
MICROMORPHOLOGY OF FOREST SOILS



O. V. Stryzhak  Cand. Sci. (Biol.)

UDK 504.53 + 630*1

*O. Honchar Dnipropetrovsk National University,
Gagarin ave., 72, Dnipro, Ukraine, 49010*

CHARACTERISTIC OF THE MICROMORPHOLOGICAL STATE OF THE SOILS OF THE FLOOD-LANDS OF THE SAMARA RIVER


Abstract. The main micromorphological properties of the soils of the riverine valleys, the central and the terrain part of the Samara river have been revealed. The main factors that influence the creation of such a micromorphological organization of these soils are revealed. The basic micromorphological features of the soils of the prerial shaft are: plasma-sand microstructure, humus-argillaceous plasma, which is located in the form of films along grains of minerals; poorly developed porous network, represented mainly by pores-packings; weak aggregation of horizons. The fraction of grains of large size dominates in the skeleton. They are characterized by good roundness. The main reason for such a micromorphological organization of these soils is the immediate proximity to the Samara river. Due to the high water, some horizons can be washed off, or on the contrary, they can be washed by new ones due to the deposition of illuvial material.

With the distance from the river and, accordingly, with the decrease in the influence of flood, the biological influence (forest vegetation and the activity of soil organisms) on the micromorphological properties of the soils of the central floodplain increases. This manifests itself in good structuring, developed pore network of upper horizons, presence of organic residues at different stages of decomposition.

In the profile, microstructure is inhomogeneous, in the upper horizons it is dusty-plasma, with depth changing to sand-plasma and in the lower horizons – plasma-sandy. Skeletal grains are characterized by traces of transport on their surface (scratches) and good roundness. The plasma is humus-clay, with a share of clay plasma decreases. The clay part of the plasma is characterized by birefringence, orientation and the ability to rebuild. The pore space is most developed in the upper horizons due to burrowing activity of earthworms. With depth, the pore area decreases, often their walls are covered with clay kutans due to illuvial processes.

The formation of the profile and the characteristic micromorphological organization of the soils of the central floodplain passed in several stages. The heavier fractions of the illuvial material were deposited on the underlying rocks with the weakening influence of floodplain processes. This can explain the great difference in the content and size of grains of minerals in the upper and lower horizons. Over time, the influence of forest vegetation and the burrowing activity of soil animals create entire coprolite horizons, which leads to an improvement in air and water conditions.

The soils of the flood-lands of the Samara River are characterized by the presence of a large amount of plant residues in the upper horizons and a low content of grains of the skeleton. With the

 Tel.: +38066-284-11-31, e-mail: strizhak_ol@ua.fm

DOI: 10.15421/041615

ISSN 1684-9094. *Gruntoznavstvo*. 2016. Vol. 17, no. 3-4

81

depth the plant residues gets less, and the grains of minerals gets more. The profile is characterized by the presence of a large variety of kutans.

Specificity of micromorphological organization of soils of the terrain part of the flood-lands of the Samara River is due to the influence of forest vegetation, the close occurrence of groundwater and dynamic oxidation-reduction processes.

Key words: micromorphological organization, ecological factors, floodplain biogeocenoses.

УДК 504.53 + 630*1

О. В. Стрижак

канд. биол. наук

*Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара,
просп. Гагарина, 72, г. Днепр, Украина, 49010,
тел.: +38066-284-11-31, e-mail: strizhak_ol@ua.fm*

ХАРАКТЕРИСТИКА МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПОЙМЫ р. САМАРЫ

Аннотация. Выявлены основные микроморфологические свойства и факторы, которые обуславливают специфику микроморфологической организации почв поймы р. Самары.

Основной фактор, который влияет на микроморфологическую организацию почв прируслового вала, – половодье. Вследствие половодий могут смываться горизонты или же, наоборот, намываться новые за счет наноса иллювиального материала.

С уменьшением влияния половодий усиливается биологическое влияние на микроморфологические свойства почв центральной поймы. Это проявляется в хорошем оструктурировании, развитой поровой сети верхних горизонтов, наличии растительных остатков на разных стадиях разложения.

Для почв притеррасной части поймы характерно большое содержание растительных остатков в верхних горизонтах. С глубиной их становится меньше и увеличивается количество зерен минералов. Для профиля характерно большое разнообразие кутан.

