УДК 551.58:528.94

О.В. Мацібора

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОХОВАНИХ ТА ЗОНАЛЬНИХ ҐРУНТІВ ЯК МЕТОД РЕКОНСТРУКЦІЇ ПАЛЕОГЕОГРАФІЧНИХ ОБСТАНОВОК ГОЛОЦЕНУ*

А.В. Мацибора

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОГРЕБЕННЫХ И ЗОНАЛЬНЫХ ПОЧВ КАК МЕТОД РЕКОНСТРУКЦИИ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК ГОЛОЦЕНА

Институт географии НАН Украины

Проведен сравнительный анализ погребенных и зональных почв голоцена в северной части степной зоны Украины. Исследовались карбонатный и гумусовый профили почв, а также особенности их генезиса. Установлены общие тренды эволюции почв для исследуемой территории на протяжении последних 3500 лет. На основании изученных почвенных параметров были проведены палеогеографические реконструкции природных условий второй половины суббореального периода голоцена.

Ключевые слова: *погребенные почвы; педогенез; голоцен; палеогеографические обстановки.*

O. Matsibora

THE COMPARATIVE ANALYSIS OF BURIED AND ZONAL SOILS AS A METHOD OF RECONSTRUCTION OF PALEOGEOGRAPHICAL CONDITIONS IN GOLOCENE

Institute of Geography, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

The comparative analysis of the buried and zonal Holocene soils in the steppe zone of Ukraine has been carried out. The genesis of the soils, their carbonate and humus profiles have been investigated. The trends of soils evolution on the territory during last 3500 years have been determined. The palaeogeographical reconstructions of the natural conditions during the second half of subboreal period of Holocene have been created on the basis of the made soil investigations.

Keywords*: buried soils; pedogenesis; Holocene; paleogeographical conditions.*

Вивчення голоцену як сучасного етапу еволюції природи антропогену є одним з найактуальніших напрямів наукового пошуку в галузі палеогеографії на сучасному етапі розвитку науки. Це важливо у зв'язку з тим, що результати дослідження цього часового проміжку можуть забезпечити можливість визначити особливості змін у розвитку природи при переході від минулих епох до сучасності, встановити причинно-наслідкові зв'язки у минулому, що стали визначальними для перебігу сучасних фізико-географічних процесів і, як наслідок, створити на цій основі прогнозні моделі подальшої еволюції географічної оболонки.

Дослідження мікроетапності, спрямованості еволюції голоценових ґрунтів є фундаментальним напрямом палеогеографії, розв'язання завдань в межах якого має важливе значення також і для геоморфології, археології.

Останнім часом значна увага приділяється вивченню різних аспектів голоценового ґрунтоутворення

Питання вивчення голоценових ґрунтових утворень є відносно новим у палеогеографічній науці. Особливої актуальності воно почало набувати з другої половини XX ст., що пов'язано з потребами детального вивчення дрібної ритміки змін природних умов, у тому числі ґрунтів, з метою прогнозування розвитку географічної оболонки на майбутнє.

Необхідність дослідження голоценових ґрунтів дослідники [2, 11, 16, 21, 25] пояснюють тим, що вони є основою стратиграфії розрізів, визначають циклічність палеокліматичних коливань. Поховані ґрунти можуть бути маркером для встановлення ступеня техногенного впливу на ґрунтовий покрив, що є важливим для обґрунтування заходів, спрямованих на охорону ґрунтів.

Ґрунт є унікальним об'єктом вивчення, адже характеризується здатністю зберігати ознаки фізико-географічних обстановок, у яких відбувався його саморозвиток та подальша еволюція.

Одним з перших, хто вказав на різний час формування елементів ґрунтового профілю, був К.Д. Глінка [13], що в подальшому було поштовхом до виникнення ідеї про саморозвиток ґрунту з материнської породи через проходження окремих стадій до повного розвитку ґрунту.

Спроби комплексного аналізу еволюції ґрунтів здійснював В.П. Золотун [17]. Об'єктом його досліджень були властивості ґрунтів, зокрема морфологічні ознаки, гранулометричний склад, ступінь засоленості. Відмічено, що в голоценових ґрунтах спостерігається лише динаміка їх відносно мобільних властивостей – будови елювіальних та ілювіальних горизонтів, показників їх гумусового складу. Значна увага приділялася швидкості та

*Основні положення публікації автор виклав у доповіді на XVIII Міжнародній конференції студентів, аспірантів і молодих учених «Ломоносов-2011», що відбулася у Московському державному університеті імені М.В. Ломоносова, та був нагороджений грамотою за кращу доповідь на секції «Ґрунтознавство».

