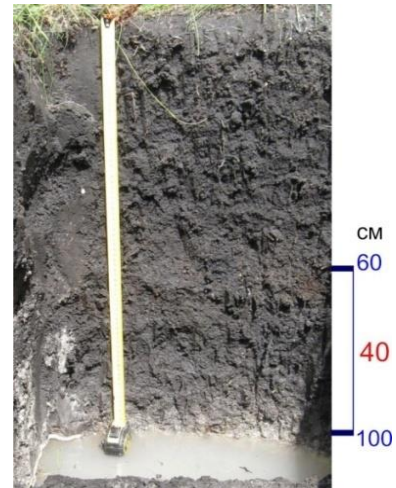
3.2 Генетичний профіль та рівень підґрунтових вод

Рівень підґрунтових вод є винятково важливим у морфогенезі гідроморфних ґрунтів. Саме цей фактор впливає на розвиток процесів оглеєння в місцях застою води у профілі гідроморфних ґрунтів, що проявляється в укороченні його гумусованої частини. Для ґрунтів різного ступеню гідроморфності властиві коливання рівня підґрунтових вод залежно від сезону, що продемонстровано на прикладі однолесової тераси р. Ворскли Охтирського району Сумської області [85]. Дослідження проводилось методом закладення розрізів та буріння свердловин двічі на рік, навесні та влітку. Найменшу амплітуду коливання рівня підґрунтових вод спостерігали у чорноземно-лучному ґрунті, найбільшу – у лучно-болотному. Ці зміни знайшли відображення у морфогенетичній будові профілів ґрунтів через різноглибинну локалізацію ознак оглеєння, яка має діагностичну значимість.

На прикладі болотних ґрунтів можна побачити, що коливання рівня підґрунтових вод проявилися по-різному (рис. 3.22). У першому випадку, з перепадом рівнів близько 47 см (від 23 см весною до 70 см у межень), процеси оглеєння розвиваються більшою мірою, що відбувається за тривалого застою вод після весняного водопілля. Це знайшло відображення у різкому переході верхнього гумусового горизонту до перехідного та зменшенні загальної потужності гумусованого профілю.



Болотний осолоділий
важкосуглинковий

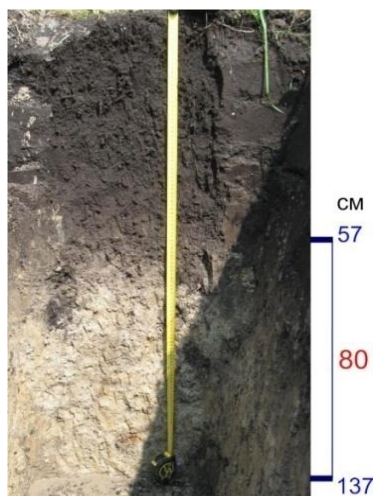


Болотний
важкосуглинковий

Рис. 3.22 Ознаки коливання рівня підґрунтових вод у межах профілів болотних ґрунтів (Сумська область)

У іншому болотному ґрунті рівень підґрунтових вод весною нижчий (60 см) та коливається в межах 40 см (від 60 см до 100 см). Вода тут застоюється на короткий термін і за морфологічними ознаками профілю видно, що процеси оглеєння протікають не так довго та не так інтенсивно.

У лучно-болотного ґрунту діапазон коливання рівня підґрунтових вод є найбільшим – 80 см. Ознаки оглеєння, спровоковані застоєм вод, помітні в нижній частині профілю. Профіль чорноземно-лучного ґрунту, з найменшими коливаннями в межах 30 см, не зазнає впливу процесу оглеєння, який розвивається тільки в материнській породі (рис. 3.23).



Лучно-болотний
важкосуглинковий



Чорноземно-лучний
важкосуглинковий

Рис. 3.23 Ознаки коливання рівня підґрунтових вод у межах профілів лучно-болотного та чорноземно-лучного ґрунтів

Виходячи з наведених спостережень, можна зробити висновок про важливість рівня підґрунтових вод у формуванні морфо-генетичного профілю ґрунтів з ознаками гідроморфності. Чітко простежується правило – чим вищий рівень та триваліший період застою підґрунтових вод, тим чіткіше проявляються морфологічні ознаки гідроморфізму у вигляді оглеєння ґрунтового профілю. Прояв цих ознак можна спостерігати на прикладі власне гідроморфних ґрунтів, таких як болотні (верхня частина профілю), лучно-болотні (середня частина) та, меншою мірою, чорноземно-лучні (нижня частина). Натомість у напівгідроморфних ґрунтах, а саме лучно-чорноземних, ознаки оглеєння спостерігаються тільки у материнській породі та не впливають безпосередньо на властивості гумусованої частини профілю.

Результати даного розділу опубліковано у працях [1,85,86,91,143].

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ НА МОРФОГЕНЕЗ ГРУНТІВ

4.1 Вплив підстилання давньоалювіальними пісками на морфолого-генетичні властивості ґрунтів переходу борової тераси в однолесову

Межа між боровою та однолесовою терасами не завжди виражена. Тому важливим є визначення впливу підстилання давньоалювіальними пісками та глибини їх залягання на параметри ґрунтового профілю.

Для уточнення межі між терасами обраний район (травень 2019 р.), що знаходиться на лівому терасованому березі р. Ворскла в Охтирському районі Сумської області на межі лісового масиву та сільськогосподарських угідь. Дослідження проводилось методом буріння свердловин на глибину до 2 м з подальшим описом меж та глибини залягання переходу ґрунтів до материнської породи [84].

Опорна свердловина під номером 1 закладена на узліссі великого лісового масиву з переважанням соснових насаджень у межах піщаної борової тераси. Глибина 190 см. Ґрунт – дерновий опідзолений глибокий (чорноземоподібний) важкосупіщаний на давньоалювіальних пісках. Гумусована частина профілю добре розвинута та досягає 110 см. Далі йде супіщаний горизонт озалізненних пісків (індикатор капілярної кайми). На відмітці близько 140 см знаходиться шар зволоженої породи зв'язно-піщаного гранскладу. У межах 150-165 см помічений шар похованого короткопрофільного ґрунту. Він залягає на реліктово-оглеєному піску, який починається приблизно з глибини 170 см і продовжується до максимальної відмітки свердловини в 190 см.

Далі закладено свердловину на певній відстані від лісового масиву у напрямку поля. Свердловина 2 розташована між молодими сосновими насадженнями та сільськогосподарськими угіддями з посівами соняшнику.

Глибина 185 см. Ґрунт – чорнозем опідзолений піщано-легкосуглинковий на пісках, підстелених лесом. Гумусованість профілю сягає 100 см. У межах 105-125 см виділяється перехідний за гранулометричним складом горизонт. Далі до 145 см йде волога зв'язно-піщана порода. Зі 145 см до 165 см спостерігається рудий крупний пісок у дуже вологому стані. Починаючи зі 170 см залягає вологий важкосуглинковий лес.

Для виявлення межі поширення даного лесового шару були закладені проміжні свердловини. Свердловина 3 розташована приблизно на пів відстані між першою та другою і характеризується переходом опіщаненого горизонту до лесу на глибині близько 135 см.

Свердловина 4 закладена ближче до першої. На глибині 155 см, після шару ґрунту та перехідних горизонтів з великим вмістом піску, залягає дуже вологий опіщанений лес, який на 160 см переходить в оглеєний лес.

Свердловина 5, що розміщена на відстані 15 м від першої та близько десяти метрів від четвертої, характеризується відсутністю лесового шару. На глибині 170 см починається майже чистий пісок, який на відмітці приблизно 200 см переходить у оглеєний.

Характер переходу борової тераси в однолесову та залягання порід зображені на схемі (рис. 4.1).

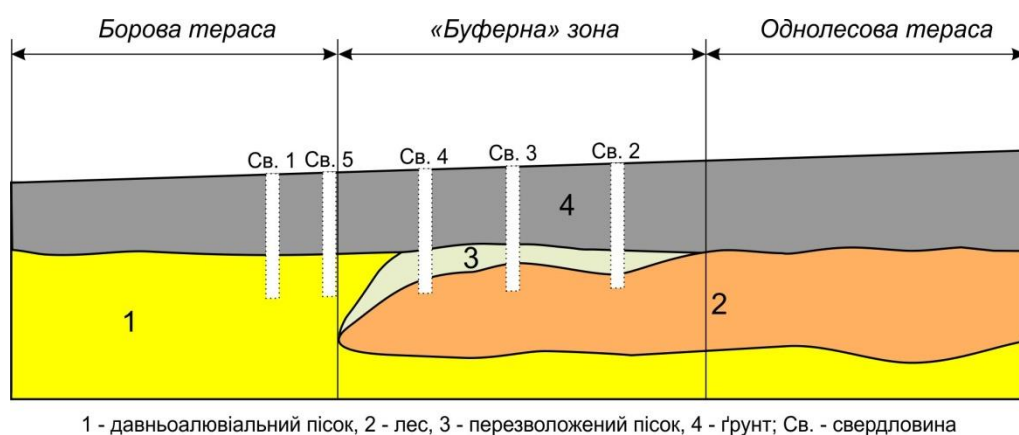
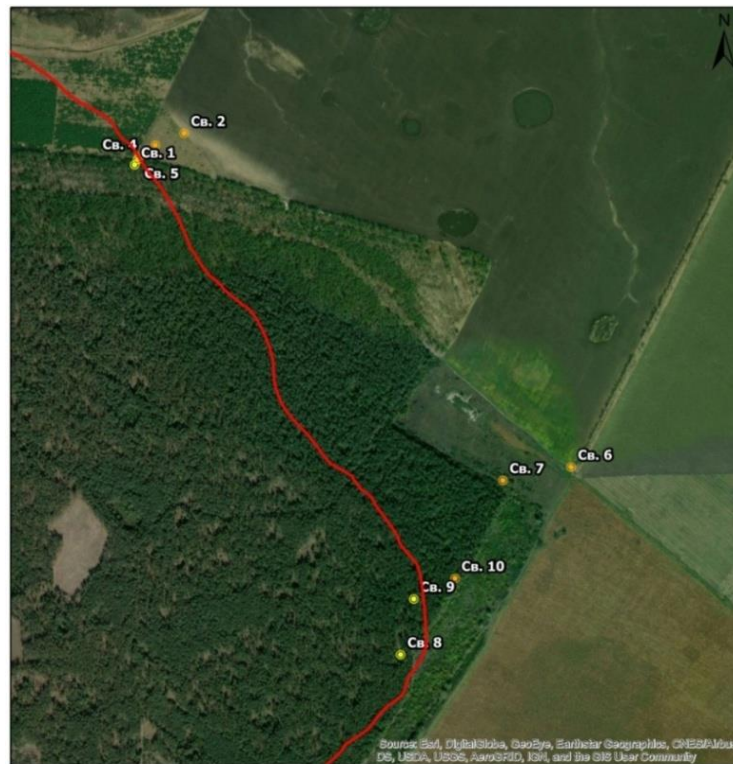


Рис. 4.1 Характер підстилання порід на межі борової та однолесової терас

Так, лесовий шар (2), який являється ґрунтоутворюючою породою для сучасних ґрунтів (4), перекритий пісками (3). Лес, у даному випадку,

є підстилаючою породою та слугує своєрідним водотривом, утримуючи вологу атмосферних опадів. При цьому давньоалювіальні піски (1) являються ґрунтоутворюючою породою для ґрунтів борової тераси та підстильною для ґрунтів однолесової тераси.

На деякій відстані від першої ділянки закладена низка свердловин для уточнення межі між боровою та однолесовою терасами. Свердловини 6,7,10 показали підстилення ґрунтів лесовим шаром у діапазоні глибин 95-140 см. Натомість у свердловинах 8,9 на глибинах 70-105 см простежувалися піщані материнські породи. На основі здобутих даних було уточнено характер межі між боровою та однолесовою терасами (рис. 4.2).



Масштаб 1:10 000

Підстилаючі породи

- Лес
- Пісок

— Орієнтовна межа борової та однолесової терас

Рис. 4.2 Межа переходу борової тераси в однолесову

Виявлені особливості дозволяють стверджувати, що у минулому піски борової тераси у результаті дефляції покрили вже існуючий лесовий шар однолесової тераси. За літературними даними, це відбулося у причорноморський палеогеографічний етап близько 10-15 тис. років тому,

коли лесоутворення на території України в цілому припинилося, а клімат був холодний та посушливий [121].

Тому спостерігалася низька частка деревних порід з поширенням відповідних клімату посушливих тундрових ландшафтів, що призвело до підвищеної рухливості незакріплених пісків. Попри відсутність у рельєфі притерасного зниження, можна припустити, що воно було поховане пісками борової тераси під час такої дефляції. При цьому значна опіщаненість верхнього шару ґрунтів вказує також на недавню антропогенну дефляцію, спричинену вирубкою лісів у результаті господарчої діяльності людини.

Однак, незважаючи на досить легкий гранулометричний склад та великий вміст крупного піску, ґрунти перехідної зони краще зволожені та гумусовані порівняно з дерново-підзолистими ґрунтами на боровій терасі.

При цьому, потужність гумусованої частини профілю практично не змінюється, незважаючи на поважчання гранскладу, що свідчить про участь у ґрунтоутворенні лісової рослинності. Виявлену закономірність можна поширити на територію інших однолесових терас річок, межа яких з боровими терасами слабо виражена або зовсім не виражена у рельєфі через відсутність помітних притерасних знижень.

4.2 Прояв екологічної секвентності та її вплив на властивості ґрунтів

Однолесові тераси являють собою перехідний геоморфологічний елемент долин річок між боровою [153] та дволесовою терасами. Тому на них зустрічаються складні комбінації ґрунтоутворювальних процесів. При цьому сформувався строкатий комплекс ґрунтових відмін, що ускладнює їх визначення та часто носить дискусійний характер. Нерідко дослідники припускаються помилки при використанні профільно-морфологічного методу визначення ґрунтів, який є суб'єктивним, що в свою чергу унеможливорює точну діагностику.

Усі ґрунти здатні сприймати вплив факторів ґрунтоутворення і відображати це у своїх властивостях (рефлекторність), а також змінюють їх в часі і просторі (сенсорність). Процес ґрунтоутворення підкоряється закону екологічної секвентності – послідовного чергування ґрунтів зі зміною екологічних факторів та чинників ґрунтоутворення [138,177]. Це проявляється у формі топокатени, для якої характерні зміна факторів ґрунтоутворення у екологічному просторі і обумовлене цим чергування ґрунтів у географічному просторі.

Ґрунти річкових терас не є винятком, тому чергуються по мірі віддалення від лівого берега річок відповідно закону секвентності. До основних факторів, які визначають направленість процесу ґрунтоутворення на однолесових терасах належать: рельєф, тип підстилаючих порід, наявність поблизу деревної лісової рослинності та глибина залягання підґрунтових вод. При цьому на відносно невеликій відстані спостерігаються складні комбінації ґрунтів.

У процесі аналізу картографічних матеріалів великомасштабного ґрунтового дослідження 1957-1961 рр. було виявлено, що виділені ґрунтові ареали досить часто не відповідають дійсності та суперечать закону секвентності. Так, наприклад, на терасах Сіверського Дінця в зоні Лісостепу виділені чорноземи звичайні, що не відповідає дійсності (рис. 4.3, 4.4). На нашу думку, причинами помилкового діагностування чорноземів типових як звичайних могли бути відносно короткий ґрунтовий профіль і зменшений вміст гумусу, що очевидно ж, є результатом впливу лісової рослинності у минулому. Адже білозірка, як основний індикатор чорноземів звичайних, у профілі відсутня, а наявність дрібних карбонатних конкрецій в окремих розрізах є наслідком підстилання давньоалювіальними пісками.

Наприклад, у Вовчанському районі Харківської в першому варіанті (рис. 4.3) опідзолені зв'язно-піщані і супіщані ґрунти борової тераси [153] переходять в лучно-чорноземні та чорноземно-лучні, які знаходяться в межах притерасного зниження. Далі, на території однолесової тераси з'являються чорноземи типові. У цьому випадку гідроморфні ґрунти між опідзоленими

та чорноземами типовими стали своєрідним гідрологічним бар'єром від наступу лісової рослинності.



Рис. 4.3 Чорноземи глибокосолонцюваті (шифр 85) і чорноземи звичайні глибокі вилуговані (шифр 48) між опідзоленими зв'язно-піщаними і супіщаними ґрунтами борової тераси та чорноземами типовими середньогумусними важкосуглинковими (шифр 43) (Вовчанський район Харківської області)

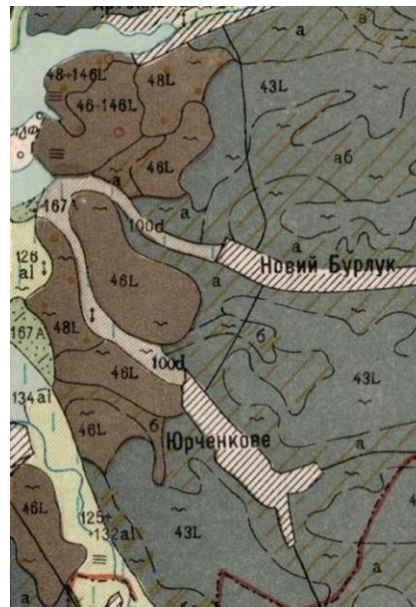


Рис. 4.4 Чорноземи звичайні глибокі (шифр 46) між ґрунтами борової тераси і чорноземами типовими (шифр 43) (Печенізький район Харківської області)

На півночі даної території за відсутності природного бар'єру опідзолені ґрунти борової тераси повинні переходити в чорноземи опідзолені. Аналогічна ситуація спостерігається і в Печенізькому районі Харківської області (рис. 4.4), де ґрунти виділені на картах як чорноземи звичайні, знаходяться між дерновими опідзоленими ґрунтами борової тераси та чорноземами типовими. Як уже зазначалося, чорноземи звичайні не характерні для зони Лісостепу, при подальших дослідженнях за допомогою кількісних критеріїв було визначено, які саме ґрунти знаходяться на однолесових терасах.

Виходячи із зазначених вище особливостей секвентного характеру, було досліджено топокатени ґрунтового покриву від краю борової тераси до переходу у дволесову [89]. Для цього обрано два райони із поступовим (без зниження рельєфу) переходом борової тераси в однолесову та з добре вираженою у рельєфі долиною річки (рис. 4.5).