Ключевые слова: микроморфологическая организация, экологические факторы, пойменные биогеоценозы.

УДК 504.53 + 630*1

О. В. Стрижак

канд. биол. наук

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,
просп. Гагаріна, 72, м. Дніпро, Україна, 49010,
тел.: +38066-284-11-31, e-mail: strizhak_ol@ua.fm*

ХАРАКТЕРИСТИКА МІКРОМОРФОЛОГІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ЗАПЛАВИ р. САМАРИ

Анотація. Виявлено основні микроморфологічні властивості і фактори, які обумовлюють специфіку микроморфологічної організації ґрунтів р. Самари.

Основний фактор, який впливає на микроморфологічну організацію ґрунтів прируслового валу, – повінь. Внаслідок повеней можуть змиватися горизонти або, навпаки, намиватися нові за рахунок ілювіального матеріалу.

Із зменшенням впливу повеней посилюється біологічний вплив на микроморфологічні властивості ґрунтів центральної заплави. Це проявляється в хорошому оструктуренні, розвиненій системі пор верхніх горизонтів та наявності рослинних залишків на різних стадіях розкладання.

Для ґрунтів притерасної частини заплави характерний великий вміст рослинних залишків у верхніх горизонтах. З глибиною їх кількість зменшується, а кількість мінеральних зерен – збільшується. Для профілю характерним є різноманіття кутан.

Ключові слова: микроморфологічна організація, екологічні фактори, заплавні біогеоценози.

ВСТУП

Короткозаплавні ліси на території південного сходу України приурочені до заплав рік Самари, Вовчої, Орелі, що входять до басейну Дніпра. Тут повінь триває

близько 10 днів, унаслідок чого явища заплавності й алювіальності слабкішають у порівнянні з Дніпровською заплавою, поступаючи місцем факторам зонального характеру. По поперечному профілю долини Самари простежується наявність трьох екологічних зон, властивих заплавної терасі: прируслової зони, центральної заплави і притерасної зони. Оптимальними позиціями для лісових угруповань в умовах заплави є супіщані прируслов'я, ділянки давніх прируслових валів, територія піднятої центральної заплави і підняті ділянки притерасся (Belgard, 1950, 1971; Belova, Travleyev, 1999; Belova, Yakovenko, 1997; Yakovenko, 2007; Stryzhak, 2014).

Однією з властивостей ґрунту є здатність до запам'ятовування і записування у вигляді різноманітних форм. Ґрунт наділений специфічними механізмами запису та збереження інформації про фактори та процеси свого формування, їх еволюції в часі. Ця інформація записується на твердофазних носіях, які утворюють складно організовану ієрархічну систему діагностичних ознак і властивостей ґрунтів від молекул і мінералів до ґрунтових покривів (Targulianand Goryachkin, 2008). Розшифрувати ці записи ми можемо за допомогою мікроморфологічних методів дослідження.

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження еколого-мікроморфологічних особливостей ґрунтів заплавних біогеоценозів р. Самари виконували в лабораторії мікроморфології ґрунтів Науково-дослідного інституту біології та кафедри геоботаніки, ґрунтознавства та екології Дніпропетровського національного університету ім. Олеса Гончара. Відбір ґрунтових монолітів проводився на пробній площі № 208 (прируслова заплава), № 209 (центральна заплава) та № 210 (притерасна заплава) Науково-навчального центру Дніпропетровського національного університету ім. Олеса Гончара «Присамарський біосферний стаціонар ім. О. Л. Бельгарда» (Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.) у складі Комплексної експедиції Дніпропетровського національного університету ім. Олеса Гончара. Виготовлення шліфів виконувалось за загальноприйнятим методом. Розшифрування мікроморфологічної організації ґрунтів проводилося за загальноприйнятою схемою О. І. Парфьонової, К. А. Ярилової (Parfyonova, Yarılova, 1977) та Є. І. Гагаріної (Gagarina, 2004).

Первинне описання шліфів та ґрунтових сколів проводилося за допомогою біокуляру. Напилення сколів проводилось вуглецем, попереднє описання зроблено у РЕМ 100-У. Деталізоване описання та мікроаналіз основних елементів рельєфу поверхні ґрунтових сколів проводилося в електронному мікроскопі РЕММА-2 у режимі вторинних та відбитих електронів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Мікроморфологічні особливості профілю ґрунтів прируслового валу р. Самари. Внаслідок близького розташування до р. Самари та завдяки постійному впливу повеневих процесів (змив та намив алювіальних відкладів) у ґрунтах прируслового валу формуються особливі риси та властивості, характерні тільки їм.