© *О.В. Мацібора, 2011*

інтенсивності педогенезу, його спрямованості протягом останніх 5000 років.

На основі вивчення доголоценової еволюції ґрунтів протягом пліоцену та плейстоцену [7, 8, 10, 20, 22] М.Ф. Веклич [9] провів аналогії між формуванням декількох горизонтів (палеопедокомплексу) тих часів і голоцену. На основі узагальнення наявних відомостей про палеопедокомплекси голоцену було розроблено їх типологію за генетичними горизонтами, які до них входять. Набула розвитку ідея комплексності будови та полігенетичності утворення голоценових ґрунтів, до складу яких можуть входити і не ґрунтові горизонти, зокрема лесові.

Такий підхід до вивчення голоценових ґрунтів простежується також у працях В.О. Таргульяна та О.Л. Александровського [1], І.А. Соколова [24], О.Л. Александровського [2, 4, 3], А.О. Величка зі співавторами [23], В.А. Дьомкіна [14], В.А. Дьомкіна та Л.С. Песочиної зі співавторами [15], Ю.Г. Чендєва [26], І.В. Іванова та Ю.Г. Чендєва [18], а також І.В. Іванова [19], Ю.М. Дмитрука, Ж.М. Матвіїшиної та І.І. Слюсарчука [16].

Крім визначення загальних закономірностей педогенезу в голоцені, М.Ф. Веклич [9] акцентував увагу на регіональних відмінностях цього процесу, зокрема в межах зональних утворень рівня природної зони, що дало змогу виокремити етапи педогенезу, характерні лише для тундри, тайги, зони мішаних лісів, лісостепу.

Погляди на механізми формування ґрунтів, які зазнали розвитку в подальшому, мають відмінності щодо визначення впливу факторів, їх співвідношення, а також рушійної сили педогенезу. Однією з перших теоретичних моделей розвитку ґрунтів, яка базувалась на концепції про поліклімаксність та полігенетичність, була схема, запропонована І.А. Соколовим [24]. Згідно з нею *саморозвитком* слід називати утворення ґрунту з материнської породи за умови відносно стабільного впливу зовнішніх факторів (рельєфу, клімату та інших), а зміни зрілого ґрунту під впливом мінливих зовнішніх факторів розглядаються як їх *еволюція*. До основних форм сучасної еволюції ґрунтів відносять сукцесії [16], які розглядаються як локальні середньочасові ряди ґрунтів із вираженим напрямом розвитку та послідовною зміною таксонів [6].

Значною популярністю нині користується геоархеологічний підхід до вивчення ґрунтів голоцену різних стадій педогенезу [1, 2, 11, 12, 14, 15, 17, 18, 19]. Особливості його полягають у вивченні ґрунтів, похованих під археологічними об'єктами, зведеними в різні історичні епохи. До них відносять кургани, житлові будівлі, оборонні споруди – вали, насипи значної потужності. Завдяки їх зведенню ґрунтова товща перекрита прошарком антропогенно-зміненого або природного матеріалу, внаслідок чого утворюються не охоплені ґрунтовими процесами профілі з відносно точним датуванням часу припинення їх розвитку. В такому випадку ґрунти зберігають загальні риси тогочасного педогенезу, які відображають особливості кліматичних умов певного хронологічного інтервалу, на основі чого можливе проведення палеогеографічних реконструкцій природних умов минулого.

Реалізація геоархеологічного підходу в палеогеографічних дослідженнях потребує застосування археологічної періодизації об'єктів дослідження та зіставлення шкал хронологічного розчленування голоцену, які базуються на принципово відмінних підходах. У деяких випадках існує потреба в порівнянні часових рамок, які мають різні точки відліку, зокрема датування, одиницями виміру якого є *роки тому* та *роки до нашої ери*. З метою коректного та зручного зіставлення різних хронологічних шкал було розроблено схему, яка відображає декілька найчастіше застосовуваних систем відліку історичного часу (рис. 1).