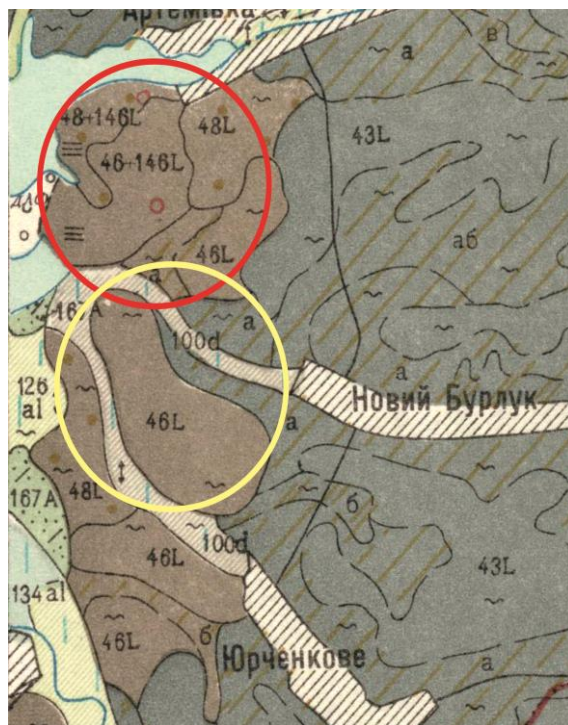


Рис. 4.5 Фрагмент архівної карти ґрунтів однолесової тераси р. Сіверський Донець з топокатенами:

- виділено червоним - без природного бар'єру;
- виділено жовтим - із природним бар'єром.

При діагностиці ґрунтів використовувалися дані морфолого-генетичної будови профілю. У результаті досліджень побудовані схеми, що відображають типи ґрунтів та зміну потужності гумусованого профілю з віддаленням від борової тераси (рис. 4.6).

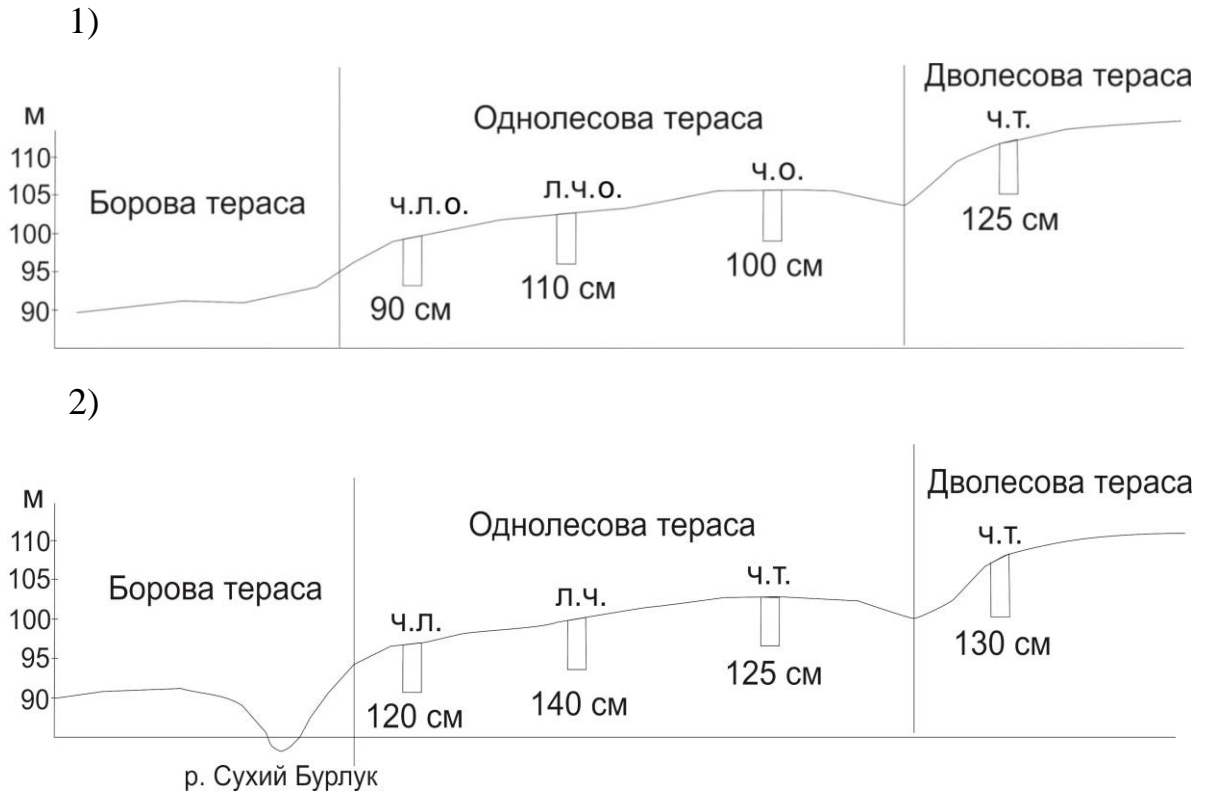



Рис. 4.6 Топокатена без природного бар'єру (1) та з долиною р. Сухий Бурлук, як бар'єром (2).

 - потужність гумусованого профілю
120 см

Ґрунти:

- ч.л. - чорноземно-лучний;
- ч.л.о. - чорноземно-лучний опідзолений;
- л.ч. - лучно-чорноземний;
- л.ч.о. - лучно-чорноземний опідзолений;
- ч.о - чорнозем опідзолений;
- ч.т. - чорнозем типовий.

У першій топокатені (1), за відсутності виражених у рельєфі природних бар'єрів, близькість борової тераси безпосередньо впливає на

формування ґрунтів однолесової тераси. Зменшення потужності профілю чорноземно-лучного і лучно-чорноземного ґрунтів пов'язано з процесом опідзолення під час періодичних поселень лісової рослинності, у сприятливі для цього кліматичні періоди. З цієї ж причини на більш високих рівнях залягають опідзолені чорноземи замість типових.

Друга топокатена (2) показує зміни в чергуванні ґрунтів за наявності природного бар'єру у вигляді долини річки. Так, потужність профілю всіх ґрунтів зростає, підвищується вміст гумусу, а замість опідзолених з'являються типові чорноземи. Долина річки є своєрідним гідрологічним та біологічним бар'єром, який перешкоджає поширенню лісової рослинності на територію однолесової тераси. Однак таке явище спостерігається тільки тоді, коли малі річки течуть паралельно до головної терасованої річки, що зустрічається доволі рідко, переважно у притерасному зниженні.

Для відображення встановлених різновидів топокатен була створена карта ґрунтів однолесової тераси (рис. 4.7).

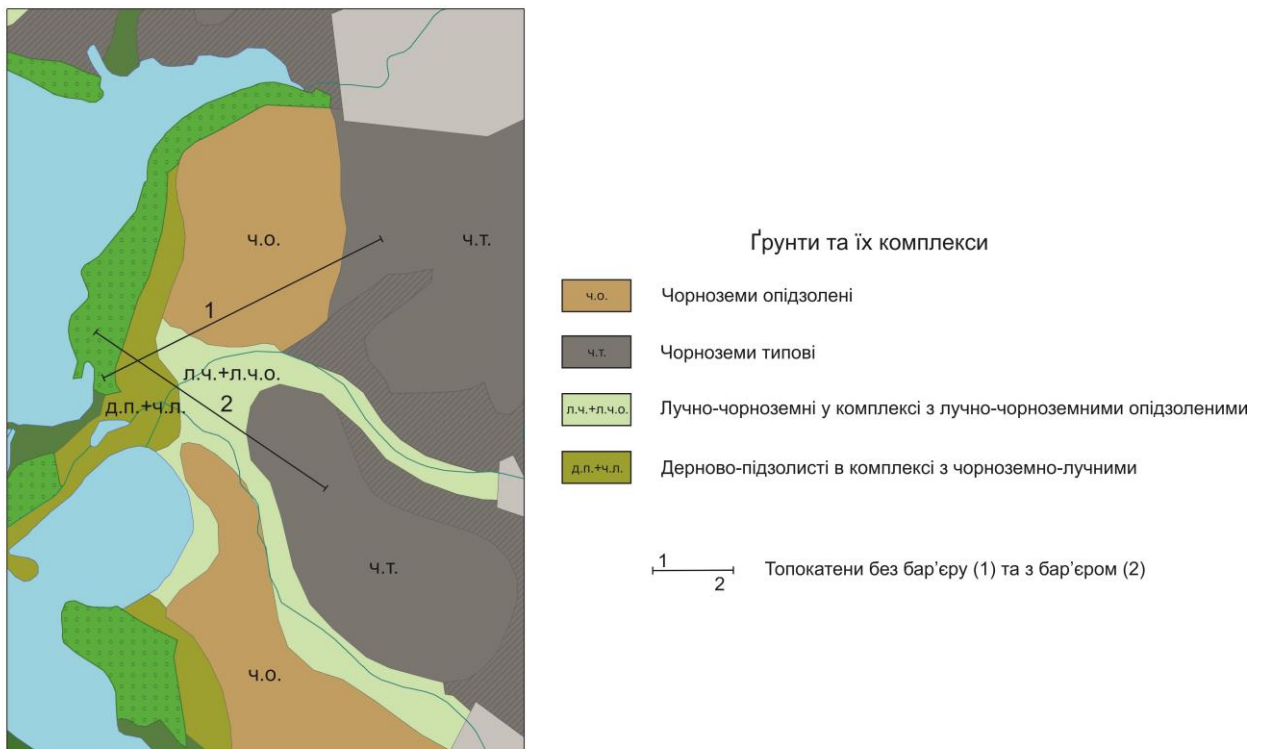


Рис. 4.7 Карта ґрунтів та секвентних переходів на межі борової та однолесової терас

Таким чином, секвентний характер ґрунтового покриву однолесових терас закономірно узгоджений з рельєфними особливостями та близькістю борової тераси. Так, за наявності долини річки або заболоченого притерасного зниження між однолесовою та боровою терасами лісова рослинність останньої не може подолати такий природний бар'єр через несприятливість умов для її зростання. За відсутності подібних перешкод і за сприятливих кліматичних умов на однолесовій терасі формуються опідзолені чорноземи, а лучно-чорноземні і чорноземно-лучні ґрунти також піддаються процесам опідзолювання.

Виявлені закономірності секвентного характеру ґрунтового покриву однолесових терас річок діють практично повсюдно, з різними комбінаціями ґрунтів, залежно від характеру прояву чинників ґрунтоутворення та їх просторового розподілу.

Результати данного розділу опубліковано у працях [84,89,143].

РОЗДІЛ 5

КОМПЛЕКСНА ПАРАМЕТРИЧНА ДІАГНОСТИКА ҐРУНТІВ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС

5.1. Опідзолені чорноземи як невід'ємний елемент ґрунтового покриву однолесових терас Лісостепу

Ґрунт як специфічне тіло природи функціонально відображає через параметри своїх властивостей особливості довкілля як факторів ґрунтоутворення. Частка опідзолених ґрунтів у ґрунтовому покриві України доволі значна та поступається тільки акумулятивному ряду чорноземів. Виходячи з цього не виникає сумнівів, що опідзолені ґрунти становлять цінність для сільськогосподарського використання, що показує їх значна розораність. Для потреб раціонального використання слід враховувати особливості морфологічної будови та параметри властивостей ґрунтів з ознаками опідзолення. На відміну від ґрунтів акумулятивного ряду з досить простою будовою профілю та стійкими властивостями, опідзоленим ґрунтам властиве різноманіття як морфологічних, так і кількісних параметрів.

Як правило, опідзолені ґрунти поширені у найбільш зволжених регіонах, а саме високих ділянках вододільних територій на правобережжі річок з пересіченим рельєфом, де їх поширення обумовлене гідротермічними параметрами. Виходячи з цього, несприятливим фактором для формування опідзолених ґрунтів є дефіцит вологи у теплий період року на рівнинних територіях. Тому в умовах Лівобережного Лісостепу поширення лісів відбувається при значенні $ГТК_{V-IX}$ 1,0-1,2 у межах зволоженої та підвищено зволоженої підзон.

У підзоні помірно зволоженої ($ГТК_{V-IX} = 0,9-1,0$), що відповідає території однолесових терас, установилися малосприятливі умови для лісів, за винятком локальних осередків, пов'язаних з мікрокліматичними

особливостями і рельєфним перерозподілом вологи. Також, важливо враховувати той факт, що за кліматичних флуктуацій у минулому були вологіші періоди, унаслідок чого межі підзон зміщувались із заходу на схід зі збільшенням значення $ГТК_{V-IX}$, що сприяло розвитку лісової рослинності [3,10]. За таких умов утворились ґрунти, що часто мають слабо виражені ознаки опідзолення, часто непомітні при діагностуванні за морфологічними показниками. Тому дослідження ґрунтового покриву потребує об'єктивних, кількісних критеріїв оцінювання.

Однолесові тераси являють собою специфічний геоморфологічний елемент, де відбувається складне поєднання екологічних умов формування ґрунтів, що призводить до неоднозначної інтерпретації їх еколого-генетичного статусу. Строкатість ґрунтового покриву однолесових терас створює певні труднощі в діагностиці ґрунтів дискусійного генезису та показує неспроможність їх ідентифікації виключно за морфологічною будовою профілю. Основний фон ґрунтового покриву однолесових терас, за даними великомасштабного обстеження 1959-1961 р.р., становлять чорноземи типові та чорноземи типові вилуговані, що сформувалися за значень $ГТК_{V-IX}$ 0,90-1,0.

Факт виділення на картах типових чорноземів в безпосередній близькості від борової тераси, населеної лісовою рослинністю, підлягає сумніву через вищенаведені особливості морфогенезу ґрунтів і наявності борової тераси як резервату дендрофлори. Слід зазначити, що пріоритетне значення на розвиток деревної та трав'янистої рослинності відіграє дренажність території. Навіть за умов додаткового зволоження на рівнинних територіях формуються чорноземи типові, що характерно для території Правобережного Лісостепу, а на схилових землях вони змінюються чорноземами опідзоленими та темно-сірими опідзоленими ґрунтами. На наш погляд, це пов'язано з тим, що надлишок вологи негативно впливає на розвиток лісової рослинності, а саме погіршує умови для росту її кореневої системи при утворенні верховодки. На схилах, де ця надлишкова волога добре дронується, умови для розвитку деревної

рослинності знову стають сприятливішими і розвиток ґрунтоутворювального процесу знову набуває ознак опідзолення. На вирівняних місцевостях ґрунтоутворювальний процес протікає повністю під пануванням трав'янистої рослинності та менш вираженим промивним режимом, що призводить до формування ґрунтів акумулятивного характеру без прояву процесів опідзолювання.

У свою чергу, територія однолесових терас переважають плоскі, вирівняні ділянки, що в теорії повинно призводити до застою вологи. Хоча таке явище спостерігається переважно у зниженнях рельєфу, таких як западини та притерасні зниження, де поширені гідроморфні ґрунти. Однак, значення ГТК_{v-lx} на однолесових терасах є недостатнім для сильного перезволоження решти території, що добре дронується завдяки підстиланню лесів давньоалювіальними пісками, які в деяких місцях навіть слугують ґрунтовірними породами. Унаслідок цього для лісової рослинності створюються досить комфортні умови, що сприяють утворенню опідзолених чорноземів.

Унаслідок складного поєднання природних факторів ґрунти однолесових терас мають значні відмінності за будовою профілю, властивостями і родючістю. Але процес ґрунтоутворення завжди має загальну особливість, що пов'язана із перетворенням органічної маси, формуванням гумусових речовин та розвитком гумусового профілю (органопрофілю). Уміст гумусу та його профільний розподіл є одним із найважливіших показників для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів. При покращенні ґрунтового зволоження відбувається збільшення інтенсивності гумусонакопичення за умови однакового гранулометричного складу. Відповідно, зміну гумусного стану можна використовувати як достатньо надійний індикатор вологозабезпечення ґрунтів.

На сьогодні розроблено ряд діагностичних коефіцієнтів генетичного статусу ґрунтів, які базуються на параметрах гумусонакопичення в межах ґрунтового профілю [16,108]. За допомогою параметричних показників об'єктивно діагностовано ґрунти, особливо дискусійного генезису.

Попередньо було встановлено, що ґрунтам одного ряду ґрунтоутворення характерний певний характер профільного розподілу гумусу, що пов'язано із низхідним поширенням коренів трав'янистої рослинності. У зв'язку з цим була запропонована величина, яка параметрично характеризує швидкість спадання вмісту гумусу з глибиною – коефіцієнт регресивності органопрофілю (КРО) (табл. Г.1) [146]. Установлено, що в ґрунтах акумулятивного ряду ґрунтоутворення, зокрема чорноземах типових, його значення становлять 1,4-1,6 (табл. 5.1). Для чорноземів опідзолених, що входять до ґрунтів опідзоленого ряду, значення КРО збільшуються до 1,8-2,3.

Таблиця 5.1

Параметри кількісних діагностичних коефіцієнтів у ґрунтах різних рядів ґрунтоутворення Лісостепу [146]

ГТК _{V-IX}	Ґрунт	Коефіцієнти гумусонакопичення		
		КВАГ	КПНГ	КРО
Акумулятивний ряд				
0,90-1,40	Чорнозем типовий	0,98-1,35	0,075-0,100	1,4-1,6
Опідзолений ряд				
1,00-1,80	Чорнозем опідзолений	0,74-1,15	0,051-0,070	1,8-2,3

Як видно з таблиці, що при широкому діапазоні значень КВАГ і КПНГ у межах природної зони в ґрунтах різних за зволоженням та гранулометричним складом, показник КРО є стабільним та чітко характеризує приналежність до того чи іншого ряду ґрунтоутворення.

Спільною особливістю ґрунтів лісового походження є порівняно високі значення КРО, що обумовлено швидшим спаданням з глибиною вмісту гумусу порівняно з чорноземом типовим. Дане явище пояснюється антагоністичною взаємодією коренів деревної і трав'янистої рослинності.

Значення КПНГ закономірно зростають відповідно збільшенню участі трав'янистої рослинності в ґрунтоутворенні і серед ґрунтів лісового походження найбільша їх величина притаманна чорноземам опідзоленим.