Головною макроморфологічною особливістю їх профілю є шаруватість. Насиченість темними кольорами (завдяки забарвленню гумусом) не залежить від глибини залягання горизонту. Ця шаруватість – наслідок впливу заплавності, де забарвлення може бути індикатором інтенсивності повені. Світліші горизонти вказують на більшу кількість нанесеного ілювіального матеріалу та силу водного потоку.

Біотичні елементи біогеоценозу мають багато передумов для вираження своїх процесів у ґрунтовому профілі, але наявний низький рівень мікроморфологічної організації (не структуровані або погано структуровані горизонти, погано розвинена порова система, незначна кількість бурого гумусу) пов'язаний із сильним впливом повеневих процесів, які затирають «записи» у профілі інших ґрунтоутворних факторів. Тому основний ґрунтоутворний процес, який домінує у вираженні своїх записів у ґрунтовому профілі, є абіотичний – повеневий фактор.

Характерними мікроморфологічними особливостями цих ґрунтів є:

- плазмово-піщана мікробудова, яка з глибиною змінюється в бік ускладнення, що є ознакою молодих ґрунтів з «перевернутим» профілем;
- гумусово-глиниста плазма, яка розташовується у вигляді плівок по зернах мінералів та острівцями. Вниз по профілю її частка збільшується і більш чіткіше виражається;
- зерна скелету представлені в основному кварцом, епідотом, польовим шпатом розміром 0,5–0,6 мм. Більшість із характерними ознаками переносу – окатані, овальної форми, тріщинуваті (рис 1, а);
- гумус бурого кольору, аморфний, органічна речовина добре розкладена, майже без проміжних стадій, що характерно для зволжених ґрунтів;
- поровий простір у більшості сформований порами-упаковками, у верхніх горизонтах каналоподібними, які засипані або напівзасипані внаслідок безструктурності та легкого механічного складу ґрунту;
- мікроагрегати – зоогенного походження, присутні тільки у верхніх двох горизонтах, де активно діє ґрунтова мезофауна (рис 1, б). У площині шліфа знаходяться біля рослинних залишків.

Мікроморфологічні особливості будови ґрунтового профілю центральної заплави. На відміну від прируслового валу, у формуванні мікроморфологічних особливостей ґрунтів центральної заплави крім факторів заплавної бере участь лісова рослинність, близьке розташування ґрунтових вод та ріюча діяльність ґрунтових безхребетних. Ознаки, характерні ґрунтам центральної заплави, утворювались у декілька стадій. Спочатку на підстеляючі породи з легким механічним складом із послаблення течії відкладались наноси більш важкої фракції. Це пояснює велику різницю вмісту і розміру зерен мінералів у верхніх та нижніх горизонтах та намівний характер плазми, яка утворює в ілювіальних горизонтах турбулентний рельєф по поверхнях великих зерен мінералів. Згодом інтенсивна ріюча діяльність ґрунтових безхребетних приводить до змішування та утворення цілих копролітових горизонтів. Це, у свою чергу, покращує аерацію і водний режим цих горизонтів. Низьке розташування, промивний тип ґрунтів та фітоценоз призводять до алювіальних процесів. У свою чергу вони обумовлюють утворення глинистих кутан.