Відповідно до шкали М.Ф. Веклича (рис. 1) за кліматохрон мінімальної тривалості приймається 40-50 (0,04-0,05 тисяч) років, а дрібніші фази кліматичних ритмів варто розглядати як внутрішню невід'ємну властивість клімату і палеоклімату. На основі наявних даних у голоцені автор виділив кліматохрони різних рангів і таксонів: нанокліматохрони (I і II), мікрокліматохрони (I, II, III, IV).

Нанокліматохронів I в голоцені виділяють три: *ранній*, який розпочався приблизно 13,3 тисяч років тому і тривав до початку кліматичного оптимуму голоцену (близько 7,8 тисяч років тому), загальна тривалість 5,5 тисяч років; *середній* – від початку атлантичного і до кінця суббореального періоду – 5,7 тисяч років тому; *пізній* – відповідає субатлантичному періоду тривалістю 2,1 тисяч років. Нанокліматохрони I позначаються авторськими індексами: ранній – hl_a, середній – hl_b, пізній – hl_c.

Нанокліматохрон II розглядається як етап клімату тривалістю 2,7-3,0 тисяч років. Протягом голоцену їх виділяють п'ять: hl_{a1} тривалістю 2,8 тисяч років, hl_{a2} – 2,7 тисяч років, hl_{b1} – 3,0 тисяч років, hl_{b2} – 2,7 тисяч років, hl_{c1} -2,1 тисяч років.

Мікрокліматохрони об'єднують чотири ранги – від найбільш тривалого (мікрокліматохрон I) до найдрібнішого (мікрокліматохрон IV).

Мікрокліматохрон I – етап клімату тривалістю приблизно 0,5-0,7 тисяч років. В hl_{a1} і в hl_{a2} їх по чотири, в hl_{b1} і hl_{b2}– по шість і в hl_{c1} – п'ять.

Мікрокліматохрон II тривалістю 250-300 років, *мікрокліматохрон III* 100-річної і *мікрокліматохрон IV* 40-річної тривалості є фазами відповідно 600-, 200- і 100-річних циклів. За умови такого поділу Земля перебуває в другій половині холодного кліматохрона IV (40-річного) і на початку другої чверті теплого мікрокліматохрона III (100-річного) [9].