Параметри КВАГ відображають підзональні особливості зволоження. Підвищення зволоження клімату обумовлює збільшення інтенсивності відносного гумусонакопичення. Збільшення ступеню посушливості території зменшує інтенсивність відносної акумуляції гумусу за рахунок погіршення умов для розвитку трав'янистої рослинності як основного джерела гумусу. За мінімальних значень $ГТК_{V-IX}$ 0,90-1,10 на території однолесових терас параметри відносного гумусонакопичення для чорноземів опідзолених становлять 0,75-0,90.

Для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас було вирішено апробувати підхід з використанням морфологічних критеріїв та параметрів гумусонакопичення. Для цього обрана територія, де виділення на архівних картах окремих ґрунтів викликало сумніви та мало дискусійний характер. Так, на однолесовій терасі р. Сіверський Донець на міжзападинному вирівняному вододілі, де виділені чорноземи звичайні, було закладено розріз, ґрунт має таку будову профілю: Н – 0-43(45) см; Н_p – 43-57 см; Н_p/k – 57-75 см; Phk – 75-100 см; P(h)k – 100-125 см; Pk > 125 см.

При попередньому морфологічному описі профілю даного ґрунту встановлено, що білозірка, як атрибут чорнозему звичайного, відсутня. На перший погляд, встановлений факт та наявні генетичні горизонти вказують на приналежність до чорнозему типового.

Для ґрунтів однолесових терас, виділених на картах як чорноземи типові, було знайдено певні відмінності від аналогічних чорноземів, поширених на лесових терасах більш високого рівня і плато:

- зменшення потужності профілю на 15-20 см;
- менша кількість кротовин;
- слабкий, але помітний глянець на структурних елементах у перехідних горизонтах;
- тенденція до горіхуватості у формі структурних агрегатів;
- наявність присипки SiO₂ різного ступеню вираженості;
- більш глибока лінія закипання від 10 % розчину HCl.

Зазначений набір морфологічних характеристик профілю ґрунту вказує на те, що чорноземні ґрунти однолесових терас у ході свого розвитку пройшли лісову стадію, тому їх можна попередньо віднести до опідзолених чорноземів. При цьому текстурна диференціація профілю за елювіально-ілювіальним типом, властива опідзоленим ґрунтам, майже не виражена.

Присутність таких ґрунтів має місце, адже згідно закону секвентності, при умові відсутності природних бар'єрів, ґрунти борових терас переходять спочатку у чорноземи опідзолені, а лише потім у типові чорноземи.

Нами було визначено, що у чорноземів опідзолених, особливо тих, які сформувалися при значеннях $\Gamma\text{TK}_{\text{V-IX}} = 0,9-1,0$, добре виражений міграційно-пульсаційний режим карбонатів кальцію у профілю, що спричинено чергуванням більш зволжених та посушливих періодів. Тому використання у діагностиці опідзолених ґрунтів лінії закипання карбонатів кальцію від розчину соляної кислоти в окремих випадках малоінформативне, оскільки це доволі динамічний показник. Тим більше, що на картах ґрунтового покриття та архівних матеріалах, чорноземи однолесових терас часто виділяються як вилуговані, через збільшену глибину залягання карбонатів кальцію. Однак, зазначена вище динаміка карбонатів унеможливорює визначення вилугованих чорноземів на високому таксономічному рівні. Те ж саме стосується і реградованих чорноземів, які відрізняються від опідзолених тільки вищим рівнем залягання карбонатів, при цьому зберігаючи їх морфологічні особливості.

Існує думка про вирішальну роль водного режиму в утворенні опідзолених ґрунтів навіть за відсутності лісової рослинності [97,155]. Однак, факт протікання процесу опідзолення тільки під впливом надмірного зволоження викликає сумніви. Так, на території Правобережного Лісостепу, на плоских вододільних ділянках призначеннях $\Gamma\text{TK}_{\text{V-IX}}$ більше 1,0, поширені типові чорноземи, що суперечить таким поглядам та доводить значення типу рослинності у розмежуванні ґрунтів акумулятивного та опідзоленого рядів ґрунтоутворення та зазначених вище особливостей дренованості території.

Більш об'єктивним, на нашу думку, морфологічним показником опідзолених чорноземів є потужність їх гумусованої частини. Вона відображає глибину проникнення коренів трав'янистої рослинності як результат її антагоністичної взаємодії з коренями деревної рослинності. Саме тому прояв опідзолення ґрунтів знаходить відображення у зменшенні гумусованості профілю. При узагальненні даних нами було визначено, що для чорноземів опідзолених потужність гумусованої частини профілю складає 75(80)-100 см.

Перераховані вище морфологічні особливості дають змогу стверджувати, що в минулому ґрунти однолесової тераси піддавалися процесу опідзолення. Насамперед це пов'язано з періодичним поселенням лісової рослинності на території однолесової тераси при кліматичних флуктуаціях, тим більше що поруч знаходиться борова тераса, що слугує своєрідним резерватом дендрофлори.

Для порівняння фонових ґрунтів різних за рівнями терас було використано дані по профілю чорнозему типового поблизу с. Чкаловське, Граківського району Харківської області, що знаходиться на давній терасі р. Сіверський Донець. На даній території переважає чорнозем типовий легкоглинистий з гумусованим профілем потужністю 100-110 см. Розріз закладений на виположеній частині тераси, з глибоким заляганням підґрунтових вод більше 5 м, які не впливають на процеси ґрунтоутворення.

Будова профілю цього чорнозему має такий вигляд: Н – 0-43(45)см; Н_{рк} – до 65-75 см; Н_{Рк} – до 85-90 см; Р_{hk} – до 100-110 см; Р_к – з глибини > 100-110 см.

Відсутність у профілі вторинних ознак опідзолення, характерних для попереднього ґрунту на однолесовій терасі та значення КРО зі значенням 1,5 чітко вказує на приналежність до акумулятивного ряду ґрунтоутворення. Цьому сприяє віддаленість території від борової тераси, що унеможливорює вплив лісової рослинності та розвиток процесу опідзолення.

За отриманими результатами вмісту гумусу та характером його розподілу по генетичним горизонтам можна відзначити більш різкий перепад між шарами 0-30 см і 30-100 см у опідзолених ґрунтах в порівнянні з типовими чорноземами. Доведено, що для опідзолених ґрунтів Лісостепу діагностичне значення має глибина близько 50 см, де починається зона поширення скелетних коренів листяних порід, здебільшого дубу, та спостерігається помітне зменшення вмісту гумусу. Однак, для опідзолених чорноземів однолесових терас притаманне зниження вмісту гумусу починаючи з 30 см (рис. 5.1). На нашу думку, така розбіжність пов'язана із поширенням переважно хвойної рослинності, зокрема сосни, для якої максимум розвитку скелетної кореневої системи спостерігається вище, ніж у листяних порід дерев.

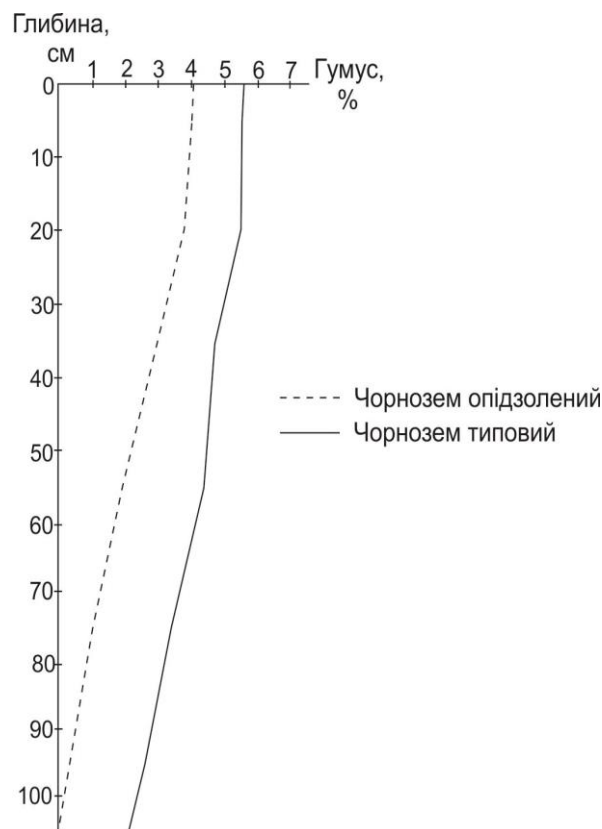


Рис. 5.1 Розподіл гумусу по профілю опідзоленого і типового чорноземів

Розраховані значення КВАГ, КПНГ та КРО для ґрунтів однолесових терас свідчать про наявність різних за генезисом ґрунтів. Використовувалися як власні, так і архівні дані (табл. 5.2, Д.1,2).

**Параметри гумусонакопичення опідзолених ґрунтів однолесових терас
в порівнянні з чорноземами типовими терас високого рівня**

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
1	Чорнозем опідзолений легкосередньосуглинковий на лесі (р. Псел)					
	0-25	3,2	34	0,9	0,06	1,8
	30-40	2,7	35			
	50-60	1,9	36			
	90-100	0,7	38			
2	Чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесі (р. Сіверський Донець) (переліг)					
	0-10	4,0	40	1,0	0,07	2,0
	15-25	3,8	39			
	30-40	3,0	42			
	50-60	1,9	38			
	70-80	1,0	38			
3	Чорнозем опідзолений легковажкосуглинковий на лесі (р. Ворскла) (переліг)					
	5-15	5,1	50	1,0	0,07	1,8
	45-55	3,5	47			
	80-90	2,2	49			
4	Чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі (р. Сіверський Донець)					
	5-10	4,2	51	0,8	0,06	1,9
	25-30	3,7	52			
	45-50	2,9	52			
	75-80	1,4	51			
	90-95	1,0	50			
5	Чорнозем типовий легкоглинистий на лесі (р. Сіверський Донець)					
	0-10	5,5	57	1,1	0,08	1,5
	15-25	5,5	55			
	30-40	4,7	56			
	50-60	4,3	56			
	70-80	3,4	55			
	90-100	2,5	57			

За наведеними даними параметрів гумусонакопичення чітко простежується відмінність між чорноземами типовими та опідзоленими. Чорноземи опідзолені мають зменшені КВАГ та КПНГ, а показник КРО

характеризується підвищеними значеннями. При цьому окремо виділяються чорнозем опідзолений легковажкосуглинковий та чорнозем опідзолений важкосуглинковий (розрізи 2,3), що мають вищий КВАГ, близько рівня типових чорноземів, та дещо збільшений КПНГ відносно інших опідзолених чорноземів. Це пояснюється тим, що розріз закладено на перелозі з підвищеною часткою трав'янистих рослин, що сприяє посиленню гумусонакопичення, на відміну від орних ґрунтів. Показник КРО при цьому залишається на рівні опідзоленого ряду ґрунтоутворення. Він не залежить від гранулометричного складу та чітко показує генетичну приналежність ґрунтів, що відображається у гумусовому профілі (рис. 5.2). Наприклад, у типових чорноземах навіть при широкому діапазоні значень гранскладу (від легкосуглинкового до легкоглинистого) КРО знаходиться у межах акумулятивного ряду ґрунтоутворення.

Таким чином, використання КРО дає змогу досить точно визначити приналежність великої частки ґрунтів однолесових терас до чорноземів опідзолених, помилково визначених як чорноземи типові.

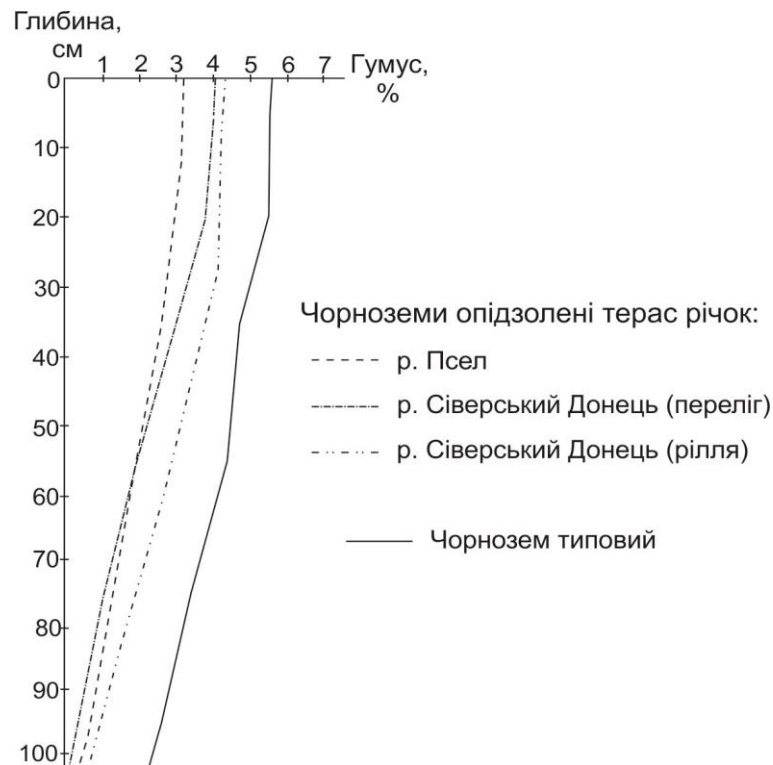


Рис. 5.2 Гумусовий профіль опідзолених чорноземів однолесових терас у порівнянні з типовим чорноземом

Використання показника КРО в якості діагностичного коефіцієнту має переваги над КВАГ і КПНГ. На параметри значень останніх суттєво впливає наявність цілинних і перелогових варіантів, тоді як їх діагностичні градації були розраховані для орних земель. При цьому КРО не може використовуватись тільки для чистої цілини, хоча треба зазначити, що такий тип земель навіть у цілому по Україні зустрічається дуже рідко. Також виключаються неточності при співставленні різних показників ґрунтових властивостей, таких як вміст гумусу та фізичної глини, що використовуються для розрахунку КВАГ і КПНГ. Обчислення КРО базується тільки на профільному розподілі гумусу, пов'язаним із характером поширення коренів трав'янистої і деревної рослинності та їх співвідношенням.

Разом із умістом гумусу та його розподілом по ґрунтовому профілю слід враховувати й інші параметри властивостей, такі як вміст обмінних катіонів та показник рН (табл. 5.3, Д.1,2). Так, зміна величини вмісту гумусу відбувається синхронно зі зміною вмісту обмінних катіонів кальцію та магнію у чорноземах типових. Відомо, що у опідзолених чорноземах порівняно з чорноземами типовими спостерігається більш глибоке залягання карбонатів кальцію, тому, зазвичай, це призводить до зміщення реакції ґрунтового середовища у бік слабокислої. Однак за аналітичними даними видно, що у опідзолених чорноземах однолесових терас значення рН є нейтральним, що не зовсім характерно для них. Це можна пояснити динамічністю показника рН та підняттям карбонатів кальцію вгору по профілю у теперішній час за відсутності деревної рослинності та зменшеним зволоженням. Однак, при цьому не виключається факт реліктової опідзоленості ґрунтів, що мала місце в минулому за вологішого клімату та значного поширення лісів.

Також на однолесових терасах має місце підстилання лесів давньоалювіальними пісками, що не характерно для терас більш високого рівня. Через це спостерігається слабкий перерозподіл колоїдів у ґрунтовому профілі, відтак чітко визначити опідзоленість ґрунтів як явище виносу

мулистої фракції вниз по профілю за елювіально-ілювіальним типом не має можливості. Досить часто спостерігається навіть безкарбонатність материнської породи та наявність псевдофібр у перехідних горизонтах.

Таблиця 5.3

**Фізико-хімічні показники опідзолених чорноземів однолесових терас
порівняно з чорноземом типовим**

№ розрізу	Назва ґрунту	Глибина, см	pH водний	Сума обмінних катіонів, ммоль/100г
1	Чорнозем опідзолений легкосередньосуглинковий на лесі (р. Псел)	0-25	7,1	27,4
		30-40	6,9	21,1
		50-60	6,8	20,3
		90-100	7,5	12,0
2	Чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесі (р. Сіверський Донець) (переліг)	0-10	6,9	23,5
		15-25	7,0	22,2
		30-40	6,5	16,4
		50-60	7,2	18,9
3	Чорнозем опідзолений легковажкосуглинковий на лесі (р. Ворскла) (переліг)	5-15	7,0	37,3
		45-55	7,4	32,7
		80-90	7,6	30,5
4	Чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі (р. Сіверський Донець)	5-10	6,7	30,3
		25-30	7,0	32,6
		45-50	6,9	31,5
		75-80	7,2	28,7
5	Чорнозем типовий легкоглинистий на лесі (р. Сіверський Донець)	0-10	7,0	42,7
		15-25	6,9	43,0
		30-40	6,9	39,8
		50-60	7,3	37,4

Отже, ґрунти однолесових терас Лівобережного Лісостепу, згідно з існуючими ґрунтово-картографічними матеріалами, виділені переважно як чорноземи типові, але відрізняються від них морфолого-генетичними та кількісними параметрами властивостей. При цьому морфологічна діагностика ґрунтів має суб'єктивний характер і не дозволяє однозначно ідентифікувати їх еколого-генетичний статус.

Використання кількісних діагностичних критеріїв (КРО, КПНГ і КВАГ) для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів дає можливість точно ідентифікувати їх генезис та класифікаційну належність.

Таким чином, уперше обґрунтовано наявність на однолесових терасах річок Лісостепу опідзолених ґрунтів, які морфологічно подібні до чорноземів типових, але відрізняються кількісними параметрами властивостей. Визначено, що чорноземи опідзолені на однолесових терасах формуються у безпосередній близькості до борової тераси як природного резервата лісової рослинності за умови відсутності гідрологічних перешкод для її поширення у вигляді заболочених притерасних знижень, долин малих річок тощо.

Опідзолений статус ґрунтів однолесових терас необхідно враховувати при нормативно-грошовій оцінці земель, диференціації агротехнологій для їх раціонального використання, визначення ресурсних можливостей, моніторингу стану тощо.

5.2 Вплив гідроморфізму та галогенезу на параметри властивостей ґрунтів

Деякі дослідники виявили специфіку ґрунтового покриву на річкових терасах, та звертали увагу на природні фактори, які мають першочергове значення. До них належать рельєф (як найбільш інтегральний показник), літологія ґрунотвірних порід та умови поверхневого і підґрунтового зволоження [30].