У профілі мікробудова неоднорідна, змінюється з глибиною. У верхніх горизонтах H_1 (0–8 см) та H_2 (8–41 см) пилювато-плазмове мікробудова. У горизонтах, які розташовуються глибше, – H_3 (41–60 см) та H_p (60–82 см), змінюється на піщано-плазмове, а в горизонті Ph (82–120 см) на плазмово-піщану. Якісно скелет однорідний по профілю. Відсоток вмісту скелетних зерен неоднаковий у горизонті. У верхніх горизонтах H_1 (0–8 см) та H_2 (8–41 см) він становить 5 %. З глибиною відсоток збільшується: у горизонті H_3 (41–60 см) – 30 %; у горизонті H_p (60–82 см) – 40 %; у горизонті Ph (82–120 см) – 65 %. Скоріш за все, це пов'язано зі зміною русла ріки та з ослабленням водного потоку, як наслідок – намиванням меншої кількості крупного піщаного матеріалу. Для зерен скелету характерні ознаки переносу – більшість добре окатані та окатані. По всьому профілі плазма гумусово-глиниста, з глибиною доля гумусової плазми зменшується. Глиниста частина з двозаломленням, це характерно для всього профілю. Орієнтована. У верхньому горизонті H_1 (0–8 см) орієнтування порове та лускате. У горизонті H_2 (8–41 см) орієнтується порово, по деяких великих скелетних зернах, агрегатах та інколи тонкою плівкою по деяких дрібних коренях. У горизонтах H_3 (41–60 см), H_p (60–82 см) та Ph (82–120 см) орієнтується крім пор по деяких великих зернах мінералів. У верхніх горизонтах плазма здатна до перебудови. Для верхніх горизонтів H_1 (0–8 см) та H_2 (8–41 см) характерна наявність рослинних решток, в основному це свіжі зрізи, добре розкладені рештки та невелика кількість вуглеподібних залишків. Вниз по профілю рослинних залишків мало, представлені свіжими зрізами коренів або добре

розкладеною аморфною масою чорного кольору. Мікроструктура не однорідна по профілю у верхніх горизонтах Н₁ (0–8 см), Н₂ (8–41 см) та Н₃ (41–60 см), вона рихла, поровий простір представлений міжагрегатними порожнинами (рис 1, в). Починаючи з горизонту Н_р (60–82 см) мікроструктура губчаста та порова. Для мікрозон із губчастою мікробудовою характерні міжагрегатні пори, вузькі, складної форми, які в залежності від розташування та форми мікроагрегатів можуть або звужуватися, або розширяться.