Палеопедологічне дослідження ґрунтів суббо-

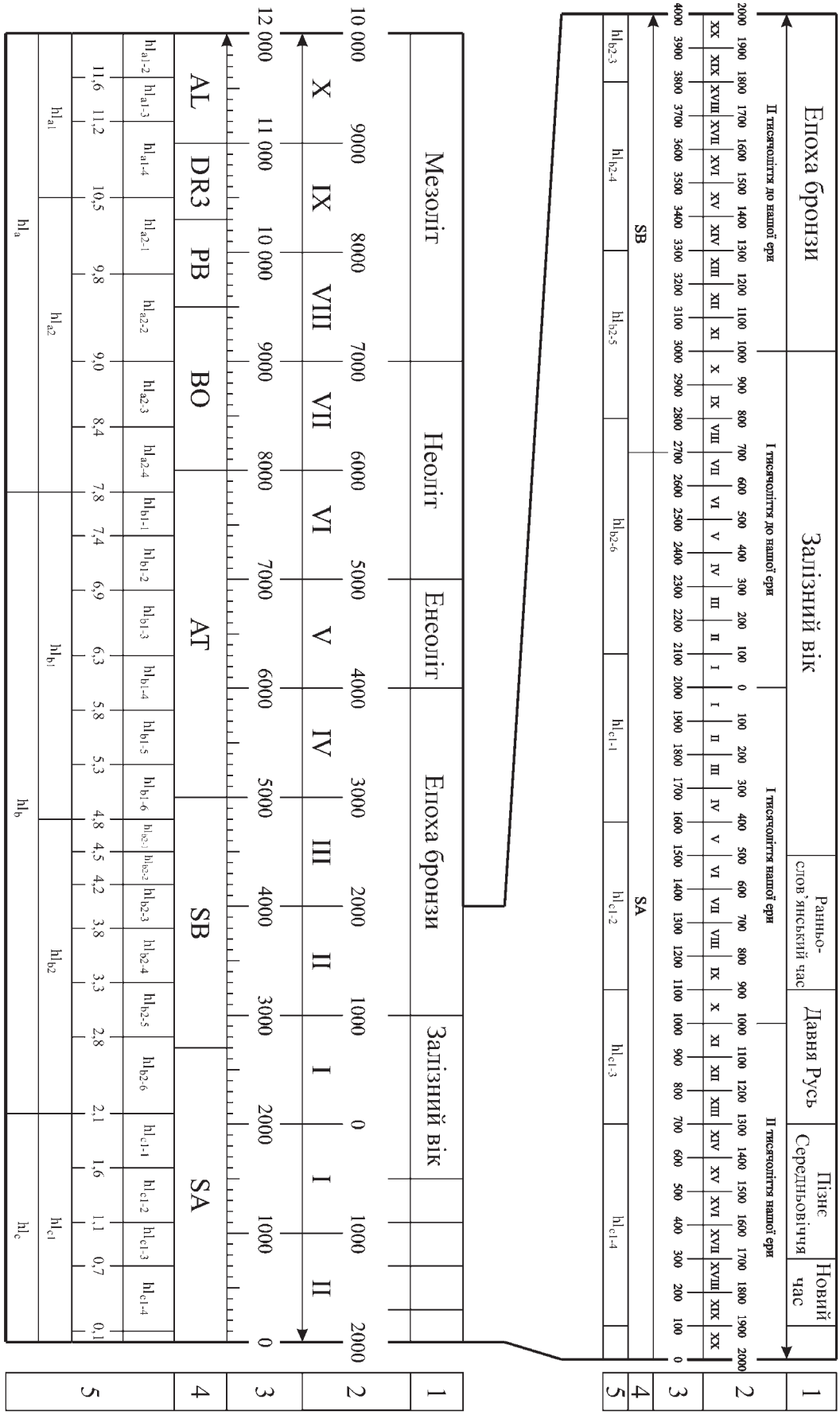

Рисунок 1. Хронологічний поділ голоцену: 1 – археологічна періодизація [5]; 2 – шкала відносного часу («до нашої ери»); 3 – шкала абсолютного часу (років тому); 4 – шкала Блітта-Сернандера, модифікована О.Л. Александровським [3], 5 – шкала, розроблена М.Ф. Веклічем [9]

реального періоду голоцену проводилося в межах поселення часу сабатинівської культури (3500 років тому) на північній околиці с. Розанівка Новобузького району Миколаївської області (рис. 2).

Об'єктом цього дослідження є ґрунти, поховані під кладками будівель поселення. Для визначення трендів змін давніх ґрунтів порівняно із сучасними фоновими було закладено три розрізи на відповідних геоморфологічних рівнях.

Було виконано масштабні зарисовки, детальний морфогенетичний опис розрізів. З метою уточнення генезису ґрунтів застосовано мікроморфологічний аналіз – досліджено під мікроскопом 33 шліфи (тонкі зрізи зразків ґрунтів з непорушеною структурою). Для визначення особливостей генезису ґрунтів отримано дані вмісту гумусу та карбонатних сполук у 56 зразках, побудовано графіки їх розподілу по профілю. Проаналізовано вміст важких металів у 100 зразках – визначено вміст Pb, Cu, Ni, Co і побудовано графіки їх розподілу по профілю в порівнянні фонових і давніх ґрунтів.

Розкоп давнього поселення розташований за 1,5 км на північний схід від с. Розанівка (47°47'46" пн. ш., 32°23' 29" сх. д.) поблизу впадіння річки Березівки в Інгул, на правому схилі високої тераси цієї річки. На поверхні сформувалася V-подібна балка глибиною 6-7 м. На протилежному схилі балки, на вищих рівнях урвища є виходи кристалічних порід потужністю близько 30 м з майже повністю змитими ґрунтами.

Розкопаний у збереженому стані фундамент стін будівель є в більшості випадків кам'яним матеріалом, що знаходиться у світло-сірому пухкому шарі. Чітко вирізняється ґрунт, який перекриває стіни (переважно гумусовані темно-сірі шари), і ґрунт під кладкою – темно-каштановий, короткопрофільний, карбонатний, інтенсивно проритий кротовинами (рис. 3).