До останніх відноситься рівень підґрунтових вод, значення яких у генезисі ґрунтів однолесових терас відіграє важливу роль. Однак пульсуючий рівень підґрунтових вод не дає змоги об'єктивно виділяти ґрунти різного ступеню гідроморфності. Ознаки оглеєння, які вказують на застійний характер вод, не завжди можна діагностувати однозначно спираючись тільки на морфологічну будову профілю ґрунтів. Тому для ґрунтів різного ступеню гідроморфності були розраховані параметри гумусонакопичення через

КВАГ, КПНГ та КРО, проведений аналіз кількісних даних по рН, вмісту фізичної глини та обмінних катіонів. Було використано дані для таких ґрунтів однолесових терас як лучно-чорноземні, чорноземно-лучні в комплексі з лучно-болотними та болотними. У якості репера для порівняння використовувалися властивості чорноземів типових терас більш високого рівня з глибоким (понад 5 м) рівнем підґрунтових вод.

Загально прийнято, що гідроморфні ґрунти формуються в умовах спорадичного або регулярного перезволоження, в основному за рахунок підґрунтових вод. При їх заляганні на глибині 3-5 м формуються напівгідроморфні ґрунти з наявністю ознак оглеєння у материнській породі – лучно-чорноземні. Власне гідроморфні ґрунти характеризуються наявністю підґрунтових вод ближче 2-3 м, що обумовлює оглеєння різних частин профілю ґрунтів. У чорноземно-лучних ґрунтів ознаки оглеєння локалізуються у нижній частині профілю, лучно-болотних – у середній його частині, болотних – з поверхні. Загальна площа напівгідроморфних і гідроморфних ґрунтів перевищує 5 млн. га, їх питома частка у складі земель сільськогосподарського призначення досягає 12,5 %, ріллі – 8 % [122].

За попередніми дослідженнями встановлено, що додаткове зволоження за рахунок підґрунтових вод і, частково, вод поверхневого стоку функціонально обумовлює збільшення інтенсивності гумусонакопичення у напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтах у сталих кліматичних умовах (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Вплив гідроморфізму на параметри відносного гумусонакопичення через показники КВАГ і КПНГ [108]

Підзона (ПЛС-6)	Чорнозем типовий (фоновий)		Лучно-чорноземний ґрунт		Чорноземно-лучний ґрунт	
	КВАГ	КПНГ	КВАГ	КПНГ	КВАГ	КПНГ
0,90-1,10	1,0-1,1	0,08-0,10	1,2-1,4	0,09-0,13	1,2-1,4	0,06-0,08

Показник КВАГ у лучно-чорноземних та чорноземно-лучних ґрунтах відображає збільшення інтенсивності гумусонакопичення на 15-25 % у шарі 0-30 см порівняно з типовим чорноземом. Параметри профільного гумусонакопичення через показник КПНГ у напівгідроморфних ґрунтів змінюються у зональному аспекті синхронно автоморфним ґрунтам, проте інтенсивність гумусонакопичення лучно-чорноземних ґрунтів збільшується у середньому на 10-20 %, порівняно з автоморфними чорноземами.

При цьому, чорноземно-лучні ґрунти характеризуються однаковими або меншими параметрами профільного гумусонакопичення відносно показників типових чорноземів через розвиток процесів оглеєння у нижній частині профілю.

Показники КВАГ, КПНГ, КРО напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів однолесових терас відповідають зазначеним параметрам гумусонакопичення (табл. 5.5, Д.3,4).

Таблиця 5.5

Параметри гумусонакопичення ґрунтів різного ступеню гідроморфності порівняно з автоморфним чорноземом типовим

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
1	Лучно-чорноземний легковажкосуглинковий (р. Ворскла)					
	5-10	5,5	46	1,2	0,1	1,6
	30-35	4,6	45			
	65-70	2,8	44			
	95-100	2,2	50			
2	Лучно-чорноземний слабосолонцюватий глибокосолончакуватий легковажкосуглинковий (р. Сіверський Донець)					
	0-10	5,8	46	1,2	0,1	1,5
	15-25	5,2	48			
	30-40	5,0	47			
	50-60	3,8	48			
	75-85	3,0	46			
	90-100	2,9	45			

Продовж. табл. 5.5

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
3	Лучно-чорноземний важкосередньосуглинковий (р. Сула)					
	0-20	5,5	41	1,3	0,1	1,6
	30-40	4,5	45			
	60-70	2,9	42			
4	Чорноземно-лучний середньосуглинковий (р. Ворскла)					
	0-10	4,8	37	1,3	0,07	3,1
	45-50	2,3	35			
	96-100	0,6	34			
5	Чорноземно-лучний середньосолонцюватий солончакуватий важкосередньосуглинковий (р. Псел)					
	0-20	5,2	45	1,2	0,07	2,7
	50-60	2,5	39			
	80-90	1,3	38			
6	Чорноземно-лучний сильносолонцюватий солончаковий середньосуглинковий (р. Сула)					
	0-20	4,6	39	1,3	0,07	2,3
	30-40	2,9	39			
	50-60	2,5	34			
	88-95	0,5	35			
7	Чорнозем типовий легкоглинистий на лесі (р. Ворскла)					
	10-20	5,4	57	1,0	0,08	1,6
	25-35	5,4	56			
	45-55	3,9	55			
	65-75	3,6	54			
	90-100	2,6	55			

Отже, розраховані величини коефіцієнтів гумусонакопичення свідчать про подібність у розподілі гумусу по профілю напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів однолесових терас порівняно з ґрунтами дволесових та давніх терас річок Лівобережного Лісостепу. Головна відмінність однолесових терас – нижчий гіпсометричний рівень, зволоження переважно за рахунок мінералізованих підґрунтових вод та підстилення давньоалювіальними пісками. Ґрунти різного ступеню гідроморфності однолесових терас мають більші параметри КВАГ через додаткове зволоження капілярними водами висхідного спрямування, а з іншого – нижчі

параметри КПНГ через розвиток процесів оглеєння. Також передбачалося, що засолення буде мати депресуючий вплив на величину вмісту гумусу в солонцюватих ґрунтах, однак за параметрами гумусонакопичення вони знаходяться на рівні незасолених відмін.

За подібних значень вмісту гумусу у верхньому шарі порівняно з лучно-чорноземними ґрунтами, у чорноземно-лучних ґрунтах спостерігається більш значний спад гумусованості з глибиною (рис. 5.3). Відповідно, це знайшло відображення у зниженні показника КПНГ при відносно рівних значеннях КВАГ.

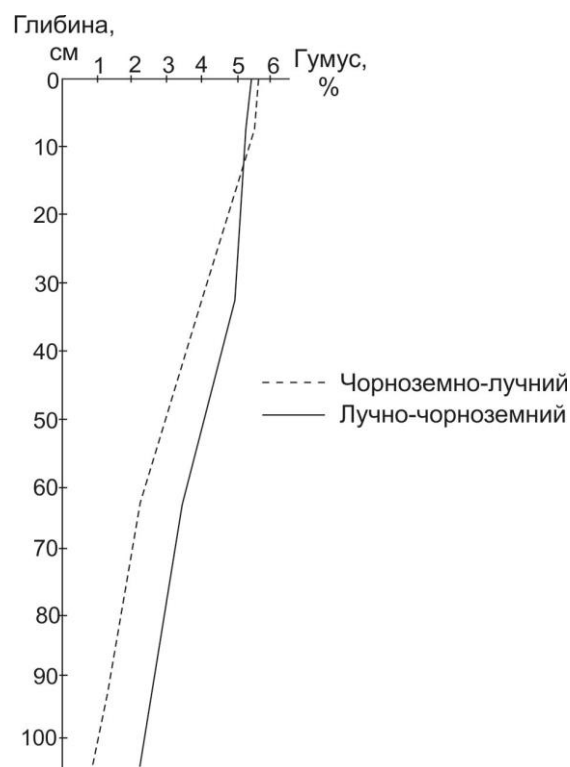


Рис. 5.3 Характер профільного розподілу гумусу у лучно-чорноземному та чорноземно-лучному ґрунтах

Належність напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів однолесових терас до надтипового рівня ґрунтоутворення визначали за показником КРО. Так, гідроморфні чорноземно-лучні ґрунти мають значення КРО 2,4-3,1, при цьому в лучно-болотних і болотних ґрунтах ця величина має ще вищі значення, що обумовлено різким зниженням вмісту гумусу у шарі 30-100 см порівняно з 0-30 см. Це пов'язано зі значним вмістом кореневої маси трав'янистих рослин у верхньому шарі та розвитком процесів оглеєння у

межах гумусованого профілю, що обумовлює зменшення величини гумусонакопичення.

Напівгідроморфні лучно-чорноземні ґрунти характеризуються більш рівномірним розподілом гумусу через відсутність ознак оглеєння у профілі та дещо зниженим вмістом органічної речовини у верхньому шарі, порівняно з гідроморфними ґрунтами, внаслідок меншого зволоження. При цьому як за розподілом гумусу, так і за значенням КРО (1,4-1,6) вони подібні до акумулятивного ряду ґрунтоутворення.

За даними вмісту гумусу у ґрунтах різного ступеню гідроморфності (на прикладі однолесової тераси р. Ворскла) виявлені закономірності його профільного розподілу та характеру спадіння з глибиною (рис. 5.4).

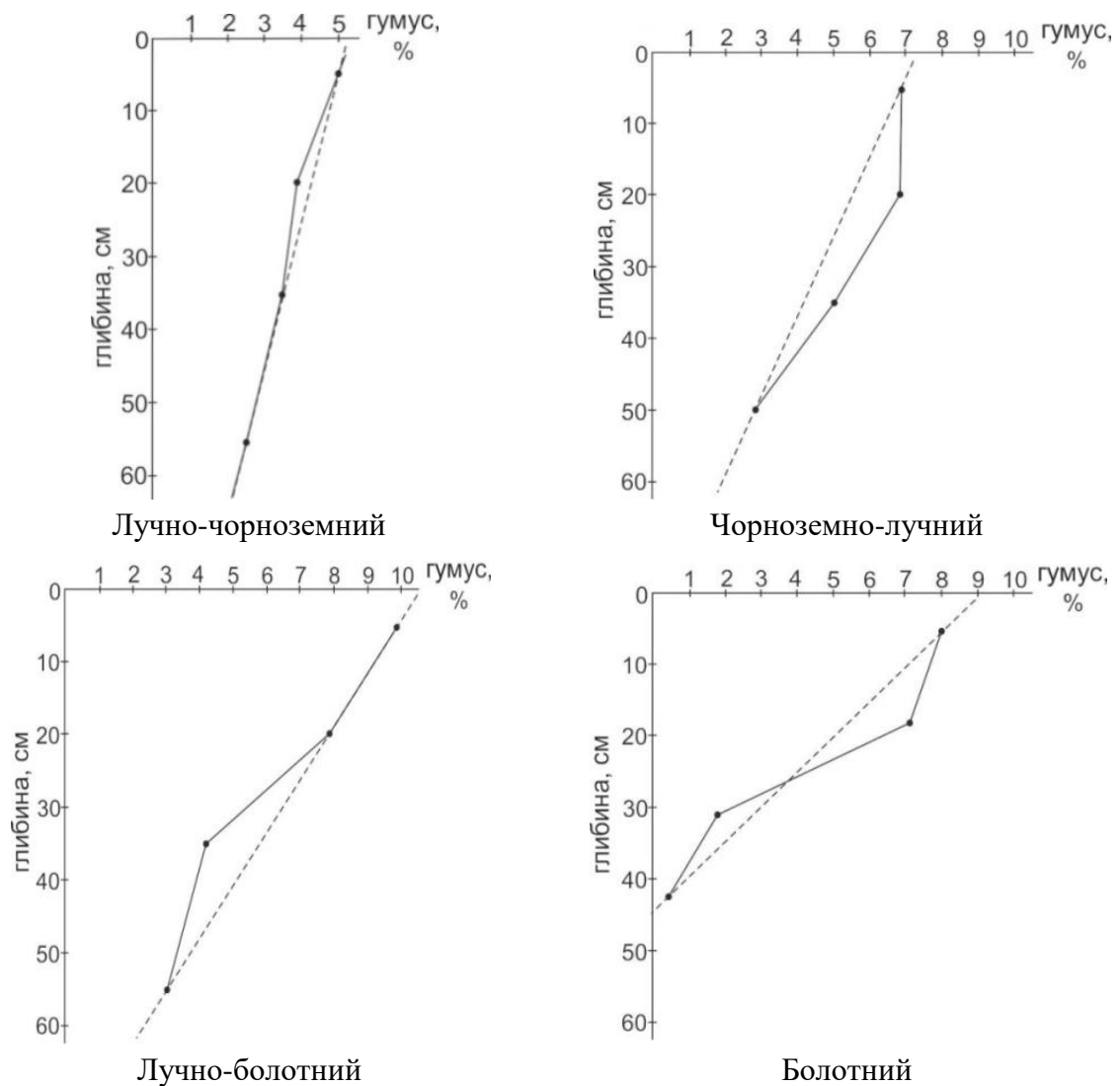


Рис. 5.4. Узагальнена схема профільного розподілу гумусу у ґрунтах різного ступеню гідроморфності (однолесова тераса р. Ворскла)

Різниця між вмістом гумусу у верхніх та нижніх горизонтах відповідно збільшується від напівгідроморфного лучно-чорноземного до гідроморфного болотного ґрунтів. Це пов'язано з різною глибиною залягання оглеєного горизонту, в якому вміст гумусу різко знижується. Так, болотний ґрунт має оглеєний гумусний горизонт Н, тоді як у лучно-чорноземного оглеєна тільки материнська порода Р.

У діагностиці ґрунтів важливу роль відіграє вміст обмінних катіонів та їх розподіл у профілі ґрунту, що є надійним індикатором зміни властивостей ґрунту. Характер розподілу вмісту обмінних катіонів по ґрунтовому профілю є подібним до розподілу гумусу (табл. 5.6, Д.3,4). Зі зниженням вмісту органічної речовини зменшується сума обмінних катіонів, особливо за рахунок Ca^{2+} та, меншою мірою, Mg^{2+} .

У оглеєних горизонтах гідроморфних ґрунтів відбувається зниження умісту обмінних катіонів через негативний вплив відновних процесів (табл. 5.6). Слід зазначити, що таке явище зменшення названих параметрів притаманне ґрунтам із застійним водним режимом без коливань рівня підґрунтових вод [55,59].

Таблиця 5.6

Фізико-хімічні показники ґрунтів різного ступеню гідроморфності

№ розрізу	Назва ґрунту	Глибина, см	pH водний	Сума обмінних катіонів, ммоль/100г
1	Лучно-чорноземний легковажкосуглинковий (р. Ворскла)	5-10	6,3	36,9
		30-35	6,6	36,4
		65-70	7,1	34,7
		95-100	7,4	33,1
3	Лучно-чорноземний важкосередньосуглинковий (р. Сула)	0-20	6,9	36,4
		30-40	7,0	31,7
		60-70	7,0	22,7
4	Чорноземно-лучний середньосуглинковий (тераса р. Ворскла)	0-10	7,0	21,5
		45-50	7,2	18,6
		96-100	7,3	16,3

№ розрізу	Назва ґрунту	Глибина, см	pH водний	Сума обмінних катіонів, ммоль/100г
5	Чорноземно-лучний середньосолонцюватий солончакуватий важкосередньосуглинковий (тераса р. Псел)	0-20	7,5	35,0
		50-60	7,6	26,5
		80-90	8,0	18,9
8	Болотний солонцюватий солончаковий важкосуглинковий на лесі (тераса р. Ворскла)	0-10	8,1	52,7
		10-27	8,3	55,4
		27-35	8,2	5,6
		35-50	8,2	14,5
		50-60	8,0	15,9

Однак, ґрунтам з непостійним, пульсуючим рівнем підґрунтових вод притаманне поступове збільшення вмісту обмінних катіонів та фізичної глини вниз по профілю внаслідок виносу мінеральної частини ґрунту з горизонту її руйнування до акумуляції (розріз 8). Це пояснюється наявністю періодично промивного водного режиму у ґрунтах при окисно-відновних процесах [41,55]. Для території однолесових терас функціонування ґрунтів у таких умовах є дуже розповсюдженим явищем. У оглеєних горизонтах гідроморфних ґрунтів уміст гумусу різко знижується, оскільки органічна речовина витрачається на функціонування процесів оглеєння.

Таким чином, навіть при відсутності візуально помітних ознак оглеєння у профілі ємність катіонного обміну та вміст фізичної глини сигналізують про спорадичне виникнення анаеробних процесів у ґрунтах.

Значного поширення на території однолесових терас набули засолені ґрунти різного ступеню гідроморфності. Дані ґрунти у Лівобережному Лісостепу знаходяться переважно на території однолесових терас пониззя р. Сула та Псел.

Сформувалися вони під впливом додаткового зволоження мінералізованими підґрунтовими водами та характеризуються різним ступенем засолення. Відповідно виділяються солонцюваті ґрунти за насиченості вбирного комплексу катіонами натрію від 3 до 10 % та власне

солонцеві ґрунти – більше 10 %. Здебільшого такі ґрунти не придатні для вирощування овочевих та ягідних культур, однак такі дерева як айва, абрикос та груша досить добре переносять засолення [144]. Остання росте навіть на сильносолонцюватих солончакуватих ґрунтах із содовим хімізмом.

У ході дослідження встановлено параметри гумусонакопичення у солонцевих напівгідроморфних і гідроморфних ґрунтах та солонцях однолесових терас залежно від ступеню їх гідроморфності.

Дослідники раніше звертали увагу на невідповідність порівняно високої гумусованості (близької до фонових чорноземів типових) солонців лучно-чорноземних та пригніченого стану, а іноді навіть часткової відсутності природної рослинності [31,69,74]. Учені дотримувалися думки, що це результат різних стадій і напрямів ґрунтоутворення у розвитку цих ґрунтів – тобто раніше засолення та солонцюватість були відсутніми, не лімітували розвиток трав'янистої рослинності.

Значення КВАГ для гідроморфних солонців чорноземно-лучних солончакових становлять 0,87-1,00. Очікуваним було закономірне зниження параметрів гумусонакопичення для менш зволжених напівгідроморфних ґрунтів. Однак інтенсивність гумусонакопичення у солонцях з глибшим заляганням підґрунтових вод виявилась вищою. Так значення КВАГ подібне до чорноземів типових та становить 1,00-1,15.