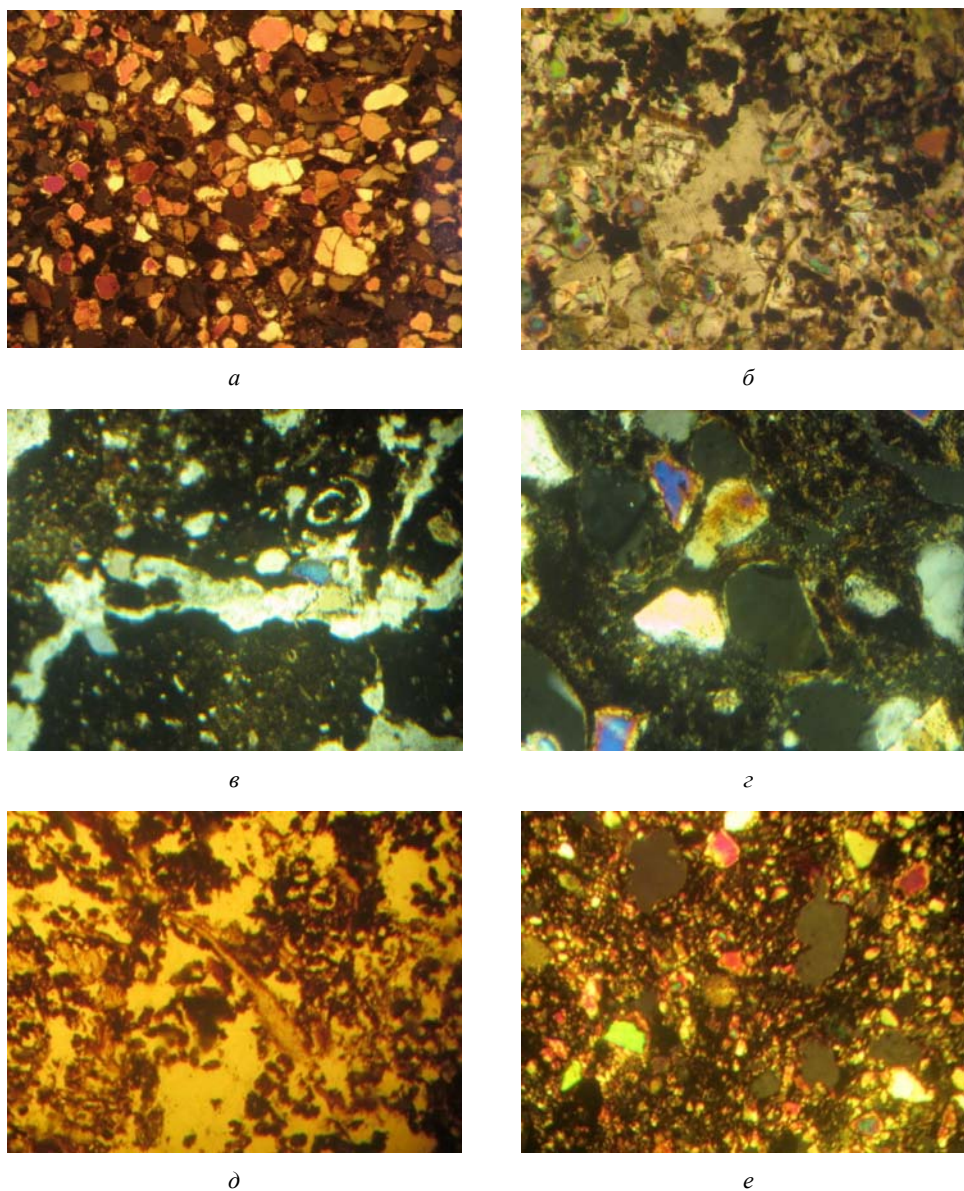


Рис. 1. Мікроморфологічні особливості будови педонів ґрунтів заплави р. Самари:

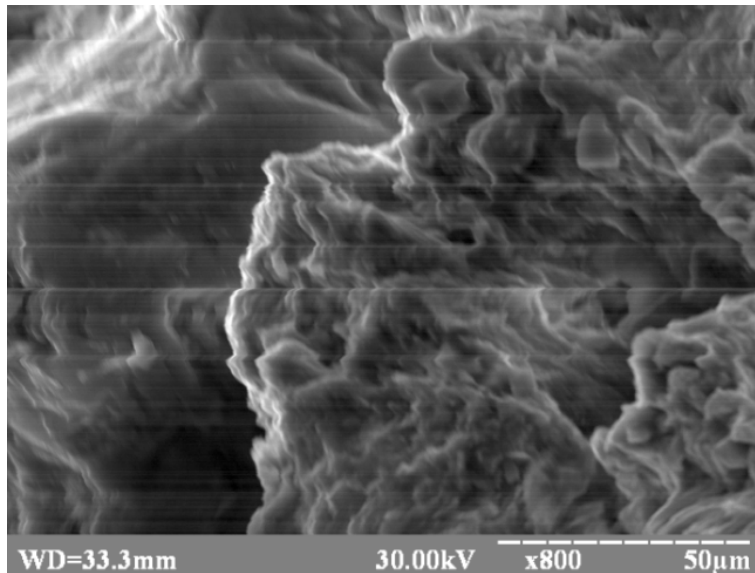
- a* – піщано-плазмова мікробудова hP 74–110 × 60 нік +;
- б* – викиди ґрунтової мезофауни hP 27–43 × 60 нік ||;
- в* – добре розкладений рослинний залишок × 60 нік ||;
- г* – кутана, яка огортає мінеральне зерно × 120 нік +;
- д* – рослинні рештки та викиди фітофагів гор. Н₁ 0–10, × 80 нік ||;
- е* – округлі замкнуті пори з марганцевими та залістистими кутанами, Н₃ 15–25, × 80 нік+

