

УДК 631.4

DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169715

**З. П. Паньків**, докт. геогр. наук, професор**С. З. Малик**, аспірант

Львівський національний університет імені Івана Франка,  
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,  
вул. П. Дорошенка 41, Львів, 79007, Україна  
zpankiv@gmail.com.

### **ҐРУНТОВІ НОВОУТВОРЕННЯ – ЯК ДІАГНОСТИЧНІ КРИТЕРІЇ ҐРУНТОТВОРНИХ ПРОЦЕСІВ У БУРОЗЕМНО- ПІДЗОЛИСТИХ ГЛЕЙОВИХ ҐРУНТАХ ПРИГОРГАНСЬКОГО ПЕРЕДКАРПАТТЯ**

Проаналізовано результати наукових досліджень діагностики ЕГП у ґрунтах Передкарпаття та їхньої номенклатурної належності. На основі власних польових профільно-генетичних досліджень запропоновано використовувати для діагностики педогенези та ґрунотворних процесів у буроземно-підзолистих глейових ґрунтах морфологічні особливості новоутворень (Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан) та результати їхнього валового хімічного аналізу. Проведено порівняння морфології та хімічного складу новоутворень у профільно-диференційованих ґрунтах Передкарпаття.

**Ключові слова:** буроземно-підзолисті ґрунти, Пригорганське Передкарпаття, елементарні ґрунтові процеси, ґрунтові новоутворення, діагностичні критерії, валовий хімічний склад.

#### **ВСТУП**

Ґрунтово-географічна область Передкарпаття розташована між південно-західним краєм Подільської височини і північно-східним уступом Українських Карпат, що зумовило формування у його межах строкатого ґрунтового покриття, гострих дискусій щодо їхньої педогенези та класифікаційного статусу [1, 5, 6, 10, 14, 18, 19]. Пригорганське (Центральне) Передкарпаття розташоване між долинами р. Свіча на північному заході та р. Лючка на південному сході, а поширення ґрунтів у його межах зумовлене висотною поясністю. Саме зміна абсолютних і відносних висот визначає зміни кліматичних параметрів, рівня залягання ґрунтових вод, типів рослинних формацій, що в сукупності обумовлює морфологічні особливості, фізичні та фізико-хімічні властивості, генетичну природу ґрунтів. В межах IV–VII надзаплавних терас переважають ґрунти із елювіально-ілювіальним типом профілю, які сформувалися в результаті складного поєднання та різної інтенсивності елементарних ґрунтових процесів (ЕГП). Серед основних ґрунотворних процесів, які обумовлюють формування генетичних горизонтів, морфологічних особливостей більшість дослідників діагностують опідзолення, лесиваж, глес-елювіювання, гумусо-

аккумулятивний, внутрішньогрунтове оглинення, сегрегацію [7, 9, 10, 13, 14]. Проте недосконалість діагностичних критеріїв та неоднозначність їхнього трактування обумовлює розбіжності у трактуванні їхньої генези та класифікаційної приналежності: дерново-підзолисті [1, 2, 10], бурувато-підзолисті [6, 8, 15, 17], буроземно-підзолисті, підзолисто-буроземні [12]. Для діагностики ЕГП у ґрунтах із елювіально-ілювіальним типом профілю більшість дослідників використовують результати гранулометричного складу, профільного розподілу фракції мулу, фізико-хімічні властивості, показники гумусового стану та кислотно-основної буферності. Проте, найбільш інформативними для діагностики комплексу ЕГП, їхньої спрямованості та інтенсивності є результати валового хімічного аналізу ґрунту, а особливо мулистої фракції, оскільки саме вона зазнає найбільших змін і піддається різноманітним трансформаціям у процесі ґрунтоутворення, відображає сумарний ефект дії усіх процесів ґрунтоутворення. Досить інформативними для діагностики генетичної природи ґрунтів є морфологічний та валовий хімічний аналіз новоутворень, які є безпосереднім результатом процесу ґрунтоутворення.