Припускаємо, що при такому рівні мінералізованих підґрунтових вод процеси засолення-розсолення чергуються частіше, відповідно, солонці напівгідроморфні характеризуються сприятливим для природної рослинності поєднанням двох факторів – підвищене зволоження завдяки неглибокому, порівняно з автоморфними ґрунтами, заляганням підґрунтових мінералізованих вод (3-5 м) і порівняно менш виражений токсичний ефект від солей у зв'язку з періодичним їх вилуговуванням углиб профілю.

На солонцях чорноземно-лучних солончакових рослинам вистачає вологи, але шкідливо впливає висока кількість солей у ґрунті через менш виражені процеси розсолення.

Отже, найнижчі (серед солонцевих ґрунтів) параметри гумусонакопичення властиві солонцям гідроморфним (чорноземно-лучним), найвищі – солонцям напівгідроморфним (лучно-чорноземним). Виходячи з цього, розроблено нормативні параметри гумусонакопичення для діагностики солонцевих ґрунтів однолесових терас Лівобережного Лісостепу (табл. 5.7).

Таблиця 5.7

**Кількісна діагностика солонцевих ґрунтів однолесових терас
за параметрами гумусонакопичення**

Ґрунти	КВАГ	КПНГ	КРО
Солонці лучно-чорноземні солончакуваті	1,00-1,15	0,050-0,060	1,1-1,3
Солонці чорноземно-лучні солончакові	0,87-1,00	0,048-0,053	

Також обґрунтовано доцільність використання коефіцієнту регресивності органопрофілю у якості діагностичного критерію солонцевого ряду ґрунтоутворення, визначено його градації, параметри яких не залежать від гідротермічних умов та становлять 1,1-1,3, що є найменшими значеннями серед ґрунтів України. Застосування цього критерію дозволяє об'єктивно діагностувати ґрунти дискусійного генезису, які поєднують морфологічно виражені ознаки солонцюватості з незначною кількістю обмінного натрію.

Знаючи закономірності зв'язку між властивостями солонцевих ґрунтів та екологією їх формування, можливо за параметрами ґрунтових характеристик оцінити як ступінь солонцюватості, так і вологозабезпечення даних ґрунтів для раціонального використання земель.

5.3. Комплексна кількісна діагностика ґрунтів однолесових терас дискусійного генезису

Якісне обстеження ґрунтового покриву та визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів вкрай необхідне для раціонального використання земель сільськогосподарського призначення.

При цьому діагностування ґрунтів повинне супроводжуватись комплексним підходом з урахуванням природних факторів, що впливають на параметри їх властивостей. Також не менш важливим є урахування ґрунтово-екологічних умов для вирощування тих чи інших культур [142].

Досить часто дослідники не звертають увагу на показники ґрунтових властивостей або визначають лише деякі з них. Відповідно це впливає на якість діагностики ґрунтів, при цьому отримані дані мають недостатню достовірність.

Необхідність проведення повної діагностики при визначенні агропромислових якостей ґрунтів показана нами на прикладі конкретного поля. У його межах попередньо проведено відбір проб ґрунту для визначення агрохімічних показників, таких як гумус, рН, мінеральний азот, рухомий фосфор та калій [178]. На основі отриманих даних обраховувалися дози внесення мінеральних добрив з подальшим відстеженням змін в урожайності культур із застосуванням аерофотозйомки. Так, виявлено зниження урожайності при збільшеному використанні добрив, що відповідно призвело до економічних втрат.

У зв'язку з цим було вирішено додатково відібрати проби ґрунту та визначити в них показники вмісту обмінних катіонів та фізичної глини. Таким чином виявили, що ємність катіонного обміну незначна, при середньосуглинковому гранулометричному складі. Тому при внесенні надлишкової кількості мінеральних добрив утримуюча здатність ґрунту виявилася недостатньою для їх акумуляції у зоні живлення коренів рослин.

Таким чином, як доведено в роботі [178], для сільськогосподарського використання ґрунтів необхідно проводити комплексну діагностику, що має включати визначення як агрохімічних, так і ґрунтових параметрів властивостей. Це важливо навіть для територій з однорідним ґрунтовим покривом, що було наведено вище, не говорячи про однолесові тераси зі складним поєднанням природних умов та ґрунтоутворювальних чинників. У їх межах формується полігенетичний комплекс ґрунтів дискусійного

генезису з параметрами властивостей, що відрізняються від ґрунтів давніх лесових терас та вододілів.

Насамперед це пов'язано з періодичним поселенням лісової рослинності в минулому при кліматичних флуктуаціях [3,121]. Цей факт вже було доведено у попередніх дослідженнях та пояснюється тим, що в безпосередній близькості з однолесовою знаходиться борова тераса, яка виступає своєрідним резерватом дендрофлори. Водночас територія однолесових терас характеризується близьким рівнем підґрунтових вод, часто засолених, що відповідно впливає на параметри гумусонакопичення через додаткове зволоження ґрунтів капілярними водами. Однак підґрунтові води мають пульсуючий характер, тому вони не можуть бути використані у якості діагностичного критерію, часто через відсутність явних ознак оглеєння породи. Відповідно чорноземні ґрунти однолесових терас значною мірою зазнали впливу як лісової стадії свого розвитку, так і гідроморфізму. У результаті формуються ґрунти близькі за будовою профілю до фонових, проте різні за генезисом.

Нами уже встановлено, що значну частку фонових ґрунтів однолесових терас складають чорноземи опідзолені замість чорноземів типових. Разом з тим, значного поширення набули напівгідроморфні та гідроморфні ґрунти, які мають підпорядковане значення. Поєднання процесів опідзолення та гідроморфізму призвело до появи ґрунтів зі специфічними властивостями. Так утворилися напівгідроморфні ґрунти з ознаками опідзолення – лучно-чорноземні опідзолені.

Факт існування таких ґрунтів раніше уже був установлений ученими, однак діагностика проводилася на основі морфологічної будови профілю та не була підкріплена кількісними критеріями [107]. Відповідно постало завдання параметрично обґрунтувати наявність лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів на території однолесових терас та розробити їх комплексну діагностику.

Як уже зазначалося, лучно-чорноземні ґрунти як однолесових, так і високих лесових терас та вододільних плато входять до акумулятивного ряду ґрунтоутворення, маючи подібні до типових чорноземів значення КРО, що становлять 1,4-1,6. Однак, параметри значень КРО лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів однолесових терас аналогічні опідзоленим чорноземам, що вказує на участь у ґрунтоутворенні лісової рослинності (табл. 5.8, Д.5).

Таблиця 5.8

**Параметри гумусонакопичення лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів
однолесових терас**

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
1	Лучно-чорноземний опідзолений важкосередньосуглинковий (р. Сіверський Донець)					
	0-10	5,0	44	1,1	0,07	2,0
	15-25	4,0	45			
	30-40	4,0	41			
	60-70	1,8	39			
	80-90	0,8	40			
2	Лучно-чорноземний опідзолений легкосуглинковий (р. Сіверський Донець)					
	0-10	3,5	26	1,2	0,07	2,3
	20-30	2,8	25			
	40-50	2,3	27			
	60-70	1,3	31			
	80-90	0,5	33			
3	Лучно-чорноземний опідзолений середньосуглинковий (р. Псел)					
	0-20	4,2	38	1,1	0,07	2,2
	40-60	2,7	42			
	90-100	1,2	44			
4	Лучно-чорноземний опідзолений легкосередньосуглинковий (р. Псел)					
	0-20	3,6	31	1,1	0,08	1,9
	50-60	2,6	33			
	70-85	1,2	34			

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
5	Лучно-чорноземний опідзолений важкосередньосуглинковий (р. Ворскла)					
	0-10	5,5	42	1,3	0,08	2,2
	30-35	4,0	43			
	60-65	2,3	42			
	90-95	1,3	39			
6	Лучно-чорноземний опідзолений середньосуглинковий (р. Сула)					
	0-20	4,6	39	1,2	0,08	2,2
	30-40	3,2	41			
	60-70	1,5	44			

Лучно-чорноземні опідзолені ґрунти мають підвищені значення КВАГ порівняно з опідзоленими чорноземами, що характерно також для неопідзолених відмін цих напівгідроморфних ґрунтів. При цьому КПНГ лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів має переважно дещо вищі значення ніж у опідзолених чорноземів та встановлюється на рівні чорноземів типових. Тому параметри КВАГ та КПНГ не дають однозначної відповіді на питання – відносяться лучно-чорноземні ґрунти до опідзолених чи неопідзолених відмін. Окреме використання показника КРО для визначення статусу ґрунтів стосовно опідзolenості практично не дозволяє відділити опідзолені чорноземи від їх напівгідроморфних аналогів.

Гумусний профіль ґрунтів свідчить про відмінності у їх генезисі відносно неопідзолених лучно-чорноземних ґрунтів (рис. 5.5). Так, у лучно-чорноземних опідзолених ґрунтах спостерігається більш різке зниження вмісту гумусу з глибини 20-30 см, що пов'язано з впливом лісової рослинності, корені якої слугують бар'єром для розвитку кореневої системи трав'янистих рослин.

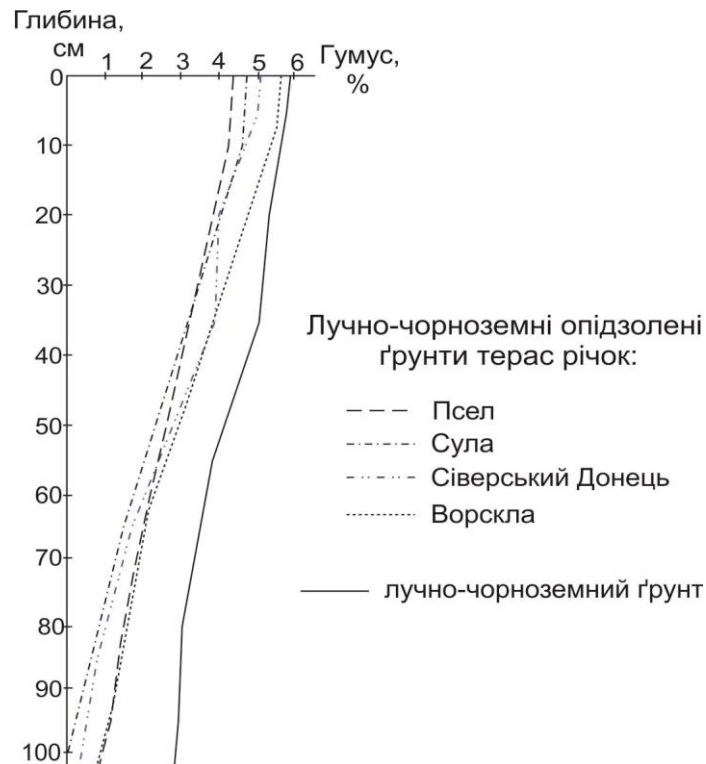


Рис. 5.5 Характер зміни гумусового профілю з глибиною лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів однолесових терас порівняно з неопідзоленим лучно-чорноземним ґрунтом

Лучно-чорноземні опідзолені ґрунти мають характерні показники рН та суми обмінних катіонів (табл. 5.9, Д.5). Величина рН коливається в широких межах від близької до нейтральної до слаболужної. Зниження рН спостерігаємо у ґрунтах з глибшим заляганням карбонатів та несолонцюватих їх відмінах, збільшення – у солонцюватих та з високим рівнем карбонатів. При цьому, опідзоленість знижує реакцію середовища тільки в незасолених ґрунтах та з низьким рівнем карбонатного горизонту.

Сума обмінних катіонів у лучно-чорноземних опідзолених ґрунтах має тенденцію до зменшення порівняно з неопідзоленими їх відмінами. При цьому, спостерігається стабільне зниження вмісту обмінних катіонів з глибиною, без різких змін через відсутність текстурної диференції профілю подібно до опідзолених лісових ґрунтів.

**Фізико-хімічні показники лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів
однолесових терас**

№ розрізу	Назва ґрунту	Глибина, см	pH водний	Сума обмінних катіонів, ммоль/100г
1	Лучно-чорноземний опідзолений важкосередньосуглинковий (р. Сіверський Донець)	0-10	6,5	21,9
		15-25	6,0	18,0
		30-40	5,5	14,9
		60-70	5,7	7,7
		80-90	6,0	5,9
3	Лучно-чорноземний опідзолений глибокослабосолонцюватий середньосуглинковий (р. Псел)	0-20	7,5	27,1
		40-60	8,0	25,5
		90-100	8,4	17,1
4	Лучно-чорноземний опідзолений легкосередньосуглинковий (р. Псел)	0-20	6,3	32,3
		50-60	7,0	31,7
		70-85	7,0	18,1
5	Лучно-чорноземний опідзолений важкосередньосуглинковий (р. Ворскла)	5-10	6,1	33,5
		30-35	5,8	32,9
		60-65	6,1	26,9
		90-95	6,1	24,7
6	Лучно-чорноземний опідзолений середньосолонцюватий глибокосолончакуватий середньосуглинковий (р. Сула)	0-20	7,6	29,0
		30-40	7,7	21,6
		60-70	8,4	14,4

У зв'язку з неоднозначною ідентифікацією ґрунтів дискусійного генезису, зокрема лучно-чорноземних опідзолених, запропоновано комплексний спосіб діагностування генезису чорноземних ґрунтів однолесових терас з використанням, як еталону з оцінкою 100 %, чорноземів типових (фонових для терас більш високого рівня) за параметрами чотирьох показників – потужності профілю, КВАГ, КПНГ і КРО. Відхилення від 100 % у бік збільшення чи зменшення свідчать про відмінності у генезисі ґрунтів.

Отже, послідовне застосування комплексу морфологічних та кількісних критеріїв дозволяє однозначно діагностувати ґрунт (табл. 5.10).

Відповідно розроблено наступні градації для ґрунтів однолесових терас: зменшення потужності профілю, збільшення КРО, зменшення КВАГ – чорнозем опідзолений; зменшення потужності профілю, збільшення КРО, аналогічний або збільшений КВАГ – лучно-чорноземний опідзолений; аналогічний за чотирма критеріями – чорнозем типовий; збільшена потужність профілю, аналогічний КРО, збільшений КВАГ – лучно-чорноземний; аналогічна або зменшена потужність профілю, збільшені КВАГ та КРО, зменшений КПНГ – чорноземно-лучний.

Таблиця 5.10

**Діагностичні параметри властивостей чорноземних ґрунтів
однолесових терас**

Ґрунт	% до фонових чорноземів типових			
	Потужність профілю, см	КВАГ	КПНГ	КРО
Чорнозем типовий	100	100	100	100
Чорнозем опідзолений	75-90	75-90	80-90	115-130
Лучно-чорноземний	105-125	115-125	115-125	100
Лучно-чорноземний опідзолений	90-100	95-110	105-115	110-125
Чорноземно-лучний	90-100	115-125	75-85	125-145

Дані щодо параметрів гумусонакопичення у ґрунтах однолесових терас були залучені у якості додаткової інформації та для верифікації запасів органічного вуглецю при створенні Національної карти органічного вуглецю в ґрунтах України [147].

Не менш важливим параметром властивостей ґрунтів, окрім вмісту гумусу та фізичної глини, є вміст обмінних катіонів у ґрунтовому поглинальному комплексі. Перспективним у цьому аспекті є відношення обмінних катіонів кальцію до магнію [64]. За попередніми дослідженнями були визначені закономірності зв'язку параметрів цього показника

з генезисом та умовами зволоження, що дозволяє використовувати його у якості допоміжного діагностичного показника еколого-генетичного статусу ґрунтів.

Уміст обмінного магнію функціонально визначається літогранулометричним складом ґрунтоутворних порід (табл. 5.11). Величина цього показника не залежить від органічної речовини у ґрунтах на лесах і зростає відповідно вмісту фізичної глини з 2,2-2,7 мекв/ 100 г у легкосуглинкових до 5,0-5,7 мекв/100 г і вище у легкоглинистих чорноземів типових.

Уміст обмінного кальцію, навпаки, є чутливим до кількості органічної речовини (гумусу), яка, своєю чергою, є залежною від гранулометричного складу й умов зволоження ґрунту у теплий період року.

Таблиця 5.11

Вміст увібраного магнію у типових чорноземах різного гранулометричного складу (узагальнені дані)

Гранулометричний склад	Вміст увібраного магнію, мекв/100 г
Легкосуглинковий	2,2-2,7
Середньосуглинковий	3,2-4,7
Важкосуглинковий	4,3-5,0
Легкоглинистий	5,0-5,7

Незважаючи на істотне збільшення інтенсивності гумусонакопичення в чорноземах типових, порівняно з ґрунтами у більш посушливих умовах, кількість обмінного магнію залишається майже такою самою, за умови тотожного гранулометричного складу. У ґрунтах же, яким притаманний розвиток солонцевого процесу, фіксується дещо більший вміст магнію.

На сьогодні було визначено закономірність збільшення параметрів показника співвідношення катіонів $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ від 2,3-2,5 в каштанових солонцюватих ґрунтах дуже сухої підзони з $\text{ГТК}_{\text{V-IX}} = 0,45-0,51$ до 8,0 в чорноземах типових підвищено зволоженої підзони з $\text{ГТК}_{\text{V-IX}} = 1,10-1,20$. Таким чином, використання градацій цього показника дозволяє,

за особливостями вбирного комплексу, ідентифікувати зволоження ґрунтів акумулятивного ряду ґрунтоутворення. Ґрунти опідзоленого і солонцевого рядів у межах одного регіону характеризуються меншими значеннями відношення Ca^{2+} до Mg^{2+} .

Ця закономірність була використана для уточнення еколого-генетичного статусу ґрунтів, генезис яких залишається дискусійним питанням, зокрема однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу [145].

Виходячи з цього розраховано відношення обмінних катіонів кальцію до магнію у підорному шарі 30-40 см і за цією величиною визначено класифікаційну належність ґрунтів (табл. 5.12). Вибір глибини відбирання проб пов'язано з тим, що у верхньому, орному шарі, може спостерігатися значне відхилення вмісту зазначених катіонів через внесення хімічних добрив та меліорантів. Натомість, нижче шару 30-40 см у ґрунтах може відбуватися збільшення вмісту обмінних катіонів Ca^{2+} завдяки акумуляції карбонатів кальцію у формі псевдоміцелію.