Сучасний ґрунт над кладкою представлений такими генетичними горизонтами:

Hd (0,00-0,05 м) – сірий пухкий зернистий, з великою кількістю коренів рослин, пилуватий легкий суглинок, перехід і межа поступові згідно зі зменшенням вмісту коренів рослин.

Hk (0,05-0,30 м) – гумусовий горизонт, темно-сірий до чорного, пухкий піщано-пилувато-легкосуглинковий, грудкувато-зернистий, розсипчастий, з коренями рослин, перехід і межа поступові.

Phk (0,30-0,45 м) – гумусово-перехідний горизонт, сірий, світліший ніж той, що залягає вище, грудкувато-розсипчастий, освітлюється донизу, з коренями рослин і окремими кротовинами, перехід і межа дуже поступові, виділені за кольором.

Pк (0,45-0,62 м) – ґрунтоутворююча порода – світло-сірий, сірувато-світло-палевий лесоподібний легкий суглинок, розсипчастий, іноді вміщує

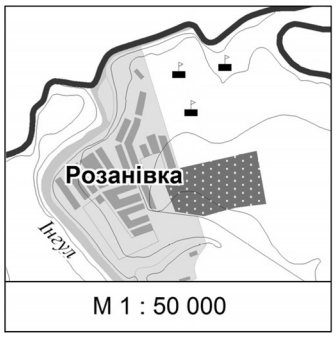

Рисунок 2. Розташування досліджуваних розрізів

залишки фундаменту стінок, які майже повсюдно знаходяться у цьому генетичному горизонті.

Давній ґрунт під кладкою відрізняється від сучасного за кольором (каштанові відтінки), поступовими переходами між горизонтами, карбонатний, з великою кількістю кротовин і червоточин. Вирізняються такі генетичні горизонти:

Hк (0,62-0,80 м) – гумусовий горизонт, каштановий, коричнюватий, пухкий грудкуватий, піщано-пилуватий середньо-суглинковий, вгорі є ознаки процесів затікання лесоподібного матеріалу із залишками коренів рослин, з численними чорними і темно-коричневими кротовинами, червоточинами, кипить з 10% HCl, перехід і межа поступові за освітленням і появою буруватих відтінків, а також незначним ущільненням.

Hрк (0,80-1,00 м) – перехідний горизонт, палево-сірий, пухкий або слабо ущільнений, грудкуватий піщано-пилувато-середньосуглинковий, з кротовинами і червоточинами, заповненими чорним і темно-каштановим матеріалом, із залишками коренів рослин, з включеннями окремих великих уламків граніту, матеріал кипить з 10% HCl, місцями проявляються горіхуваті агрегати, зцементовані $CaCO_3$, перехід і межа досить чіткі, виділені за інтенсивністю бурого кольору.

Phk(i) (1,00-1,15 м) – бурувато-палевий, пухкий, грудкуватий з кротовинами і червоточинами, з великими уламками граніту, кременисто-карбонатними конкреціями, кипить з 10% HCl, перехід і межа поступові, виділені за освітленням маси.

Pk (1,15-1,30 м) – бурувато-палевий, лесоподібний, піщано-пилувато-легкосуглинковий, просочений карбонатами, грудкувато-розсипчастий, є карбонатні конкреції, з кротовинами і червоточинами, з уламками кристалічних порід.

Отже, ознаки цих ґрунтів свідчать про їх подібність до чорноземів або темно-каштанових ґрунтів (нижній горизонт), тобто і в давні часи, і сучасні ґрунти формувалися в степових умовах.

Розріз фонового ґрунту біля городища розташований за 200 м на схід від попереднього на аналогічному гіпсометричному рівні (рис. 4). В рослинному покриві переважають деревій, молочай, безсмертник, люцерна, шавлія, чебрець та ін.