*Метою дослідження є встановлення генези профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття за морфологічними особливостями ґрунтових новоутворень (форма, розмір, внутрішня структура) та валовим хімічним складом Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан.*

## МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

З метою досягнення поставленої мети в ареалах поширення буроземно-підзолистих глейових ґрунтів в межах Пригорганського Передкарпаття, встановлених на основі великомасштабних ґрунтових обстежень, були закладені дві ключові ділянки: «Люєва» ( $48^{\circ} 33.997'$  пн. ш. і  $24^{\circ} 37.514'$  сх. д. 584 м н. р. м., рівень шостої тераси) та «Камінь» ( $48^{\circ} 55.861'$  пн. ш. і  $24^{\circ} 17.159'$  сх. д., 515 м н. р. м., рівень сьомої тераси). В межах ключових ділянок, на основі використання порівняльно-географічного та профільно-генетичного методів дослідження, закладено ґрунтові розрізи та проведено вивчення морфологічних особливостей генетичних горизонтів і відбір ґрунтових зразків. Окремо відібрані зразки ґрунтових новоутворень (Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан), проаналізовано їхнє забарвлення, розміри, форма, внутрішню структуру. В лабораторних умовах у відібраних ґрунтових зразках та ґрунтових новоутвореннях проведено визначення валового хімічного складу, а на його основі розраховано показники, які використовувалися для діагностики ЕГП та генетичної природи досліджуваних ґрунтів.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ареали буроземно-підзолистих глейових ґрунтів у межах Пригорганського Передкарпаття приурочені до найвищих гіпсометричних рівнів (шостої та сьомої надзаплавних терас Дністра), що безпосередньо межують з Українськи-

ми Карпатами. Вони сформувалися на делювіальних та давньоалювіальних кам'янистих суглинках в умовах надлишкового зволоження, застійно-промивного типу водного режиму під ялиново-грабовими, дубово-грабовими лісами із трав'яним покривом в результаті складного комплексу ґрунтотворних процесів. Формування досліджуваних ґрунтів на різних ґрунтотворних породах не зумовило помітних відмінностей у морфології генетичних горизонтів. У будові профілю буроземно-підзолистих ґрунтів діагностується гумусово-елювіальний оглеєний (HE gl) горизонт сірого забарвлення з помітним бурим відтінком, зернисто-грудкуватою структурою, потужністю 15–27 см; елювіальний гумусований оглеєний (Eh gl) горизонт брудно-білесуватого забарвлення, грудкувато-пластинчатою структурою, потужністю 15–21 см; перехідний елювіально-ілювіальний оглеєний (Ei gl) горизонт неоднорідного забарвлення, горіхувато-дрібнопризматичної структури, потужністю 12–29 см; та ілювіальний метаморфічний оглеєний (I(e)m gl) горизонт бурого, палево-бурого забарвлення, горіхувато-призматичної структури, потужністю 33–47 см, який поступово переходить у ґрунтотворну породу. Сформована система генетичних горизонтів і їхніх морфологічних особливостей у досліджуваних ґрунтах, на перший погляд, є аналогічною із будовою профілю дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтів, що дозволяє стверджувати про їхню генетичну подібність [10]. Для діагностики педогенези ґрунтів Передкарпаття з елювіально-ілювіальним типом профілю найбільш інформативними є елювіальний, елювіально-ілювіальний та ілювіальний генетичні горизонти. Формування елювіально-ілювіального типу профілю із збідненою на мул, півтораоксиди та, відносно, збагаченою на кремнезем верхньою елювіюваною частиною та збагаченою на мул, оксиди Fe, Al, Mn, важчою за гранулометричним складом із призматичною структурою середньою ілювіюваною частиною може відбуватися за рахунок процесів опідзолення, лесиважу, глее-елювіювання, які морфологічно вкрай важко розділити. Для розділення та діагностики окремих ґрунтотворних процесів, які формують подібні макроморфологічні особливості, в більшості наукових публікацій використовують результати валового хімічного складу ґрунту та його мулистої фракції, розраховані на їхній основі діагностичні критерії (молярні відношення, фактори вилуговування, EA коефіцієнти, коефіцієнти зміни силікатної частини, балансу півтораоксидів та ін.), що є досить інформативними та достовірними [9, 10, 15, 18]. Проте, навіть із використанням цих критеріїв проблема генетико-класифікаційної приналежності ґрунтів Передкарпаття із елювіально-ілювіальним типом профілю є найбільш дискусійною.

