

Голоценовий педогенез ґрунтів заплавлених малих річок лісостепу Побужжя

Інститут географії Національної академії наук України, м. Київ
e-mail: rmcf@ukr.net

Анотація. Розглянуто особливості процесів ґрунтоутворення в межах заплавлених малих річок лісостепової природної зони. Проаналізовано динаміку зміни показників вмісту гумусу, карбонатів, важких металів по хронологічним зрізам пізнього голоцену (суббореального, субатлантичного періодів та сучасності). Встановлено загальні закономірності природних умов та їх зв'язок з розглянутими фізико-хімічними показниками.

Ключові слова: голоцен, заплавлені ґрунти, малі ріки, лісостеп, Побужжя.

Вступ

Вивчення заплавлених ґрунтових утворень голоцену в межах басейнів малих річок є сучасним актуальним напрямком палеопедологічних досліджень. З огляду на інформативність даного підходу для встановлення особливостей природно-кліматичних змін, характеристик процесів педогенезу дослідженню заплавлених ґрунтів приділяється значна увага [1, 2].

В залежності від коливання показників вологості клімату відбуваються зміни гідрологічного режиму водотоку, що дозволяє зафіксувати короточасну ритміку етапів накопичення алювію та процесів ґрунтоутворення на заплавах тривалістю до 500, 1000 років [3, 4, 5, 6].

В деяких випадках часу осушення заплавлених виявляється недостатньо для формування повнорозвиненого профілю ґрунту, тому більш доцільно вести мову про ґрунтові утворення, що відповідають певним хроноінтервалам. Різностороннє вивчення ґрунтів, сформованих в межах заплавлених ділянок, дає змогу провести палеогеографічні реконструкції з позиції гідротермічних характеристик клімату, інтенсивності та характеру рослинного покриву, а також чергування етапів педогенезу та накопичення алювію.

Матеріали і методи

В проведеному дослідженні широко використовувався комплексний палеопедологічний метод [7, 8, 9, 10, 11], в складі якого застосовувався ряд лабораторних аналізів з метою якомога більш повної характеристики процесів педогенезу.

Вивчення морфологічної будови профілю ґрунту відбувалось шляхом дослідження генетичних горизонтів, структурних агрегатів, новоутворень, включень, пор [12, 13]. Відмінності між елементами морфологічної будови ґрунтів визначаються за сукупністю морфологічних ознак. Аналіз морфологічних відмінностей дає можливість діагностувати напрямок процесів педогенезу, а також класифікувати ґрунтові утворення на рівні типу чи підтипу.

Враховуючи необхідність датування заплавлених ґрунтових утворень застосовувався радіокарбонний аналіз гумусових генетичних горизонтів. Даний підхід передбачає визначення абсолютного віку шляхом вимірювання вмісту в матеріалі радіоактивного ізотопу ^{14}C по відношенню до стабільних ізотопів карбону [14, 15, 16].

З метою визначення органічного вуглецю у ґрунтах проводили їх декарбонізацію. Для видалення карбонатів зразки обробляли 10%-ним розчином соляної кислоти (HCl) з подальшим промиванням до нейтрального середовища і висушування їх за температури 105-120°C. У природних і декарбонізованих зразках вміст вуглецю визначався за допомогою експрес-аналізатора карбону АН-7529. Вміст гумусу розраховувався шляхом множення значення органічного карбону (у декарбонізованих зразках) на коефіцієнт 1,724 [17].

Результати і обговорення

Досліджуваний профіль заплавлених ґрунтів розташований на південній околиці села Долинівка, Гайворонського району, Кіровоградської області. Розріз закладено за 5 м від русла водотоку на висоті 1,5 м над рівнем урізу води на високій заплаві р. Ташлички (48°24'44" пн. ш.; 29°56'24" сх. д.). Рослинний покрив представлений злаковими, кульбабою лікарською (*Taraxacum retroflexum* L.), осокою болотною (*Acorus calamus* L.); з деревних форм поширені поодинокі стоячі верби (*Salix viminalis* L.).