Таблиця 5.12

Уміст обмінних кальцію та магнію та їх співвідношення у шарі 30-40 см чорноземних ґрунтів однолесових терас

Назва ґрунту	Обмінні катіони, ммоль/ 100 г		$\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	
Чорнозем типовий	41,63	4,66	8,9
Лучно-чорноземний	22,18	2,83	7,8
Чорнозем опідзолений	13,91	2,14	6,4
Лучно-чорноземний опідзолений	12,49	2,16	5,8
Лучно-чорноземний солонцюватий солончакуватий	27,94	6,22	4,5
Солонець лучно-чорноземний солончакуватий	13,39	3,91	3,4

У результаті узагальнення даних по вмісту обмінних кальцію та магнію розроблено градації їх відношення для чорноземних ґрунтів однолесових терас. У чорноземах типових і лучно-чорноземних ґрунтах показник $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ становить 7-8 і більше; у чорноземів опідзолених, лучно-чорноземних

опідзолених ґрунтах зменшується до 5,5-6,5; лучно-чорноземних солонцюватих ґрунтах 4-5,5; солонцях лучно-чорноземних 3-4 і менше (табл. 5.13).

Таблиця 5.13

**Діагностичні градації відношення $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ у чорноземних ґрунтах
однолесових терас**

Назва ґрунту	Відношення катіонів $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$
Чорнозем типовий, лучно-чорноземний	7-8 і більше
Чорнозем опідзолений, лучно-чорноземний опідзолений	5,5-6,5
Лучно-чорноземний солонцюватий	4-5,5
Солонець лучно-чорноземний	3-4 і менше

Застосування способу генетичного діагностування ґрунтів через показник $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ дозволяє зменшити трудомісткість у порівнянні з визначенням коефіцієнта регресивності органопрофілю (КРО) через меншу кількість відбору проб для аналізування та спрощену формулу розрахунків показника. При цьому зберігається точність визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів.

Таким чином, чорноземні ґрунти характеризуються властивими їм параметрами відношення обмінних Ca^{2+} до Mg^{2+} у шарі 30-40 см, що дозволяє використати його в якості діагностичного критерію, який дає можливість проводити точне і якісне визначення класифікаційної належності ґрунтів та виключити похибки, викликані суб'єктивним фактором.

Одними із новітніх способів діагностування ґрунтів є геофізичні методи, зокрема визначення їх магнітної сприйнятливості через показник МС. На сьогодні доведено високий рівень зв'язку між умісту гумусу та магнітною сприйнятливістю для автоморфних чорноземних еродованих ґрунтів [36].

Виходячи з цього, вирішено застосувати показники магнітної сприйнятливості також і для діагностики ґрунтів різного ступеню гідроморфності на прикладі однолесової тераси р. Сіверський Донець [36]. Всього використано дані 5 розрізів, при цьому загальний обсяг вибірки ґрунтових проб з різних генетичних горизонтів становить 27 зразків.

Було досліджено можливий зв'язок між основними показниками шляхом кореляційного аналізу показника МС відносно умісту гумусу, фізичної глини, рН у ґрунтовому профілі (табл. 5.14).

Таблиця 5.14

Значення кореляції Спірмена між досліджуваними показниками чорноземних ґрунтів однолесової тераси р. Сіверський Донець, (n= 27, p <,05000) [36]

Показники	МС	Уміст гумусу	Уміст фіз. глини	рН
МС	-	0,779	-0,069	-0,368
Уміст гумусу	0,779	-	0,598	-0,547
Уміст фіз. глини	-0,069	0,598	-	-0,352
рН	-0,368	-0,547	-0,352	-

Далі, за формулою отримання КВАГ, було обчислено значення параметра КВАМС для окремих генетичних горизонтів, де величина умісту гумусу була замінена на МС (табл. 5.15). Якщо для верхніх горизонтів зв'язку між КВАГ та МС не виявлено, то при аналізі усіх проб було отримано $r=0,61$. Проте високий ступінь зв'язку між умістом гумусу та МС, а також середній між КВАГ та МС дозволяє зробити припущення про перспективність визначення магнітної сприйнятливості ґрунтів для виявлення процесів педогенезу.

Таблиця 5.15

Показники КВАГ та КВАМС досліджуваних ґрунтів [36]

№ розрізу	Назва ґрунту	КВАГ	КВАМС
Р1	Лучно-чорноземний опідзолений важкосуглинковий	1,1	8,13
Р2	Чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі	1,0	13,2
Р3	Дерновий опідзолений глеюватий легкосуглинковий	1,0	12,6
Р4	Чорноземно-лучний слабосолонцюватий легкосуглинковий	1,5	24
Р5	Лучно-чорноземний опідзолений легкосуглинковий на лесі	1,4	11,3

Таким чином, було визначено можливість використання магнітної сприйнятливості (МС) для напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів однолесових терас. Виявлений високий ступінь зв'язку між умістом гумусу та МС дозволяє поліпшити якість первинного виявлення ареалів ґрунтів у польових обстеженнях. Однак використання цього методу має певні обмеження, пов'язані з необхідністю застосування спеціальних приладів для вимірювання магнітних характеристик ґрунтів та незначну кореляцію із показниками рН та фізичної глини. Тому використовувати показник МС доцільно тільки у якості допоміжного при проведенні комплексної діагностики ґрунтів однолесових терас.

Отже, за результатами дослідження встановлено діагностичні параметри гумусонакопичення для ґрунтів однолесових терас. Також доведено, що для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів дискусійного генезису слід застосовувати комплексний підхід з урахуванням як морфолого-генетичної будови профілю, так і параметрів ґрунтових властивостей. Так, найбільшого діагностичного значення набувають величини потужності гумусованої частини профілю та коефіцієнтів гумусонакопичення – КВАГ, КПНГ, КРО. Також значну роль у діагностуванні ґрунтів відіграє показник відношення вмісту обмінних катіонів Ca^{2+} до Mg^{2+} , що відрізняється у автоморфних та напівгідрофних ґрунтах різного генезису.

Результати данного розділу опубліковано у працях [1,36,86,88,91,142,143,144,145,147,178].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведене теоретичне обґрунтування та нові підходи до вирішення питань генезису та діагностики чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України шляхом комплексного застосування морфологічних критеріїв та кількісних методів параметризації ґрунтових властивостей.

1. Територія однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу має полігенетичний ґрунтовий покрив через складне поєднання ґрунтоутворювальних чинників, при якому виникають комбінації різнонаправлених ґрунтоутворювальних процесів. Це пов'язано, насамперед, із близькістю борової тераси як резервата лісової рослинності, різноглибинним підстиланням давньоалювіальними пісками та відносно неглибоким заляганням підґрунтових вод, часто мінералізованих. Ґрунти однолесових терас зазнають впливу процесів опідзолення, гідроморфізму, галогенезу, що відображається у їх морфолого-генетичній будові та властивостях.

2. Обґрунтовано секвентний характер ґрунтоутворення, що полягає у закономірній зміні ґрунтів від борової до дволесової тераси залежно від впливу екологічних умов їх формування. За відсутності природних обмежувальних факторів, внаслідок кліматичних флуктуацій у минулому, ліс розповсюджувався далі нинішньої межі поширення, що призвело до розвитку процесу опідзолення та зменшення гумусованості ґрунтів. За наявності гідрологічних бар'єрів, таких як притерасні зниження та долини малих річок, лісова рослинність практично не поширювалася на територію однолесових терас, що відображається у морфології ґрунтового профілю.

3. Установлено морфогенетичні ознаки опідзолення ґрунтів однолесових терас, що ідентифікуються через зменшену потужність гумусованої частини профілю порівняно з ґрунтами більш високих терас та вододілів, наявністю вторинних ознак елементарних ґрунтоутворювальних процесів (кремнеземиста присипка SiO_2 , зміна структури в перехідних

горизонтах, знижена лінія закипання від розчину HCl тощо). Однак, діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів лише за морфологічною будовою профілю не завжди однозначна через невираженість текстурної диференціації профілю за елювіально-ілювіальним типом як результат неглибокого підстилання давньоалювіальними пісками.

4. Установлено значне поширення на однолесових терасах чорноземів опідзолених, що були виділені на картах ґрунтів як чорноземи типові та звичайні, а також параметрично аргументовано наявність на однолесових терасах напівгідроморфних аналогів опідзолених ґрунтів – лучно-чорноземних опідзолених.

5. Розроблено алгоритм комплексного генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас з використанням, як еталону, чорноземів типових (фонових для терас більш високого рівня) за чотирма параметрами – потужність гумусованого профілю, коефіцієнт відносної акумуляції гумусу, коефіцієнт профільного нагромадження гумусу та коефіцієнт регресивності органопрофілю. Відхилення від еталону у бік збільшення чи зменшення зазначених параметрів свідчать про відмінності у генезисі ґрунтів. Послідовне застосування визначених критеріїв дозволяє однозначно діагностувати ґрунти.

6. Удосконалено кількісну діагностику чорноземних ґрунтів однолесових терас шляхом розробки діагностичних градацій відношення вмісту обмінних катіонів кальцію (Ca^{2+}) до магнію (Mg^{2+}) у підорному шарі 30-40 см для автоморфних та напівгідрофних ґрунтів. Для чорноземів типових і лучно-чорноземних ґрунтів відношення Ca^{2+} до Mg^{2+} становить 7-8 і більше, для чорноземів опідзолених, лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів – зменшується до 5,5-6,5, лучно-чорноземних солонцюватих ґрунтів – 4-5,5, солонців лучно-чорноземних – 3-4 і менше.

7. Результатами досліджень вирішено ключові питання діагностики ґрунтів дискусійного генезису. Помилкове визнання їх ідентичності з чорноземними ґрунтами терас більш високого рівня або вододільних плато

може призвести до неправильних висновків щодо їх еволюції, пов'язаної з дегуміфікацією, декальцинацією, агрофізичною деградацією тощо. Тому, важливим для моніторингу стану та прогнозування змін чорноземних ґрунтів однолесових терас є врахування їх еколого-генетичного статусу.

8. Українському ґрунтовому інформаційному центру рекомендується проводити верифікацію назв чорноземних ґрунтів однолесових терас із застосуванням розробленої комплексної діагностики за морфологічними і кількісними критеріями.

Територіальним органам Держгеокадастру України, ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» рекомендовано при визначенні агровиробничих груп ґрунтів на землях однолесових терас уточнювати генетичний статус ґрунтів за допомогою розроблених критеріїв та діагностичних градацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальність і переваги досліджень ґрунтового покриву на нових методичних засадах / Канівець С.В., Волков П.О., Лебедь В.В. та ін. Вісник ХНАУ. 2016. № 1. С. 82-87.
2. Александрова Л.Н. Органическое вещество почв и процессы его трансформации. М., 1980. 286 с.
3. Александровский А.Л. Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. М.: Наука, 1983. 140 с.
4. Антропогенная эволюция черноземов / Под ред. А.П. Щербакова и Н.Н. Васенева. Воронеж: ВГУ, 2000. 412 с.
5. Афанасьева Е.А. К вопросу о происхождении и эволюции черноземных почв. Почвоведение. 1946. № 6. С. 379-384.
6. Афанасьева Е.А., Бахтин П.У. К вопросу о классификации почв, переходных от луговых к черноземам лесостепной полосы Западно-Сибирской низменности. Почвоведение. 1958. С. 76-85.
7. Ахтырцев Б.П. Ахтырцев А.Б. Почвенный покров Среднерусского Черноземья. Воронеж : изд-во ВГУ, 1993. 214 с.
8. Ахтырцев Б.П. К характеристике лугово-черноземных почв юга Окско-Донской низменности. Биол. науки 1960. № 1. С. 188-192.
9. Ахтырцев Б.П. Серые лесные почвы Центральной России. Воронеж : изд-во ВГУ, 1979. 173 с.
10. Ахтырцев Б.П., Ахтырцев А.Б. Эволюция почв Среднерусской лесостепи в голоцене (Эволюция и возраст почв СССР). Сб. науч. тр. АН СССР, Пущино, 1986. С. 163-173.
11. Бедернічек Т.Ю., Гамкало З.Г. Лабільна органічна речовина ґрунту: теорія, методологія, індикаторна роль. К. : Кондор-Видавництво, 2014. 180 с.
12. Белов Н.П., Лобова Е.В. Почвы и воды Кулундинской степи. Тр. СОПС. Сер. сиб. М.; Л., 1935. вып. 10. С. 127-284

13. Бельгард А. Л. О географическом и экологическом соответствии леса условиям местообитания. Науч. докл. высш. шк. Сер. биол. 1958. № 2. С. 24-34.
14. Боул С., Хоул Ф., Мак-Крекен Р. Генезис и классификация почв. М. : Прогрес, 1977. 416 с.
15. Вернандер Н.Б. Класифікація ґрунтів УССР. Сільське господарство України. 1945. № 9. С. 3-12.
16. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.І. Кисіль, В. А. Величко. К. : Колообіг, 2005. 304 с.
17. Вильямс В. Р. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. М.: ОГИЗ; Сельхозгиз, 1946. 458 с.
18. Возраст и эволюция черноземов / Н.Я. Марголина, А.Л. Александровский, Б.А. Ильичев и др. М., 1988. 144 с.
19. Волобуев В.Р. Система почв мира. Баку : Элм, 1973. 306 с.
20. Волобуев В.Р. Экология почв. Баку : Изд-во АН АзССР, 1963. 259 с.
21. Высоцкий Г.Н. К вопросу о причинах усыхания лесных насаждений на степном черноземе. С. Петербург, 1912. 557 с.
22. Гамкало З.Г. Активная фаза органической части почвы: генезис, роль, диагностика. Агротехника и почвоведение, 2003. № 64 С. 53-58
23. Гедройц К.К. Избранные научные труды. М. : Наука, 1975. 640 с.
24. Генезис, классификация и мелиорация черноземовидных подзолистых оглеенных почв севера лесостепи европейской России / Зайдельман Ф.Р., Степанкова Л.В., Никифорова А.С. и др. Вестн. Моск. ун-та. Сер. 17. Почвоведение. 2014. № 2. С. 16-23.
25. Герасимов И.П. Генетические, географические и исторические проблемы современного почвоведения. М. : Наука, 1976. 246 с.
26. Герасимов И.П. Научные основы систематики и классификации почв. Почвоведение. 1954. № 8. С. 52-64.
27. Глинка К.Д. Почвоведение. М. : Сельхозгиз, 1935. 625 с.

28. Гоголев И.Н. Бурые горно-лесные почвы Советских Карпат : автореф. дисс. на соискание уч. степени д-ра с.-х. наук. Москва, 1965. 40 с.
29. Гордієнко М.І., Гойчук А.Ф., Гордієнко Н.М. Штучні ліси в дібровах. Житомир : Полісся, 1999. 591 с.
30. Гринь Г.С. Агрочувенні райони Лесостепної зони, лівобережної високої і низинної Лесостепи. Агрохімія і ґрунтознавство, вип. 12. К. : Урожай, 1969. С. 62-90.
31. Гринь Г.С. Галогенез лесових ґрунтогрунтів України. К. : Урожай, 1969. 216 с.
32. Гроссет Г.Э. Лес и степь в их взаимоотношениях в пределах лесостепной полосы Восточной Европы. Воронеж, 1930. 93 с.
33. Ґрунти України та їх агровиробничі характеристики / відп. ред.: М. К. Крупський. К. : Урожай, 1964. 164 с.
34. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості : навч. посіб. / В. І. Купчик, В. В. Іваніна, Г. І. Нестеров та ін. К. : Кондор, 2007. 414 с.
35. Ґрунтознавство: підручник / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, М.І. Лактіонов та ін., за ред. Д.Г. Тихоненка. К. : Вища освіта, 2005. 703 с.
36. Діагностування генетичних особливостей чорноземних ґрунтів методами магнітометрії / О. Круглов, О. Меньшов, В. Соловей, В. Лебедь, О. Андрєєва. Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Геологія. 2020. 2(89). С. 65-70.
37. Дмитрук Ю.М., Демид І.Е. Оцінка профільного розподілу вуглецю лабільної та водорозчинної форм органічної речовини ґрунтів. Агрохімія і ґрунтознавство. 2019. Вип. 88. С. 40-47.
38. Докучаев В.В. Избранные сочинения. Москва : Сельхозиздат, 1954. 708 с.
39. Докучаев В.В. Русский чернозем. – СПб., 1883. – 458 с.
40. Докучаев В.В. К учению о зонах природы. Горизонтальные и вертикальные почвенные зоны. СПб, 1899. 28 с.

41. Дронь Ю.С. Грунтовий гідроморфізм та його оцінка: Монографія. Чернівці : Книги – ХХІ, 2004. 102 с.
42. ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту. Відбирання проб. [Чинний від 2005-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 5 с. (Національний стандарт України).
43. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначення органічної речовини. [Чинний від 2005-07-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2005. 10 с. (Національний стандарт України).
44. ДСТУ 4730:2007. Якість ґрунту. Визначання гранулометричного складу методом піпетки в модифікації Н. А. Качинського. [Чинний від 2008-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2008. 18 с. (Національний стандарт України).
45. ДСТУ 7535:2014. Якість ґрунту. Морфолого-генетичний профіль. Правила та порядок описування. [Чинний від 2015-04-01]. К. : ДГ «УкрНДНЦ», 2015. 7 с. (Національний стандарт України).
46. ДСТУ 7844:2015. Якість ґрунту. Діагностування еколого-генетичного статусу ґрунту. Загальні вимоги. [Чинний від 2016-07-01]. К. : ДП «УкрНДНЦ», 2016. III, 12 с. (Національний стандарт України).
47. ДСТУ 7861:2015. Якість ґрунту. Визначання обмінних кальцію, магнію, натрію і калію в ґрунті за Шолленбергером у модифікації ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського [Чинний від 2016-07-01]. К. : ДГ «УкрНДНЦ», 2016. 12 с. (Національний стандарт України).
48. ДСТУ 7908:2015. Якість ґрунту. Визначення хлорид-іона у водній витяжці. [Чинний від 2016-07-01]. К.: ДП «Укр НДНЦ», 2016. 13 с. (Національний стандарт України).
49. ДСТУ 7909:2015. Якість ґрунту. Визначення сульфат-іона у водній витяжці. [Чинний від 2016-07-01]. К.: ДП «Укр НДНЦ», 2016. 11 с. (Національний стандарт України).