Проте, при вивченні морфологічних особливостей ґрунтів Передкарпаття з елювіально-ілювіальним типом профілю, недостатня увага приділялася вивченню морфології та генетичної природи ґрунтових новоутворень. На нашу думку, для дослідження генетичної природи цих ґрунтів та комплексу ЕГП, крім уже відомих показників, доцільно використовувати морфологічні особливості та результати валового хімічного складу ґрунтових новоутворень – Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан.

Розділення сукупності та інтенсивності процесів, що зумовлюють елювіально-ілювіальну диференціацію у ґрунтах Передкарпаття можливе за морфологічними особливостями та хімічними властивостями кутан – змін текстури або зложення на природних поверхнях у ґрунтовому матеріалі внаслідок концентрації яких-небудь компонентів ґрунту або модифікації плазми *in situ* [3, 4, 16]. Для діагностики ґрунтоутворних процесів у ґрунтах Передкарпаття найбільш інформативне значення мають: аргілани (глинисті кутани), сесквани (кутани півтораоксидів), скелетани (кутани скелетних зерен – присипка  $\text{SiO}_2$ ), які проявляються у різних кількостях та поєднаннях. У дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах, в межах гумусо-елювіального горизонту на світло-сірому, сірому фоні структурних агрегатів прослідковується значна кількість скелетан (присипка  $\text{SiO}_2$ ), що є діагностичною ознакою процесу опідзолення (кислотного гідролізу) – розкладу первинних і вторинних мінералів до складових компонентів під впливом кислих органічних кислот і виніс цих елементів за межі горизонту. Підтвердженням міграції продуктів руйнування є сесквани (кутани півтораоксидів) бурого, темно-бурого забарвлення, потужністю 0,1 – 0,5 см на гранях призматичних, глибистих структурних агрегатів ілювіального та перехідного до породи горизонтів. У буроземно-підзолистих глеєвих ґрунтах сесквани не діагностовані, а в НЕ горизонті кількість скелетан незначна, що свідчить про мінімальну інтенсивність процесу кислотного гідролізу. Натомість, в ілювіальному горизонті, навколо включень гальки та валунів сформувалися аргілани (глинисті кутани) білесуватого, брудно-білесуватого забарвлення, глинистого гранулометричного складу потужністю до 1 см, що свідчить про розвиток процесу лесиважу (механічного переміщення мулистого матеріалу з верхньої частини та акумуляцію його в певній частині профілю у вигляді локальних чи суцільних утворень) та внутрішньоґрунтового оглинення. Підтвердженням цих процесів є коефіцієнт накопичення елементів в аргіланах, який відображає незначну акумуляцію усіх півтораоксидів та відсутність акумуляції  $\text{SiO}_2$  (табл. 1).

Таблиця 1

**Коефіцієнт накопичення елементів (Kx)  
в аргіланах буроземно-підзолистих ґрунтів**

| Горизонт<br>(глибина відбору<br>зразків, см)   | $\text{SiO}_2$ | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | $\text{R}_2\text{O}_3$ | $\text{TiO}_2$ | CaO  | MgO  | $\text{K}_2\text{O}$ | $\text{Na}_2\text{O}$ | $\text{Mn}_3\text{O}_4$ |
|--|----------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|----------------|------|------|----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Буроземно-підзолистий, середньокам'янистий, грубопилувато-середньосуглинковий, глейовий ґрунт на давньоілювіальних відкладах, розріз К-1 |                |                         |                         |                        |                |      |      |                      |                       |                         |
| I (e) m gl (73-83)   | 0,93           | 1,32                    | 1,01                    | 1,23                   | 0,98           | 1,05 | 1,81 | 1,24                 | 1,16                  | 2,0                     |