Профіль заплавного ґрунту має двочленну будову. В нижній частині представлений гумусовий горизонт, що зверху перекривається супіщаним алювієм:

Hd (0,00-0,16 м) – сірий до чорного, дрібно-грудкувато-зернистий, середній суглинок, пронизаний кореннями лучної рослинності, присутні окремі зерна кварцу (діаметром до 2 мм), перехід ясний, межа хвиляста.

al (0,16-0,35 м) – жовто-бурий з чорними плямами, дрібно-грудкувато-зернисто-пилуватий, супісок, з окремими чорними плямами з матеріалом вищого горизонту, перехід ясний, межа хвиляста.

al(h) (0,35-0,41 м) – чорно-бурий з жовтими плямами, дрібно-грудкувато-зернистий, важкий суглинок, вміщує лінзи жовтого кварцового піску діаметром до 2 см, перехід поступовий (рис. 1).

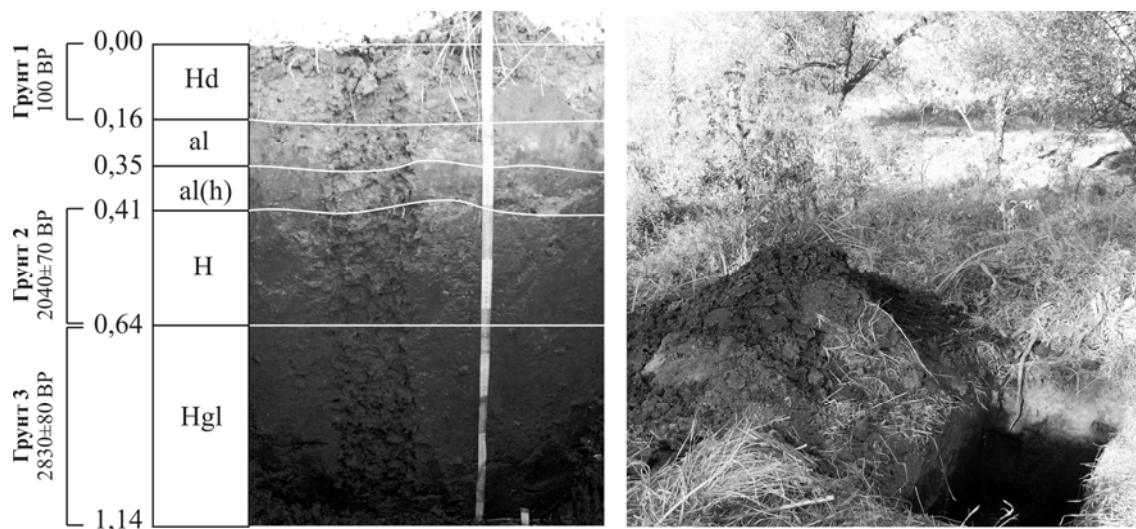


Рис. 1. Профіль заплавного ґрунту в межах ключової ділянки

H (0,41-0,64 м) – чорний до сірого, грудкувато-зернистий, важкий суглинок, з поодинокими кореннями рослин, з вкрапленнями кварцового піску (діаметром до 1 см), перехід дуже поступовий, за зміною щільності матеріалу.

Hgl (0,64-1,14 м) – насичено чорний, подекуди із сизуватими плямами оглеєння, грудкувато-зернистий, щільний важкий суглинок, з широкими листками болотної рослинності з ознаками гниття.

В межах досліджуваного розрізу виділяються три ґрунтові утворення, які характеризують окремі стадії педогенезу. Їм відповідають наступні генетичні горизонти даного профілю: Hd (ґрунт 1), al(h) (ґрунт 2) та Hgl (ґрунт 3). Ґрунт 1 фіксує сучасне ґрунтоутворення з особливостями характерними для клімату нашого часу, його вік умовно вважають близько 100 років. Ґрунт 2, який представлений алювіально-гумусовим горизонтом, характеризує стадію педогенезу, що передуює періоду в якому відбулося відкладення алювіального матеріалу горизонту al (рис. 1). У відповідності до радіокарбонowego датування ґрунт 2 має вік 2040 ± 70 років тому, що відповідає початку теплого мікрокліматохрону hl_{c1-1} у першій чверті SA.