50. ДСТУ 7943:2015 Якість ґрунту. Визначення іонів карбонатів і бікарбонатів у водній витяжці: [Чинний від 2016-09-01]. К. : ДП «Укр НДНЦ», 2016. 12 с. (Національний стандарт України).
51. ДСТУ 7944:2015. Якість ґрунту. Визначення іонів натрію і калію у водній витяжці. [Чинний від 2016-09-01]. К. : ДП «Укр НДНЦ», 2016. 9 с. (Національний стандарт України).
52. ДСТУ 7945:2015. Якість ґрунту. Визначення іонів кальцію і магнію у водній витяжці. [Чинний від 2016-09-01]. К.: ДП «Укр НДНЦ», 2016. 10 с. (Національний стандарт України).
53. ДСТУ 8346:2015. Якість ґрунту. Методи визначення питомої електропровідності, рН і щільного залишку водної витяжки. [Чинний від 2017-07-01]. К. : ДГ «УкрНДНЦ», 2017. 9 с. (Національний стандарт України).
54. Дюшофур Ф. Основы почвоведения и эволюции почв. М. : Прогресс, 1970. 591 с.
55. Зайдельман Ф.Р. Гидроморфные почвы. Почвоведение. 2003. № 8. С. 911-920.
56. Захаров С.А. Курс почвоведения. Москва: Госиздат, 1927. 455 с.
57. Зінчук М., Шевчук М., Зінчук П. Сучасні класифікації ґрунтів та проблема їхньої регіональної гармонізації в Україні. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. Вип. 47. С. 124-135.
58. Зонн С. В. Влияние леса на почвы. М., 1954. 178 с.
59. Зонн С. В. О точности научного освещения проблем лессиважа, псевдоподзоливания и подзолообразования. Почвоведение. 1971. № 5. С. 115-120.
60. Зонн С. В. Почва как компонент лесного биогеоценоза. Основы лесной биогеоценологии. М. : Наука, 1964. С. 372-457.
61. Зонн С. В., Травлеев А. П. Географо-генетические аспекты почвообразования, эволюции и охраны почв. К. : Наук. думка, 1989. 220 с.

62. Иванова Е.И. Классификация почв СССР. М. : «Наука», 1976. 227 с.
63. Иванова Е.Н., Большаков А.Ф. Учение академика К.К. Гедройца о солончаках, солонцах и солодых и последующее его развитие. Почвоведение. 1972. № 4. С. 88-104.
64. Казюта О. М. Склад обмінно-увібраних катіонів в антропогенно-змінених ґрунтах заплави р. Сіверський Донець. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія : Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів. 2012. № 3. С. 36-40.
65. Канівець В. І. Актуальні питання історії українського ґрунтознавства. Агрохімія і ґрунтознавство. Кн. 1. К., 2006. С. 58-64.
66. Канівець С. В., Глушко Т. С., Дерев'янюк Л. М. Зміни властивостей темно-сірих слабо реґрадованих ґрунтів під впливом вікового використання ріллі. Агроекологічний журнал. 2010. № 2. С. 59-63.
67. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. М.: Изд-во МГУ, 1993. 184 с.
68. Кисель В.Д. Почвенный покров и районирование черноземной территории Украины. Черноземы СССР (Украина). М. : Колос, 1981. С. 26-37.
69. Кисель В.Д. О генезисе солонцеватых почв Украины. Почвоведение. 1981. № 12. С. 16-22.
70. Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов, В.Д. Тонконогов, И.И. Лебедева, М.И. Герасимова. Смоленськ : Ойкумена, 2004. 342 с.
71. Классификация и диагностика почв СССР / Сост. В.В. Егоров. В.М.Фридланд, Е.Н. Егорова и др. М. : Колос, 1977. 223 с.
72. Ковалишин Д.І. Деякі підходи й принципи до класифікації та діагностики ґрунтів України. Ґрунтознавство. 2008. Т. 9, № 3-4. С. 154-156.
73. Ковда В.А. Основы учения по почвах. Общая теория почвообразовательного процесса. М. : Наука, 1973. Кн.1. 432 с.

74. Ковда В.А. Происхождение и режим засоленных почв. М.-Л. : АН СССР, 1946-1947. 382 с.
75. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. М. : Изд-во АН СССР, 1963. 314 с.
76. Коржинский С.И. Некоторые данные относительно северной границы чернозёмной области в восточной полосе Европейской России: Приложение к протоколу заседания о-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те. СПб., 1886. № 87. С. 1-5.
77. Коржинский С.И. Предварительный отчет о почвенных и геоботанических исследованиях 1886 года в губерниях Казанской, Самарской, Уфимской, Пермской и Вятской // Тр. Общества естествоиспытателей при Казан. ун-те. 1887. Т. 16. Вып. 6. С. 1-72.
78. Коссович П.С. Краткий курс общего почвоведения: учебник. СПб., 1912. 332 с.
79. Костычев П.А. Почвы черноземной области России: Их происхождение, состав и свойства / Под редакцией А.Н. Соколовского. Москва - Ленинград: Сельхозгиз, 1937. 240 с.
80. Кравков С.П. Материалы к изучению процессов разложения растительных остатков в почве. Экспериментальное исследование: магистерская диссертация. СПб., 1908. 175 с.
81. Крупеников И.А. История почвоведения. М. : Изд.: Наука, 1981. 329 с.
82. Кузьмичев В.П., Дерев'янюк Р.Г. Особливості механічного складу ґрунтів Української РСР. Агрохімія і ґрунтознавство. К. : Урожай, 1981. Вип. 41. С. 3-12.
83. Лебедева И. И., Ахтырцев Б. П., Коковина Т. П. Черноземы умеренной фации. 100 лет генетического почвоведения. М. : Наука, 1986. С. 218-226.
84. Лебедь В.В. Вплив глибини залягання ґрунтоутворюючих порід на профіль ґрунтів переходу борової тераси в однолесову. Мат-ли всеукр. наук.-практ. інтер.-конф. молодих учених та спеціалістів «*Ґрунти України, їх стан та збалансоване використання*». Харків: ПП «Стиль-Іздат», 27 травня 2020 р. С. 48-51.

85. Лебедь В.В. Вплив підґрунтових вод на морфогенез профілю ґрунту залежно від їх рівня та мінералізації. *«Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці»*: Всеукраїнський науково-практичний круглий стіл для молодих вчених, 18-19 травня 2017 р. Харків, 2017. С. 13-15.
86. Лебедь В.В. Генезис и диагностика полугидроморфных почв лессовых терас рек Украины. *«Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия»*: мат-лы V съезда Белорусского общества почвоведов и агрохимиков, 22-26 июня 2015. Минск, 2015. Ч.1. С. 132-133.
87. Лебедь В.В. Особливості дослідження ґрунтового покриву на території природоохоронних об'єктів. *«Природоохоронні території: досвід та перспективи розвитку»* : Матеріали науково-практичної конференції, смт. Оржиця, 24-25 травня 2017 р. Тернопіль : Вид-во «Крок», 2017. Вип. 1. С. 41-43.
88. Лебедь В.В. Профильное распределение гумуса в почвах однолессовых террас рек Левобережной Лесостепи Украины. *«Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство»* : Матеріали м/н научно-практ. конф. молодых ученых, 26-30 июня 2017 г. Институт почвоведения и агрохимии. Минск : Изд-во НАН Беларуси, 2017. С. 76-79.
89. Лебедь В.В. Секвентный характер черноземных почв однолессовой террасы реки Северский Донец. *International Scientific Conference "Eastern European Chernozems – 140 years after V. Dokuchaev"*, 2-3 October 2019. Chisinau, Republic of Moldova. P. 168-171.
90. Лебедь В.В., Залавський Ю.В. Сучасні методи дослідження ґрунтового покриву з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Вісник аграрної науки. № 3. 2018. С. 84-86.

91. Лебедь В.В., Соловей В.Б. Кількісна діагностика ґрунтів різного ступеню гідроморфності однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України. Агрохімія і ґрунтознавство. № 88. 2019. С. 22-30.
92. Методика крупномасштабного дослідження ґрунтів колгоспів і радгоспів Української РСР. Харків : Держсільгоспвидав УРСР, 1958. 485 с.
93. Мигунова Е.С. Леса и лесные земли (количественная оценка взаимосвязей). Харьков : Новое слово, 2010. 364 с.
94. Михайлюк В.І. Водно-режимна концепція ґрунтоутворення професора Набоких О. Г. Генеза, географія та екологія ґрунтів. Львів, ЛНУ ім. І.Франка, 2015. С. 143-147.
95. Мостіпан М.І., Топольний Ф.П. Особливості ґрунтоутворення на межі переходу Лісостепу в Степ. Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2015. № 3. С. 41-45.
96. Набоких А.И. К вопросу о почвенных классификациях. Ежегодник по Геологии и Минералогии России. - 1900. - Т.1 У. - Вып. 4. - С. 67-81.
97. Набоких А.И. К методике полевого и лабораторного исследования почво-грунтов. Увлажнение и водные режимы почвогрунтов // Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонской губернии. Одесса, 1915. Вып. 2. С. 1-25.
98. Неуструев С.С. Элементы географии почв. Л.: Сельхозгиз, 1930. 283 с.
99. Новак Т. Кореляція терас річкових долин Волинської височини на основі морфологічних та літологічних ознак. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2015. Вип. 49. С. 253-265.
100. Новосад К. Б., Гавва Д. В. Еволюція чорноземів типових Лісостепу України під різними фітоценозами. Вісн. ХНАУ. Сер. «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство». Харків. 2008. № 2. С. 160-167.

101. О новой классификации почв Беларуси / Н. И. Смеян, Г. С. Цитрон и др. Вести НАН Беларуси. Сер. Аграр. науки. 2006. № 2. С. 49-52.
102. Орлов Д. С. Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. М., 1990. 325 с.
103. Орлов Д. С. Химия почв. М. : Изд. МГУ. 1985. 375 с.
104. Осипчук С. О. Природно-сільськогосподарське районування України. К. : Урожай, 2008. 192 с.
105. Папіш І. Я. Чорноземи опідзолені (faeozems) Львівської області в системі ґрунтово-географічного районування: географія і регіональні особливості. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. 2016. № 1. С. 59-67.
106. Позняк С. Актуальні проблеми географії ґрунтів. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2013. Випуск 44. С. 3-7.
107. Полевой определитель почв / под ред. Полупана Н.И. и др. К. : Урожай, 1981. 320 с.
108. Полупан М.І. Соловей В.Б., Величко В. А. Класифікація ґрунтів України / За ред. М.І. Полупана. К.: Аграрна наука, 2005. 300 с.
109. Полупан М.І. Соловей В.Б., Величко В. А. Методичні підходи до створення генетично-субстантивної класифікації ґрунтів України на параметричній основі. Вісник аграрної науки. 2001. № 11. С. 14-21.
110. Полупан М.І., Соловей В.Б., Ковальов В.Г. Кількісна функціонально-екологічна діагностика генетичного статусу ґрунтів. Вісник аграрної науки. 1998. № 3. С. 23-29.
111. Полупан Н.И. Классификация почв. Почвы Украины и повышение их плодородия. К. : Урожай, 1988. Т. 1. С. 116-127.
112. Польшина С. М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів. 2010. Ч. 1. 92 с.
113. Пономарева В. В., Плотникова Т.А. Гумус и почвообразование. Л. : Наука, 1980. 319 с.

114. Пономарева В. В., Плотникова Т.А. К генезису и характеристике гумусового профиля чернозема. Тр. Центр.-Чернозем. заповедника. Воронеж, 1977. Вып. 13. С. 80-105.
115. Почвенные комбинации и их генезис / ред. Фридланд В. М. М. : Наука, 1972. 212 с.
116. Почвоведение / Под ред. И. С. Каурычева. М. : Агропроиздат, 1989. 719 с.
117. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2 ч. / Под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование / Г. Д. Белицина, В. Д. Васильевская, Л. А. Гришина и др. М. : Высш. шк., 1988. 400 с.
118. Почвы Молдавии. Генезис, экология, классификация и систематическое описание почв / Под ред. А.Ф. Урсу и др. Кишинев : изд. «Штиинца», 1984. Т.1. 351 с.
119. Почвы УССР / М. Б. Вернандер, И. М. Годлин, Г. Н. Самбур, С. А. Скорина. Киев-Харьков : Госсельхозиздат УССР, 1951. 326 с.
120. Прасолов Л.И. Почвенные области Европейской России М. : Госиздат, 1922. 48 с.
121. Просторово-часова кореляція палеогеографічних умов четвертинного періоду на території України / Ж.М. Матвіїшина, Н.П. Герасименко, В.І. Передерій та ін. К. : Наук. думка, 2010. 193 с.
122. Ресурси родючості чорноземів України / В.Б. Соловей, І.І. Білівець, М.М. Склярєвська, В.В. Лебедь. Посібник українського хлібороба. Т.1. 2016. С. 64-65.
123. Роде А.А. К вопросу об оподзоливании и лессиваже. Почвоведение. №7, 1964. С. 9-23.
124. Роде А. А. Генезис почв и современные процессы почвообразования. М. : Наука, 1984. 256 с.
125. Роде А. А. Почвообразовательный процесс и эволюция почв. Москва : ОГИЗ, 1947. 142 с.
126. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. Л. : Гидрометеиздат, 1965. Ч.1. 663 с.

127. Рожков В.А., Прошина Н.В. Опыт численной классификации почв. Почвоведение. 1977. № 8. С. 106-116.
128. Розанов Б. Г. Морфология почв. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1983. 320 с.
129. Розов Н.Н. К вопросу о принципах построения генетической классификации почв. Почвоведение. 1956. № 6. С. 76-81.
130. Роль гранулометричного складу в параметризації ґрунтоутворення та його місце в класифікації ґрунтів / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко, В.Г. Ковальов. Вісник аграрної науки. 1999. № 12. С. 17-22.
131. Рупрехт Ф. И. Геоботанические исследования о чернозёме. Изд. Тип. Имп. Акад. наук. С.Пб, 1866. 131 с.
132. Русский чернозем – 100 лет после Докучаева / под ред. Ковда В.А. и др. М. : Наука, 1983. С. 126-138.
133. Самойлова Е.М. Эволюция почв. М.: Изд-во МГУ, 1991. 87 с.
134. Самойлова Е.М. Луговые почвы лесостепи. М. : Изд-во МГУ, 1981. 284 с.
135. Сибирцев Н. М. Почвоведение. СПб., 1900. 420 с.
136. Соколов И. А. Почвообразование и время: поликлимакность и полигенетичность почв. Почвоведение. 1984. № 2. С. 102-112.
137. Соколов И.А. Базовая субстантивно-генетическая классификация почв. Почвоведение. 1991. № 3. С. 107-121.
138. Соколов И.А. Теоретические проблемы генетического почвоведения. Новосибирск : «Гуманитарные технологии», 2004. 288 с.
139. Соколов И.А., Таргульян В.О. Взаимодействие почвы и среды: почва-память и почва-момент. Изучение и освоение природной среды. М. : Наука, 1976. С. 150-164.
140. Соколовский А.Н. Лесс как продукт почвообразования. Почвоведение. 1943. № 3-4. С. 3-23.
141. Соколовский А.Н. Сельскохозяйственное почвоведение. М. : Сельхозгиз, 1956. 328 с.

142. Соловей В.Б., Лебедь В.В. Місце для яблуні. Садівництво по-українськи. 2015. Вип. № 6 (12). С. 58-60.
143. Соловей В.Б., Лебедь В.В. Опідзолені ґрунти однолесових терас річок Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2018. № 12. С. 26-33
144. Соловей В.Б., Лебедь В.В., Склярєвська М.М. Засолені ґрунти – що робити? Садівництво по-українськи. № 6(24). 2017. С.72-74.
145. Спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лісостепу / В.В. Лебедь: пат. 145658 Україна: МПК G01N 33/24 (2006.01). № у 2020 04890; заявл. 30.07.2020; опубл. 28.12.2020, Бюл. № 24
146. Спосіб кількісного визначення надтипового рівня ґрунтоутворення / В.Б. Соловей: пат. 101351 Україна: МПК G01N 33/24(2006.01). № у 2015 01869; заявл. 03.03.2015; опубл. 10.09.2015. Бюл. № 17.
147. Створення національної карти запасів органічного вуглецю в ґрунтах України / Пліско І.В., Бігун О.М., Лебедь В.В. та ін. Агрохімія і ґрунтознавство. 2018. №87. С. 57-62.
148. Сушко С.Я. Роль поглищеного магнія в утворенні солонцевих властивостей в ґрунтах. Хімізація соціалістического земледілля. 1933. № 3. С. 217-220.
149. Талиев В. И. Нерешенная проблема русской ботанической географии // Лесной журнал. 1904. № 3-4.
150. Таргульян В. О. Почвообразование и элементарные почвообразовательные процессы. Почвоведение. 1986. № 11. С. 36-45.
151. Таргульян В.О. Развитие почв во времени. М. : Наука, 1982. С. 108-113.
152. Тихоненко Д. Г. Класифікація ґрунтів. Х., 2009. 56 с.
153. Тихоненко Д. Г. Деякі особливості розвитку і використання ґрунтового покриву борових терас річок південного заходу Російської рівнини. Ґрунтознавство. 2007. Т. 8, № 1-2. С. 72-76.
154. Тихоненко Д.Г. Еволюція ґрунтів. Х. : ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2011. 73 с.

155. Топольний Ф., Гелевера О. Причини опідзоленості ґрунтів. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2017. Випуск 51. С. 331-345.
156. Тортік М. Й., Біланчин Я. М., Жанталай П. І. Характер засоленості лучно-чорноземних ґрунтів басейну нижнього Дністра. Вісник Одеського національного університету. Серія : Географічні та геологічні науки. 2012. Т. 17, Вип. 2. С. 59-65.
157. Травлеєв А. П., Белова Н.А. Лес как фактор почвообразования. Ґрунтознавство. 2008. Т. 9, № 3-4. С. 6-26.
158. Трусов А.Г. Матеріали к изучению почвенного гумуса. Часть I. Процессы образования «гуминовой кислоты» // Матер. по изучению русских почв. Петроград: Типография М. М. Стасюлевича, 1917. 210 с.
159. Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в почвообразовании и плодородии. Учение о почвенном гумусе. М.-Л. : Сельхозгиз, 1937. 287 с.
160. Тюрин И.В. Органическое вещество почв и его роль в плодородии. Учение о почвенном гумусе. М. : Наука, 1965. 320 с.
161. Фридланд В.М. Основные принципы и элементы базовой классификации почв и программа работы по ее созданию. М., 1982. 150 с.
162. Чендев Ю.Г. Естественная эволюция почв Центральной лесостепи. Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. 199 с.
163. Чендев Ю.Г. Эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене. М.: ГЕОС, 2008. 212 с.
164. Шишов Л.Л., Рожков В.А., Столбовий В.С. Информационная база классификации почв. Почвоведение. 1985. № 9. С. 9-20.
165. Шоба С. А. Морфология и морфогенез почв. Структурно-функциональная роль почвы в биосфере. М. : ГЕОС, 1999. С. 20-28.
166. Щеглов Д.И. Черноземы центра Русской равнины и их эволюция под влиянием естественных и антропогенных факторов. М. : Наука, 1999. 214 с.