Розріз закладений з метою порівняння давнього ґрунту (часу існування поселення) і ґрун-

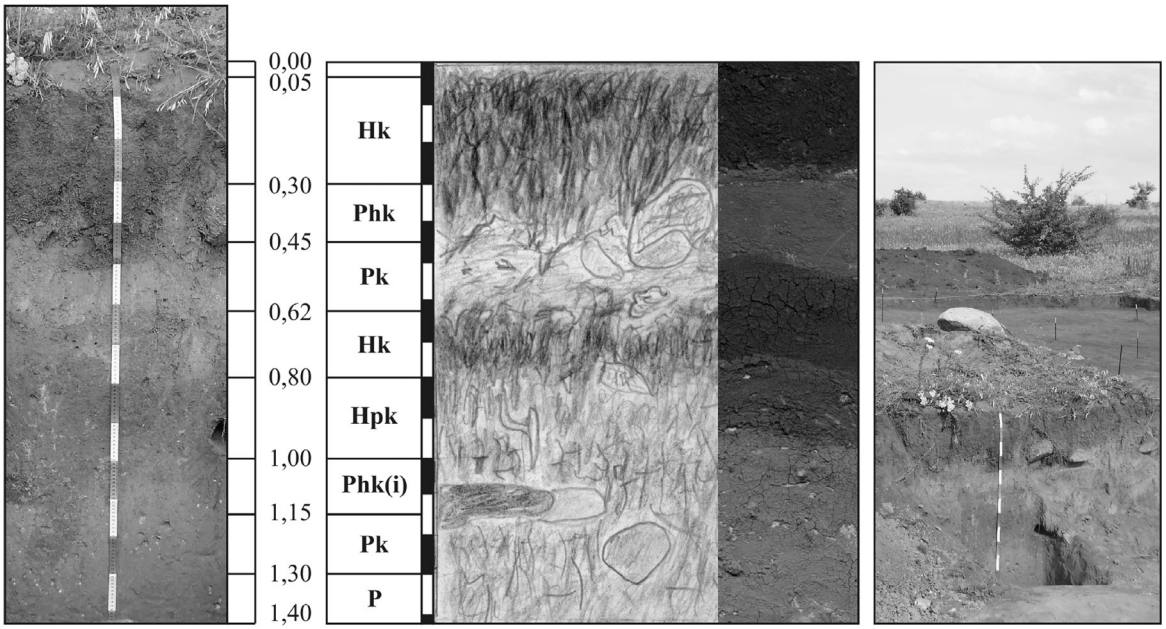

Рисунок 3. Розріз ґрунту, похованого 3500 років тому

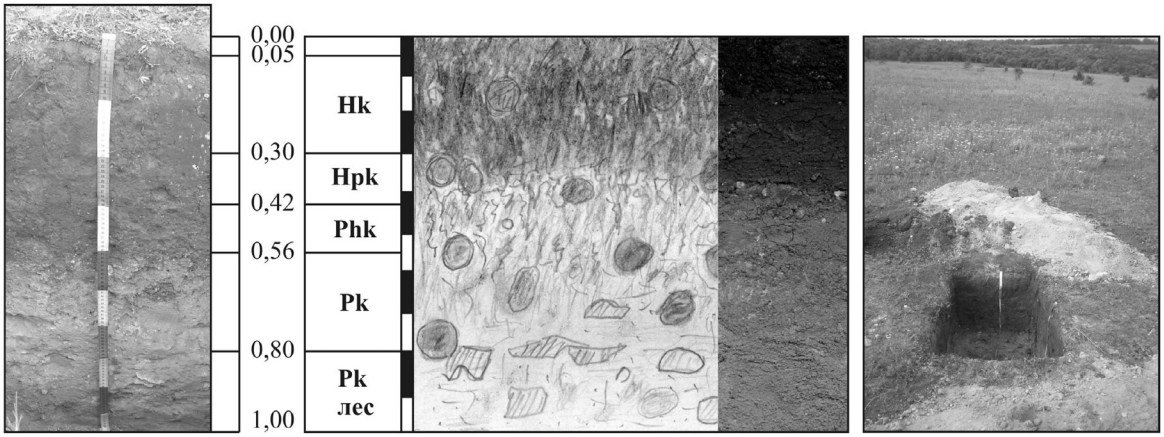

Рисунок 4. Розріз фонового ґрунту в межах території дослідження

ту, що утворився з часу 3500 років тому до сучасності (над кладкою поселення) із фоновими, що сформувалися протягом голоцену. З розрізу відібрано 5 зразків на мікроморфологічний аналіз. Макро- і мікроморфологічний опис генетичних горизонтів представлений нижче.

Hd (0,00-0,05 м) – сірий дерновий з великою кількістю коренів рослин, пухкий грудкувато-зернистий, легкий піщано-пилуватий суглинок, перехід і межа поступові за зміною кольору.