Інша досліджувана стадія ґрунтоутворення представлена ґрунтом 3, якому в морфологічній будові профілю відповідає генетичний горизонт Hgl. Зазначений етап педогенезу було виділено на основі морфологічних особливостей даного горизонту, які є свідченням формування його у відмінних ландшафтно-екологічних умовах в порівнянні з іншими горизонтами. За даними радіокарбонowego аналізу органічних речовин, ґрунт 3 має вік 2830 ± 80 років тому, що відповідає завершенню теплого мікрокліматохрону hl_{b2-5} в кінці SB.

Розподіл гумусу. Вміст органічних речовин у досліджуваних ґрунтах характеризується своєю інверсією розподілу показників даного параметру, яка полягає у збільшенні показників концентрації гумусу з глибиною. У відповідності до встановленої закономірності, найвищий вміст органічних речовин виявлено у ґрунті 3 (горизонт Hgl), який складає 2,74%, що є абсолютним максимумом серед досліджуваних ґрунтів ключової ділянки (табл. 1).

Таблиця 1.

Основні геохімічні показники гумусових горизонтів заплавної ґрунту (абсолютні значення)

Горизонт	Ґрунт	Вміст гумусу та карбонатів (%)		Вміст важких металів (мг/кг)						
		Гумус	CaCO ₃	Mn	Ni	Co	Cr	Mo	Cu	Pb
Hd	1	2,00	1,29	500	10	3	30	10	20	8
al(h)	2	1,05	0,58	600	30	4	40	5	40	20
Hgl	3	2,74	0,74	500	30	4	40	5	30	30

Дещо меншими значеннями концентрації органічних речовин характеризується сучасний ґрунт 1, для якого значення даного показника складають 1,05%. Найменші значення вмісту гумусу виявлено у ґрунті 2 – 1,05 мг/кг (рис. 2).

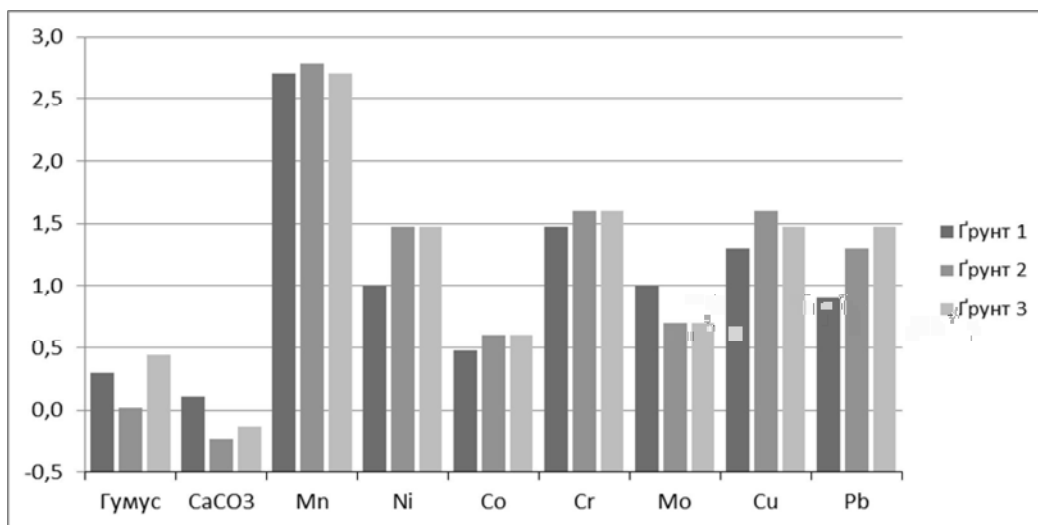


Рис. 2. Розподіл гумусу, карбонатних сполук, важких металів по ґрунтах ключової ділянки за логарифмічною шкалою

Розподіл карбонатів. Концентрація карбонатних речовин є порівняно не високою, серед досліджених ґрунтів найвищим значенням даного показника характеризується сучасний ґрунт 1 – 1,29%. ґрунти 2 (2040±70 років тому) та 3 (2830±80 років тому) мають дещо менший вміст карбонатів на рівні 0,58% та 0,74% відповідно. В подальшому з метою співставлення розрізнених показників із значними амплітудами значень використовується десятиковий логарифм числа (табл. 2).

Таблиця 2.