167. Bunting B.T., Lundberg J. The humus profile concept, class and reality // *Geoderma*. 1987. Vol. 40, N 1/2. P. 17-36.
168. Cooper A.W. Example of the role of microclimate in soil genesis. *Soil Sci.* 1960. V. 90. P. 109-120.
169. Crocker R.L. Soil genesis and the pedogenic factors, "Quart. Rev. Biol", 27, 1952. P. 139-168.
170. Evans M., Heller F., 2003. Environmental magnetism: principles and applications of enviromagnetics. Academic press, 86 p.
171. Jenny H. Factors in soil formation. McGraw-Hill, NY, 1941. 281 p.
172. Hobley E.U., Wilson B. The depth distribution of organic carbon in the soils of eastern Australia. *Ecosphere*. 2016. Vol. 7. No. 1. P. 1-21. DOI: 10.1002/ecs2.1214.
173. Kasparinskis R., Nikodemus O. Influence of environmental factors on the spatial distribution and diversity of forest soil in Latvia. *Estonian Journal of Earth Sciences*. 2012. 61(1), P. 48-64.
174. Norton E.A., Smith R.S., 1930. The influence of topography on soil profile character, "J. Am. Soc. Agron.", 22, P. 251-262.
175. Ruhe R.V., 1956. Geomorphic surfaces and the nature of soils, "Soil Sci.", 82, P. 441-455.
176. Soil carbon 4 per mille. B. Minasny, B.P. Malone, A.B. McBratney [et. al]. *Geoderma*. 2017. Vol. 292. P. 59-86. DOI: 10.1016/j.geoderma.2017.05.025.
177. Soil sequences atlas. Edit. M. Świtoniak, P. Charzyński. Nicolaus Copernicus university press. Toruń, 2014. First Edition. 212 p.
178. The use of aerial photography data and instrumental data in adaptive farming / M. Solokha, V. Solovei, M. Zakharova [et. al]. *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*. 2020. Vol. IX. P. 213-222.
179. Vertical distribution of soil organic carbon in China. S. Wang, M. Huang, X. Shao [et. al]. *Environmental Management*. 2004. Vol. 33(1). P. 200-209. DOI: 10.1007/s00267-003-9130-5.
180. World reference base for soil resources 2014. FAO. Rome, 2014. 192 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Довідка про впровадження результатів досліджень



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

61022, м. Харків, майдан Свободи, 4, факс +38 057 705-02-41, тел. +38 057 705-12-47, +38 057 707-52-31,
 E-mail: univer@karazin.ua, код ЄДРПОУ 02071205

19.04.2021 № 0501-08

на № _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи
 молодшого наукового співробітника Національного наукового центру
 «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського»
 Лебеда Віталія Володимировича
 за темою «Генезис та комплексна діагностика чорноземних ґрунтів однолесових
 терас річок Лівобережного Лісостепу України»

Даною довідкою підтверджується впровадження результатів дисертаційної роботи Лебеда Віталія Володимировича за темою «Генезис та комплексна діагностика чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України», поданої на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук зі спеціальності 03.00.18 – ґрунтознавство.

Термін впровадження: вересень 2020 р. – січень 2021 р.

Форма впровадження результатів: складові частини навчальної дисципліни **«Ґрунтознавство і біогеографія»** спеціальності 106. Географія та 014.07. Середня освіта (Географія). За освітньо-професійними програмами: «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Географія рекреації та туризму», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота», «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота», «Геоурбаністика, регіоналістика та країнознавство».

Характеристика масштабу впровадження: впроваджено у навчальний процес на факультеті геології, географії, рекреації і туризму Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна у вигляді практичних занять.

Новизна впроваджених результатів: застосовано у навчальному процесі методик визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас за допомогою комплексу морфологічних та кількісних методів діагностики.

Ефективність впровадження: Одержані результати є доцільними до використання в практиці фахівців-географів щодо формування професійних навичок та умінь.

Проректор
 з науково-педагогічної роботи

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

Декан факультету геології, географії,
 рекреації і туризму

Віліна ПЕРЕСАДЬКО

Завідувач кафедри фізичної географії
 та картографії

Юлія ПРАСУЛ



Додаток Б
Патент на корисну модель





УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **145658** (13) **U**(51) МПК
G01N 33/24 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2020 04890	(72) Винахідник(и): Лебедь Віталій Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 30.07.2020	(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР "ІНСТИТУТ ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ ІМЕНІ О.Н. СОКОЛОВСЬКОГО", вул. Чайковська, 4, м. Харків-24, 61024 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 29.12.2020	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 28.12.2020, Бюл.№ 24	

(54) СПОСІБ ГЕНЕТИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС РІЧОК ЛІСОСТЕПУ**(57) Реферат:**

Спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лісостепу включає відбір зразків з генетичних горизонтів розрізу, проведення лабораторних аналізів, встановлення критеріїв визначення належності ґрунту. Відбір зразків ґрунту проводять у шарі 30-40 см, додатково визначають у ньому вміст обмінних катіонів кальцію та магнію за відомими методами та складають таблицю цих показників і за величиною їх співвідношення визначають класифікаційну належність ґрунтів.

UA 145658 U

Додаток В

Список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію і впровадження результатів дисертації

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Лебедь В.В., Залавський Ю.В. Сучасні методи дослідження ґрунтового покриву з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (780). С. 84-87 doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-15> (результати польових досліджень, аналіз та узагальнення даних)
2. Створення національної карти запасів органічного вуглецю в ґрунтах України / І.В. Пліско, О.М. Бігун, В.В. Лебедь, С.Г. Накісько, Ю.В. Залавський. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 88. С. 57-62. doi: <https://doi.org/10.31073/acss87-09> (аналіз та узагальнення кліматичних даних та даних вмісту вуглецю в ґрунтах)
3. Соловей В.Б., Лебедь В.В. Опідзолені ґрунти однолесових терас річок Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (789). С. 26-33. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-04> (аналіз картографічних матеріалів, статистична обробка експериментальних даних, інтерпретація отриманих даних)
4. Лебедь В.В., Соловей В.Б. Кількісна діагностика ґрунтів різного ступеню гідроморфності однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2019. Вип. 88. С. 22-30. doi: <https://doi.org/10.31073/acss88-03> (статистична обробка експериментальних даних, аналіз та інтерпретація отриманих даних)
5. The use of aerial photography data and instrumental data in adaptive farming / M. Solokha, V. Solovei, M. Zakharova, R. Babushkina, Yu. Zalavskyi, V. Lebed. *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*. 2020. Vol. IX. P. 213-222 (аналіз та інтерпретація даних параметрів ґрунтових властивостей)

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. Лебедь В.В. Генезис и диагностика полугидроморфных почв лессовых терас рек Украины. *Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия: материалы Междунар. науч.- практ. конф. и V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22-26 июня 2015 г.* Ч.1. Минск : ИВЦ Минфина, 2015. С. 132-133.

7. Лебедь В.В. Особливості дослідження ґрунтового покриву на території природоохоронних об'єктів. *Природоохоронні території: досвід та перспективи розвитку* : матеріали наук.-практ. конф., смт. Оржиця, 24-25 травня 2017 р. Вип. 1. Тернопіль: Видавництво «Крок», 2017. С. 41-43.

8. Лебедь В.В. Вплив підґрунтових вод на морфогенез профілю ґрунту залежно від їх рівня та мінералізації. *Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці: матеріали всеукраїнського науково-практичного столу для молодих вчених, Харків, 18-19 травня 2017 р.* Харків : ФОП Бровін О.В., 2017. С. 13-15.

9. Лебедь В.В. Профильное распределение гумуса в почвах однолессовых террас рек Левобережной Лесостепи Украины. *Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 26-30 июня 2017 г.* Минск: ИВЦ Минфина, 2017. С. 76-79.

10. Лебедь В.В. Секвентный характер черноземных почв однолессовой террасы реки Северский Донец. *International Scientific Conference "Eastern European Chernozems – 140 years after V. Dokuchaev", Chisinau, Republic of Moldova, 2-3 October 2019.* Chisinau, 2019. P. 168-171.

11. Лебедь В.В. Вплив глибини залягання ґрунтоутворювальних порід на профіль ґрунтів у місцях переходу борової тераси в однолессову. *Ґрунти України, їх стан та збалансоване використання: матеріали всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції молодих учених та спеціалістів, Харків, 27 травня 2020 року.* Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2020. С. 48-51.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

12. Актуальність і переваги досліджень ґрунтового покриву на нових методичних засадах / С.В. Канівець, П.О. Волков, В.В. Лебедь, І.І. Білівець, Ю.В. Залавський, О. В. Коростін, І.Л. Шигимага. *Вісник ХНАУ*. 2016. № 1. С. 82-87 (*результати польових досліджень, узагальнення даних*)

13. Діагностування генетичних особливостей чорноземних ґрунтів методами магнітометрії / О. Круглов, О. Меньшов, В. Соловей, В. Лебедь, О. Андрєєва. *Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія Геологія*. 2020. 2(89) С. 65-70 doi: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.89.09> (*аналіз та узагальнення кількісних даних ґрунтів однолесової тераси*)

14. Спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лісостепу : пат. 145658 Україна: МПК G01N 33/24 (2006.01). № u 2020 04890; заявл. 30.07.2020; опубл. 28.12.2020, Бюл. № 24 (*статистична обробка експериментальних даних, узагальнення даних*)

Відомості про апробацію і впровадження результатів дисертації

Основні результати та положення дисертації доповідалися й обговорювалися на: Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів «Нові рішення у ґрунтознавстві та агрохімії – запорука продовольчої безпеки та раціонального природокористування» (м. Харків, 28-29 травня 2015 р.); на П'ятому з'їзді Білоруського товариства ґрунтознавців та агрохіміків «Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия» (м. Мінськ, 22-26 червня 2015 р.); на Всеукраїнському науково-практичному круглому столі для молодих учених «Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці» (18-19 травня 2017 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції «Природоохоронні території: досвід та перспективи розвитку» (сmt. Оржиця, 24-25 травня 2017 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство» (м. Мінськ, 26-30 червня 2017 р.);

на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів «Сучасні ґрунтово-агрохімічні дослідження в контексті запобігання деградації земель» (м. Харків, 22-23 вересня 2019 р.); на Міжнародній науковій конференції «Чорноземи Східної Європи – 140 років після Докучаєва» (м. Кишинів, 02-03 жовтня 2019 р.); на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих учених та спеціалістів «Ґрунти України, їх стан та збалансоване використання» (м. Харків, 27 травня 2020 р.).

Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, при викладанні дисципліни «Ґрунтознавство та біогеографія», студентам спеціальності 106. Географія та 014.07. Середня освіта (Географія) освітньо-професійних програм «Фізична географія, моніторинг і кадастр природних ресурсів», «Картографія, геоінформатика і кадастр», «Географія рекреації та туризму», «Економічна, соціальна географія та регіональний розвиток», «Географія, природознавство та спортивно-туристська робота», «Географія, економіка та краєзнавчо-туристична робота», «Геоурбаністика, регіоналістика та країнознавство» (довідка про впровадження № 0501-08 від 19.01.2021).

Додаток Г
Регресивність органографію ґрунтів та надтиповий рівень
ґрунтоутворення

Параметри КРО в ґрунтах різних рядів ґрунтоутворення

Зона	ГТК _{v-ix}	Ґрунт	Коефіцієнт відносного гумусонакопичення		
			КПНГ	КВАГ	КРО
Акумулятивний ряд					
Степ Сухий	0,4-0,51	Каштановий солонцюватий	0,030-0,035	0,35-0,45	1,3-1,5
	0,52-0,60	Темно-каштановий	0,035-0,045	0,45-0,54	Те саме
Степ Південний	0,61-0,67	Чорнозем південний	0,045-0,055	0,55-0,66	-
Степ Північний	0,68-0,89	Чорнозем звичайний	0,055-0,065	0,68-0,97	1,4-1,6
Лісостеп	0,90-1,40	Чорнозем типовий	0,075-0,100	0,98-1,35	1,5-1,6
Опідзолений ряд					
Лісостеп	1,00-1,80	Чорнозем опідзолений	0,051-0,070	0,74-1,15	1,8-2,3
	1,05-1,80	Темно-сірий опідзолений	0,040-0,050	0,63-0,95	2,1-3,1
	1,17-1,80	Сірий лісовий	0,031- 0,040	0,4-0,70	2,1-3,6
Лісова буроземна	1,80-3,80	Бурозем опідзолений	0,050-0,260	0,70-4,70	2,0-2,3
Підзолистий ряд					
Полісся	1,00-1,60	Дерново-підзолистий (автоморфний)	0,020-0,40	0,50-0,96	7,0-8,0
Лісова буроземна	1,10-1,80	Буроземно-підзолистий оглеєний	0,015-0,020	0,40-0,55	9,0-11,0
		Лучно-буроземно підзолистий поверхнево оглеєний	0,022-0,027	0,65-0,75	11,0-12,0

Додаток Д

Додаткові дані кількісних показників ґрунтів однолесових терас та
розраховані коефіцієнти гумосонакопичення

Таблиця Д.1

**Фізико-хімічні властивості та параметричні показники типових
чорноземів**

№ розрізу	Глибина, см	Гумус, %	Сума фракцій < 0,01	∑ катіонов	pHвод.	КВАГ	КПНГ	КРО
6	0-10	2,6	24,9	18,4		1,0	0,08	1,5
	25-30	2,5	25,2	13,2				
	45-50	2,0	25,7	16,1				
	75-80	1,4	27,3					
7	0-5	6,2	62,2	41,1	6,2	1,0	0,08	1,6
	25-30	6,1	58,2		6,3			
	45-50	4,7	63,5		6,3			
	80-85	3,1	66,1					

Таблиця Д.2

**Фізико-хімічні властивості та параметричні показники опідзолених
чорноземів**

№ розрізу	Глибина, см	Гумус, %	Сума фракцій < 0,01	∑ катіонов	pHвод.	КВАГ	КПНГ	КРО
5	0-10	4,3	54,9	34,4	6,9	0,8	0,06	2,0
	25-30	4,1	55,3	35,6	7,2			
	57-62	2,7	55,9		7,6			
	80-85	1,5	54,5		7,9			
6	0-15	4,8	54,0		6,3	0,8	0,06	2,2
	25-35	3,7	53,9		7,0			
	60-70	2,6	53,1		7,4			
	80-90	1,3	55,2		7,1			
7	0-15	5,5	54,6			1,0	0,08	1,8
	25-35	5,3	53,6					
	60-70	3,8	53,1					
	80-90	2,2	48,4					
8	0-5	5,2	56,7	32,9	6,7	0,8	0,06	2,5
	25-30	4,3	56,0	33,7	6,4			
	60-65	2,7	51,8		7,1			
	90-95	1,1	46,8		7,1			

Таблиця Д.3

Фізико-хімічні властивості та параметричні показники лучно-чорноземних ґрунтів

№ розрізу	Глибина, см	Гумус, %	Сума фракцій < 0,01	Σ катіонов	pHвод.	КВАГ	КПНГ	КРО
5	0-20	4,6	40,6	34,1	6,7	1,2	0,09	1,6
	30-40	4,3	42,1	36,6	6,9			
	70-80	2,3	40,3	23,4	7,1			
6	5-10	5,4	43,2	34,3	6,2	1,2	0,1	1,5
	30-35	4,6	43,7	30,8	6,9			
	60-65	3,9	42,5	28,5	7,4			
7	0-10	5,5	44,5		6,5	1,2	0,1	1,5
	30-35	4,5	47,3	31,4	6,1			
	60-65	3,8	50,4	28,8				

Таблиця Д.4

Фізико-хімічні властивості та параметричні показники чорноземно-лучних ґрунтів

№ розрізу	Глибина, см	Гумус, %	Сума фракцій < 0,01	Σ катіонов	pHвод.	КВАГ	КПНГ	КРО
8	0-10	7,0	43,1	41,1		1,6	0,1	3,1
	25-30	6,4	40,7	40,7				
	45-50	3,2	37,5	29,3				
	85-90	1,1	41,6					
9	10-20	6,4	42,0	37,4		1,5	0,1	1,8
	30-40	5,3	40,4	27,4				
	50-60	3,4	38,7	21,5				
10	0-20	4,1	31,6	24,0	6,7	1,3	0,09	1,8
	50-60	3,0	32,3	28,9	7,5			
	90-100	1,5	33,1	14,5	8,3			

**Фізико-хімічні властивості та параметричні показники лучно-
чорноземних опідзолених ґрунтів**

№ розрізу	Глибина, см	Гумус, %	Сума фракцій < 0,01	Σ катіонов	pHвод.	КВАГ	КПНГ	КРО
7	0-10	5,7	57,8	44,2	6,9	1,0	0,07	1,7
	15-25	5,1	58,5	42,4	6,8			
	30-40	4,4	59,2	40,3	7,1			
	60-70	3,1	59,7	34,3	7,3			
	80-90	2,3	60,6	31,2	7,4			
8	0-20	3,5	34,8	27,3	6,8	1,1	0,09	1,7
	45-55	2,4	31,5	22,7	7,1			
	60-70	2,4	29,3	17,4	7,8			
9	0-20	5,1	39,6	37,2	6,8	1,2	0,09	1,9
	45-55	3,1	39,9	32,0	7,0			
	70-80	2,9	41,6	25,6	7,4			
10	10-15	5,4	47,1	36,4	6,3	1,2	0,08	1,7
	30-35	4,6	48,3	33,1	6,1			
	55-60	4,0	48,9	32,3	6,8			
	85-90	3,1	49,4	30,7	8,1			