Нк (0,05-0,30 м) – темно-сірий до чорного, пухкий, грудкувато-зернистий з одиничними включеннями жорстви, а також коренями рослин, піщано-пилуватий легкий суглинок, з великою кількістю червоточин та кротовинами із заповненням чорного кольору.

Нрк (0,30-0,42 м) – палево-коричнево-сірий, однорідний за кольором, в нижній частині з виділенням карбонатного міцелію; колір світлішає донизу; має грудкувато-зернисту структуру з чіткими структурними окремостями, значною кількістю червоточин, заповнених світлим і палевим матеріалом. Аналогічним є заповнення і поодиноких кротовин нижньої частини горизонту, перехід і межа поступові, але чітко помітні за зміною кольору, появою значної кількості карбонатів і збільшенням кількості кротовин.

Phk (0,42-0,56 м) – буро-палевий, пухкий, піщано-пилуватий розсипчастий легкий суглинок, насичений $CaCo_3$ більшою мірою в нижній частині, промитий від міцелярних форм, з порівняно більшою частиною ходів землерийних тварин з палевим та сірим заповненням, перехід і межа поступові, виділені за освітленням і однорідністю палевого забарвлення.

Pk (0,56-0,80 м) – білувато-світло-палевий грудкувато-пилуватий, розсипчастий карбонатний лесоподібний суглинок із карбонатними конкреціями, з глибиною збільшується кількість вивітрених уламків кристалічних порід, а також кротовин діаметром 5-7 см, заповнених темно-сірим, палевим матеріалом, перехід і межа поступові за поя-

вою значної кількості жорстви.

Рк-лес (0,80-1,00 м) – ґрунтоутворююча порода, що є піщано-пилуватим легким суглинком, однорідним за кольором з рівномірним розподілом карбонатних утворень, в нижній частині збільшується кількість і розмір уламків кристалічних порід.

На ключовій ділянці в районі поселення сабатинівської культури (XVI ст. до н. е.) досліджено профілі ґрунтів, два з яких фонові. 3500 років тому на досліджуваній території переважали каштанові або темно-каштанові ґрунти, з добре вираженою грудкувато-зернистою структурою гумусового горизонту, поступовими переходами між горизонтами, карбонатні з поверхні з добре вираженим карбонатним ілювієм.

Зафіксовані фонові ґрунти – звичайні чорноземи, а ґрунти над кладкою будівель подібні до типових чорноземів. Отже, клімат 3500 років тому був сухішим і спекотнішим, але навіть за короткий період вегетації в умовах періодичних опадів формувався трав'яний покрив.

Розподіл карбонатів у похованому ґрунті фіксує деяку солонцюватість ґрунту з піком карбонатності на невеликій глибині від поверхні. Це певною мірою співпадає з просоченням карбонатів з верхнього сучасного ґрунту, з впливом Рк останнього.

Вміст гумусу і у фоновому, і у давньому ґрунті досить високий – до 4-5% і поступово знижується з глибиною, більш різко в давньому ґрунті. Але показники гумусу відображають лише переважання акумулятивних процесів у накопиченні гумусової маси і тією ж мірою фіксують дві стадії ґрунтоутворення: з поступовим і досить різким зниженням вмісту гумусу з глибиною. Хоча в обох випадках вміст гумусу гуматний, але дещо відрізняються кольори гумусових горизонтів: у сучасному ґрунті переважають сірі до чорних тони забарвлення, а у давньому – сіро-коричнево-каштанові, з різкими переходами між горизонтами. Останнє може бути свідченням сухостепового режиму, з посиленням ролі ґрунтової фауни в формуванні структури ґрунту.