Для мікрозон з поровою мікроструктурою характерні вузькі каналоподібні та невеликі округлі замкнуті пори. Для горизонту Ph (82–120 см) характерна компактна мікроструктура. Поровий простір представлений в основному невеликими округлими замкнутими порами. Вниз по профілю доля порового простору значно зменшується, це пов'язано з ілювіальними процесами. Грунтовий профіль добре агрегований, крім горизонту Ph (82–120 см). Ущільнення в нижніх горизонтах впливає на форму мікроагрегатів, вони стають більш кутастими та відстань між ними значно зменшується. Новоутворення представлені глинистими кутанами ілювіального походження, більш чіткіше оформлюються вниз по профілю. З'являються в горизонті Н₂ (8–41 см) у вигляді тонких плівок з двозаломленням (рис. 1, з). У горизонтах, які розташовані нижче, глинисті кутани коричневого кольору, з двозаломленням, уривчасті, вистилають пори та мікроагрегати, а в нижніх горизонтах огортують зерна мінералів. Від матеріалу основи важко відділити, їх межі розмиті, не чіткі. Поверхня сколів представлена матеріалом, що має турбулентний рельєф (рис. 2, а). Він утворений за рахунок його руху з верхніх горизонтів. Кістяк поверхні сколів складений великими зернами мінералів, в основному не щільно розташовуються, у деяких випадках розташування дотичне. Великі та середні зерна мінералів добре окатані, без гострих кутів, їх поверхня відносно гладенька, із невеликими впадинками-щербинками. Дрібні за розміром мінерали мають уламкове походження. У них ступінь окатаності дещо менший, ніж у великих зерен. Простір між ними займає ілювіальний матеріал, який частково або повністю огортає їх та скріплює між собою. В ілювіальному матеріалі розташовуються зерна дрібних мінералів, їх розташування в цій масі хаотичне. Аналіз поверхні у відбитих електронах показує відносну однорідність даної поверхні з дрібними включеннями більш світлозбарвлених зон. Переважаючий матеріал більш темного кольору вміщує в основному кремній та в менших кількостях алюміній, залізо, калій, кальцій, магній та деякі інші елементи в незначній кількості. Світлі зони ґрунтового сколу належать хром- та титанмістким мінералам, або часточкам титану майже в чистому вигляді зі слідовим вмістом інших елементів.

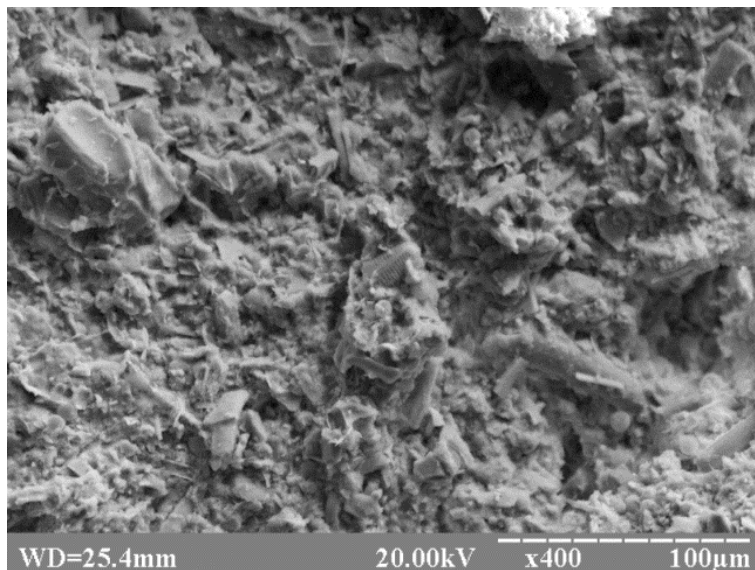
Мікроморфологічні особливості профілю ґрунтів притерасних біогеоценозів. На особливості мікроморфологічної організації верхніх горизонтів лучно-болотних ґрунтів впливає в основному рослинність. Для верхніх горизонтів характерні численні рослинні залишки (на різних стадіях розкладання), викиди фітофагів та губчаста мікроструктура. У нижчих горизонтах до формотворчих факторів додається низький рівень ґрунтових вод, процеси алювіальності та динамічні окисно-відновні процеси. Завдяки ним формується значна кількість залізистих та глинистих новоутворень, знижується частка порового простору та спостерігається переміщення по профілю дрібної фракції мінеральних зерен.

Розміщення та вміст скелетних зерен неоднорідне по профілю. У верхньому Н₁ (0–10 см) він становить 5 %, далі в горизонті Н₂ (10–15 см) вміст різко збільшується до 50 %, а в горизонті Н₃ (15–25 см) він сягає 75 %. У горизонті Н₂ (10–15 см) зерна мінералів орієнтовані по стінках пор, струйчасто та острівцями. Скоріш за все, це пов'язано з процесами замерзання та танення. Для зерен характерна окатаність із слідами переносу. Мікробудова змінюється з глибиною, спочатку вона пилувато-плазмова, нижче в горизонті Н₃ (15–25 см) піщано-плазмово-пилувата. Це пов'язано з впливом підстеляючих алювіальних порід. Плазма неоднорідна по профілю. У верхніх горизонтах вона гумусово-глиниста, із двозаломленням, але в верхньому горизонті часто маскується гумусом. У горизонті Н₂ (10–15 см) зростає частка глинистої частини, двозаломлення більш чітко виражене. У горизонті Н₃ (15–25 см) плазма залізо-марганцево-гумусово-глиниста. Марганцева плазма представлена чорними серпоподібними кутанами, без двозаломлення, які розташовуються в основному в округлих порах або повністю забивають деякі каналоподібні пори. Залізна плазма представлена світло-бурими кутанами з двозаломленням, які