Основні геохімічні показники гумусових горизонтів заплавної ґрунту (логарифмічна шкала)

Горизонт	ґрунт	Вміст гумусу, карбонатів, важких металів ($\log_{10}$)								
		Гумус	CaCO ₃	Mn	Ni	Co	Cr	Mo	Cu	Pb
Hd	1	0,30	0,11	2,70	1,00	0,48	1,48	1,00	1,30	0,90
al(h)	2	0,02	-0,24	2,78	1,48	0,60	1,60	0,70	1,60	1,30
Hgl	3	0,44	-0,13	2,70	1,48	0,60	1,60	0,70	1,48	1,48

Розподіл Mn та Cu. Mn та Cu відзначаються оберненою закономірністю до раніше встановленої: найвищі значення їх вмісту приурочені до ґрунту 2 (горизонт al(h)). Концентрація Mn у ґрунті 2 складає 600 мг/кг, в той час як горизонти Hd та Hgl вміщують по 500 мг/кг даного елемента. Аналогічною є різниця даних показників і для Cu: ґрунт 2 характеризується вмістом на рівні 40 мг/кг, а ґрунти 1 та 2 (2040±70 років тому) – 20 мг/кг та 30 мг/кг відповідно.

Розподіл Mo. Особливим в контексті даного розгляду є розподіл Mo, який характеризується найвищими показниками концентрації саме у сучасного ґрунту, натомість ґрунти 2 (2040±70 років тому) та 3 (2830±80 років тому) вміщують Mo у значно менших кількостях: 5 мг/кг.

Розподіл Ni, Co, Cr. Приуроченість найвищих показників вмісту Ni, Co та Cr до найдавніших ґрунтів у межах даного розрізу пояснюється дією вбирного комплексу органічних речовин, які розподілені по горизонтам аналогічним чином. Спостерігається зв'язок між найвищими показниками вмісту гумусу і зазначеними хімічними елементами.

Розподіл Mn, Cu. Накопичення Mn і Cu в ґрунті 2 (al(h)), імовірно, обумовлено надходженням даних хімічних елементів з матеріалу алювіального горизонту, оскільки спостерігається чітка закономірність підвищеної концентрації Mn та Cu в горизонті, який характеризується найменшими показниками вмісту гумусу та карбонатних сполук.

Розподіл Mo. Mo в межах даного розрізу демонструє біофільні властивості, які полягають в утворенні стійких сполук з органічною речовиною ґрунту, чим і обумовлена приуроченість його розподілу до сучасного ґрунту 1, вік якого умовно складає 100 років.

Розподіл показників концентрації органіки в гумусових горизонтах дає можливість стверджувати, що гумусонакопичення на сучасному етапі відбувається більш інтенсивно, ніж у hl_{c1-1} та суттєво меншими темпами, ніж у hl_{b2-5} . Варто також розглянути і можливість впливу на показник вмісту гумусу наявності еутрофікованих рослинних решток, які в анаеробних умовах зазнавали повільного розкладання.

З огляду на накопичення карбонатних речовин неорганічного походження більшою мірою в горизонті Hgl, ніж в al(h), можна припустити існування відносно більш посушливих умов Hl_{b2-5} в порівнянні з Hl_{c1-1}, що дозволило накопичити високий вміст карбонатів до того часу, коли ґрунтова товща зазнала надмірного зволоження, яке характерне і на даний час.

В поширенні важких металів по горизонтах Hd, al(h) та Hgl спостерігається загальна закономірність накопичення найвищих концентрацій в найдавніших горизонтах. Таким чином, ґрунт 3 (2830±80 років тому) характеризується вищим вмістом Pb (30 мг/кг) в порівнянні з Hd (8 мг/кг) та al(h) (20 мг/кг). Інші хімічні елементи (Ni, Co, Cr) представлені найвищими показниками вмісту в ґрунтах 2 та 3 з помітним зменшенням концентрації у сучасному ґрунті.