1. *Александровский А.Л., Таргульян В.О.* Эволюция почв в голоцене (проблемы, факты, гипотезы) // История биогеоценозов СССР в голоцене. – М.: Наука, 1976. – С. 57-58.
2. *Александровский А.Л.* Эволюция почв Восточно-Европейской равнины в голоцене. – М.: Наука, 1983. – 150 с.
3. *Александровский А.Л., Александровская Е.А.* Эволюция почв и географическая среда. – М.: Наука, 2005. – 223 с.
4. *Александровский А.Л.* Эволюция почвенного покрова Русской равнины в голоцене // Почвоведение. – 1995. – № 3. – С. 290-297.
5. Археологія України: курс лекцій / Л.Л. Залізняк, О.П. Моця, В.М. Зубар та ін. – К.: Либідь, 2005. – 504 с.
6. *Васенев И.И.* Анализ почвенных сукцессий как средневременной формы эволюции почв и организации почвенного покрова // Труды II нац. конф. с международным участием «Проблемы истории, методологии и философии почвоведения» (Пущино, 5-9 ноября 2007). – Пущино, 2007. – С. 39-43.
7. *Веклич М.Ф.* Палеопедология – наука о древнем почвообразовании // Палеопедология. – К.: Наук. думка, 1974. – С. 3-14.
8. *Веклич М.Ф.* Палеоэтапность и стратотипы почвенных формаций верхнего кайнозоя. – К.: Наук. думка, 1982. – 208 с.
9. *Веклич М.Ф.* Проблемы палеоклиматологии. – К.: Наук. думка, 1987. – 192 с.
10. *Веклич М.Ф.* Четвертинні відклади Правобережжя Середнього Дніпра. – К.: Вид-во АН УРСР, 1958. – 200 с.
11. *Величко А.А., Морозова Т.Д., Панин П.Г.* Почвенные полигенетические комплексы как системный феномен плейстоценовых макроциклов // Известия РАН. Серия геогр. – 2007. – № 2. – С. 44-54.
12. *Герасименко Н.П.* Еволюція природних умов Донеччини у голоцені // Укр. геогр. журн. – 1993. – № 4. – С. 31-35.
13. *Глинка К.Д.* Почвоведение. – М.: Госсельхозиздат, 1931. – 225 с.
14. *Демкин В.А.* Почвы сухих и пустынных степей Восточной Европы в древности и Средневековье: автореф. дисс. … докт. биол. наук: спец. 03.00.27 «Почвоведение». – М., 1993. – 48 с.
15. *Демкин В.А., Демкина Т.С., Песочина Л.С.* и др. Палеоэкология восточноевропейских степей в эпоху раннего железа // Степи Северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке. – Оренбург, 2000. – С. 140-141.
16. *Дмитрук Ю.М., Матвіїшина Ж.М., Слюсарчук І.І.* Ґрунти Траянових валів: еволюційний та еколого-генетичний аналіз. – Чернівці: Рута, 2008. – 228 с.
17. *Золотун В.П.* Развитие почв юга Украины за последние 40-50 веков: автореф. дисс. … докт. с-х. наук: спец. 06.01.03 «Агропочвоведение и агрофизика». – К., 1974. – 73 с.
18. *Иванов И.В., Чендев Ю.Г.* История формирования черноземов ЦЧО и современное состояние их гумусового профиля // Изменения климата, почвы и окружающая среда. – Белгород: КОНСТАНТА, 2009. – С. 89-95.
19. *Иванов И.В.* Эволюция почв лесостепной зоны в голоцене. – М.: Наука, 1992. – 143 с.
20. *Матвиишина Ж.Н.* Микроморфология плейстоценовых почв Украины. – К.: Наук. думка, 1982. – 144 с.
21. *Матвіїшина Ж.М., Пархоменко О.Г.* Методичні основи дослідження голоценових грунтів Середнього Придніпров'я // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2008. – Вип. 69. – С. 134-138.
22. Методика палеопедологических исследований / М.Ф. Веклич, Ж.М. Матвиишина, В.В. Медведев и др. – К.: Наук. думка, 1979. – 271 с.
23. Палеогеографические условия атлантического периода голоцена Русской равнины / А.А. Величко, Э.М. Зеликсон, Т.Д. Морозова и др. // Доклады РАН. – 1997. – № 4. – С. 540-543.
24. *Соколов И.А.* Почвообразование и время: поликлимаксность и полигенетичность почв // Почвоведение. – 1984. – № 2. – С. 102-112.
25. *Цацкин А.И., Чижикова Н.П.* О почвообразовании в плейстоцене в бассейне Верхнего Дона по микроморфологическим и минералогическим данным // Почвоведение. – 1980. – № 12. – С. 94-106.
26. *Чендев Ю.Г.* Эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене. – М.: ГЕОС, 2008. – 212 с.

Інститут географії НАН України, Київ

Отримано 06.10.2011