розміщуються в порах, та аморфними іржавими плямами в ґрунтовому матеріалі. Органічна речовина найбільш добре представлена у верхньому горизонті. Горизонт майже повністю складається із рослинних залишків різного ступеня розкладання. Кількісно переважають свіжі залишки без слідів розкладання.



a



б

Рис. 2. Характеристика поверхні сколів педонів ґрунтів заплави р. Самари:

a – напливний характер мікрорельєфу ПП № 209;

б – мікрорельєф сколу в режимі вторинних електронів

Трохи менше – з незначними ознаками та зовсім мало добре розкладених, які втратили клітинну будову та являють собою темні неоформлені плями. У горизонтах H_2 (10–15 см) та H_3 (15–25 см) їх кількість значно падає. Мікроструктура не однорідна по профілю, у верхньому горизонті H_1 (0–10 см) вона рихла, а глибше губчаста та порова (горизонт H_2) та порова (горизонт H_3). Кутани з’являються з

горизонту Н₂ (10–15 см) і представлені скелетанами. Вони приурочені до стінок пор та утворені внаслідок ілювіальних процесів та процесів замерзання-танення. Являють собою дрібні зерна мінералів пилюватої фракції, які розміщені по стінках пор, не суцільно, переривчасто. У горизонті Н₃ (15–25 см) представлено доволі широкий спектр кутан та новоутворень: скелетани, пилювато-глинисті, марганцеві кутани та ферджилани. Скелетани розташовуються у внутрішньопедній масі скупченнями зерен скелету. Утворені внаслідок процесів ілювіальних акумуляцій. Фактор, який спричиняє ці процеси, – сезонне коливання рівня ґрунтових вод. Пилювато-глинисті кутани приурочені до стінок пор. В основному вони тонкі, одношарові, уривчасті. Утворюються внаслідок ілювіальних процесів. Ферджилани повністю вистилають округлі пори, чітка межа з матеріалом основи. В основному двошарові, в залежності від пор можуть бути суцільні або уривчасті. Утворюються внаслідок ілювіальних процесів та зміни окисно-відновних умов. Марганцеві кутани приурочені до пор, двошарові, в залежності від розміру пор можуть бути суцільні або уривчасті. Утворюються внаслідок ілювіальних процесів та зміни окисно-відновних умов. Їх характерна особливість – чітка границя з основою та відсутність двозаломлення.

Мезоморфологічні дослідження поверхні сколів дають нам загальну характеристику особливостей розташувань новоутворень та мікроформ ґрунтів вільхових біогеоценозів. Поверхня сколу представлена щільною масою із залізистими новоутвореннями світло- та темно-бурого кольору. Вони розміщені у вигляді плям, близьких до округлої форми іржавого-буруватого нальоту. Залізисті новоутворення також укривають велику пору рівномірно по її поверхні. Новоутворення у формі плям мають більш темне забарвлення.

Аналіз поверхні за допомогою растрового мікроскопу в режимі вторинних електронів дає нам таку картину. Поверхня щільна, не агрегована, доволі складна для розшифрування, оскільки сформована багатьма різними за походженням структурними елементами (рис. 2, б). Скелет складений в основному невеликими та середніми за розміром зернами мінералів. Форма різноманітна, найбільш характерна плитчаста. Грані не гострі, згладжені. Можуть бути вкриті тонкодисперсним нальотом. Багато закам'янілих рослинних решток. Можуть бути присутні палеонтологічні об'єкти. Поверхня рясно всіяна сферичними об'єктами, їх походження поки що не встановлено. Не має чітко сформованих пор. Перепади висот незначні, це пов'язано з тим, що ґрунтова маса не агрегована, відсутня добре розвинена система пор та невеликий розмір елементів, з яких складена ґрунтова маса. Основною особливістю поверхні сколів цих ґрунтів є те, що вони складені великою кількістю окремих структурних елементів, що зцементовані між собою тонкодисперсною масою.