Література

1. Воропай Л. И. Изучение пойменных систем в целях выявления закономерностей развития ландшафтов в голоцене / Л. И. Воропай, Н.А. Куница, В.И. Левицкий: Материалы конференции [VII Совецание по вопросам ландшафтоведения]. – Пермь, 1974. – С. 114-115.
2. Воропай Л. И. Поховані голоценові ґрунти заплав Середнього Придністров'я та їх палеогеографічне значення / Л.И. Воропай, М.О. Куница, В.І. Левицький // Фізична географія та геоморфологія. – 1975. – Вип. 14. – С. 103-112.
3. Александровский А. Л. Климатическая эволюция почв великих равнин северного полушария в голоцене / А.Л. Александровский, Ю.Г. Чендев // Изменения климата, почвы и окружающая среда. – Белгород: КОНСТАНТА, 2009. – С. 37-43.
4. Александровский А. Л. Радиоуглеродный возраст палеопочв голоцена в лесостепи Восточной Европы / А.Л. Александровский, О.А. Чичагова // Почвоведение. – 1998. – №12. – С. 1414-1422.
5. Александровский А. Л. Стадии, направления и скорость процессов эволюции почв / А.Л. Александровский // Проблемы древнего земледелия и эволюции почв в лесных и степных ландшафтах Европы. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. – С. 85-93.
6. Чендев Ю. Г. Эволюция лесостепных почв Среднерусской возвышенности в голоцене / Чендев Ю.Г. – М.: ГЕОС, 2008. – 212 с.
7. Веклич М. Ф. Палеопедология – наука о древнем почвообразовании / М.Ф. Веклич // Палеопедология. – К.: Наук. думка, 1974. – С. 3-14.
8. Веклич М. Ф. Палеозтапність і стратотипи почвенних формацій верхнього кайнозоя / Веклич М.Ф. – К.: Наук. думка, 1982. – 208 с.
9. Дмитрук Ю. М. Ґрунти Траянових валів: еволюційний та еколого-генетичний аналіз / Дмитрук Ю.М., Матвіїшина Ж.М., Слюсарчук І.І. – Чернівці: Рута, 2008. – 228 с.
10. Матвишина Ж. Н. Микроморфология плейстоценовых почв Украины / Матвишина Ж.Н. – К.: Наук. думка, 1982. – 144 с.
11. Методика палеопедологических исследований / [М.Ф. Веклич, Ж.М. Матвишина, В.В. Медведев и др.]. – К.: Наук. думка, 1979. – 271 с.
12. Ґрунтознавство з основами геології: Підручник / [І.І. Назаренко, С.М. Польшина, Ю.М. Дмитрук та ін.]. – Чернівці: Книги-XXI, 2006. – 504 с.
13. Польшин Б. Б. Генетический анализ морфологии и почвенного профиля / Б.Б. Польшин. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – 123 с.
14. Ранкама К. Изотопы в геологии / К. Ранкама. – М.: Изд-во иностр. лит., 1956. – 464 с.
15. Арсланов Х. А. Радиоуглерод: геохимия и геохронология / Х.А. Арсланов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. – 300 с.
16. Серебрянный Л. Р. Радиоуглеродный метод и его применение для изучения палеогеографии четвертичного периода / Л.Р. Серебрянный. – М.: Изд. АН СССР, 1961. – 160 с.
17. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1970. – 488 с.

Аннотация. А. В. Мацибора Голоценовий педогенез поймєнних почв малих рек лесостепи Побужья. Рассмотрены особенности процессов почвообразования на поймах малих рек лесостепной природной зоны. Проанализирована динамика изменений показателей содержания гумуса, карбонатов, тяжелых металлов по хронологическим срезам позднего голоцена (суббореального, субатлантического периодов и современности). Установлены общие закономерности природных условий и их связь с рассмотренными физико-химическими показателями.

Ключевые слова: голоцен, пойменные почвы, малые реки, лесостепь, Побужье.

Abstract. A. V. Matsibora Holocene pedogenesis of floodplain soils of small rivers in forest-steppe of Pobuzhya. The main characteristics of soil forming processes on floodplains of small rivers in forest-steppe of Pobuzhya are considered. The dynamics of humus, carbonates and heavy metals concentration changes at chronological intervals of Holocene (Subboreal, Subatlantic) was analyzed. The main regularities of natural conditions and their relations with physical and chemical data were identified.

Keywords: Holocene, floodplain soils, forest-steppe, Pobuzhya.

Поступила в редакцию 28.01.2014 г.