Поверхня сколу в режимі відбитих електронів доволі однорідна. Більш світліші ділянки займають незначну площу і розташовані або відокремленими одиничними включеннями, або по гребінцях тонкодисперсної маси.

ВИСНОВКИ

У заплавлених ґрунтах р. Самари головними факторами, що зумовлюють мікробудову, є заплавні процеси. По мірі послаблення заплавної на перший план виходять біологічні фактори та близьке розташування ґрунтових вод.

Найбільшому впливу заплавлених процесів в утворенні мікроформ піддаються ґрунти прируслового валу. Внаслідок цього їм властива плазмово-піщана мікробудова. Плазма представлена у вигляді плівок по зернах мінералів та рідше у вигляді острівців. Для зерен скелету характерні ознаки переносу (добре окатані, з подряпинами). Органічна речовина добре розкладена, майже без проміжних стадій. Погано розвинена порова система, найбільш характерні для цих ґрунтів пори-упаковки. Низький вміст мікроагрегатів.

Із віддаленням від ріки знижується роль повеневих факторів і посилюється біологічна дія на формування мікробудови. Так, у педонах центральної заплави верхні горизонти добре оструктурені завдяки ріючій і структуроутворюючій діяльності ґрунтової фауни та лісової рослинності.

Основними екологічними факторами, які впливають на утворення характерних мікроформ в педонах вільхових біогеоценозів Присамар'я, є фітоценоз, близьке розташування ґрунтових вод, повеневі фактори та динамічні окисно-відновні процеси. Ці процеси взаємопов'язані та діють комплексно. На мікроморфологічну організацію верхніх горизонтів впливають біотичні формотворні фактори, на нижні – абіотичні (внаслідок близького залягання ґрунтових вод).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Belgard, A. L., 1971. Stepnoe lesovedenie [Steppe forestry]. Forestindustry, Moscow (in Russian).
- Belgard, A. L., 1950. Lesnaya rastitelnost yugovostoka USSR [Forest vegetation southeast of the USSR]. Kyiv (in Ukrainian).
- Belova, N. A., Travleev, A. P., 1999. Estestvennye lesa i stepnye pochvy [Natural forest and steppe soils], Dnepropetrovsk State University, Dnepropetrovsk (in Russian).
- Belova, N. A., Yakovenko, V. M., 1997. Mikromorfologiya i ekologiya poymenno-lesnykh pochv Prisamarskogo monitjringa [Micromorphology and ecology of floodplain forest soils Prsamarsky monitoring]. Issues of steppe roresty and forest reclamation of soils 1, 74–89 (in Ukrainian).
- Gagarina, E. I., 2004. Mikromorfologicheskij metod issledovaniia pochv [Micromorphological method for studying soil]. St. Petersburg University Press, St. Petersburg (in Russian).
- Parfyonova, E. I., Yarilova, E. A., 1977. Rukovodstvo k mikromorfologicheskim issledovaniiam v pochvovedenii [A guide to the micromorphological studies in soil science]. Nauka, Moscow (in Russian).
- Stryzhak, O. V., 2014. Ekologo-mikromorfologichni doslidzhennya gruntiv tcentralnoyi zaplavy r. Samara [Ecological and micromorphological research of soils of the central floodplain of the Samara river]. Gruntoznavstvo 15(3–4), 89–99 (in Ukrainian).
- Targulian, V. O., Goryachkin, S. V., 2008. Pamyatpochv: pochva kak pamyat biosfernogeosferno-antropogennykh vozdeystviy [Soil memory: soil as a memory of biospheregeosphere-anthroposphere interactions]. Moscow (in Russian).
- Yakovenko, V. M., 2007. Osobennosti mikromorfologicheskoy difefentsiatsii profilya poymennykh lugovo-lesnykh pochv Samary Dneprovskoy. [Special Qualities Of The Micromorphological Differentiation Of The Bottomland Forest-Plant Soil Profile In The Samara River Area]. Gruntoznavstvo 8(1–2), 41–48 (in Russian).

Стаття надійшла в редакцію: 15.11.2016