Досить інформативними для встановлення генетичної природи ґрунтів Передкарпаття та діагностики ЕГП є Fe-Mn новоутворення – тверді дискретні тіла специфічного забарвлення, які формуються у результаті чергування окисно-відновних умов, внаслідок процесів редукції, транслокації, окислення

Феруму і Мангану [4, 9, 21, 25]. Для означення Fe-Mn новоутворень використовується широкий спектр термінів, а в останній період найбільш вживаними є ортштейн, конкреція, нодуль. Оскільки на основі найбільш детальної класифікації новоутворень Ф. Р. Зайдельмана і А. С. Нікіфорової, яка охоплює і Ферум-Манганові, вони віднесені до класу конкреційних, вживаний термін «конкреція» є узагальнюючим і тому такі утворення доцільно діагностувати як ортштейн чи нодуль. Сучасні наукові дослідження на основі поляризаційної та скануючої електронної мікроскопії дозволили встановити чіткі діагностичні ознаки для двох відмінних типів Fe-Mn новоутворень: нодулі – новоутворення з відносно рівномірним насиченням оксидами Fe і Mn у всьому перерізі, нечіткою формою та дифузними контурами, а їхній хімічний склад не відрізняється від вміщуючого горизонту; ортштейни – новоутворення, які мають чітку внутрішню структуру, відмінну за хімічним складом із добре вираженими концентричним кільцями акумуляції Fe і Mn, овальної та трубчастої форми з чіткими контурами. Ці дві редоксморфологічні особливості відрізняють різну специфіку педогенези [9, 20, 22].

Fe-Mn новоутворення відрізняються за формою, розмірами, забарвленням, консистенцією, які зумовлені впливом ґрунтоутворних порід, кліматичними особливостями території, діяльністю ґрунтових мікроорганізмів та є основою для діагностики ЕГП.

У буроземно-підзолистих ґрунтах у процесі польових морфологічних досліджень у межах E1 g1 та I(e)m g1 горизонтів діагностовано тверді конкреції темно-сірого, чорного забарвлення (10YR 4/2 за шкалою Мансвела у повітряно-сухому стані) з дифузними контурами та нечіткою формою, розміром 1,5–3,5 см, що дозволяє діагностувати їх як нодулі. Темне, чорне забарвлення нодулів зумовлено акумуляцією Мангану, що підтверджено результатами валового хімічного аналізу та розрахованими на їхній основі коефіцієнтами накопичення (Kx), який для Мангану становить 9,0–53,7 (табл. 2).

Розраховані значення коефіцієнта накопичення у нодулях засвідчують про практично споріднений з вміщуючим горизонтом хімічний склад, оскільки його значення для  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{R}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  є практично рівними одиниці, що свідчить про їхню інситу генезу та домінування в ілювіальному горизонті процесів внутрішньоґрунтового оглинення, що є невід'ємною складовою буроземного типу ґрунтоутворення. Відсутність видимих концентричних кілець в нодулі дозволяє стверджувати про рівномірний розподіл елементів у межах новоутворення.

Форма Fe-Mn новоутворень є підставою для діагностики їхньої генези та інтенсивності зміни окисно-відновних умов, що є основою умовою розвитку глеє-елювіального процесу. Нечітка форма нодулів із дифузними контурами свідчить про тривале насичення вологою горизонтів і мінімальну інтенсивність глеє-елювіального процесу, основним чинником якого є часта зміна окисно-відновних умов.

Таблиця 2

**Коефіцієнт накопичення елементів (Кх) у нодулях та ортштейнах ґрунтів  
Пригорганського Передкарпаття**

| Горизонт<br>(глибина відбору<br>зразків, см)   | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | TiO <sub>2</sub> | CaO  | MgO  | SO <sub>3</sub> | K <sub>2</sub> O | Na <sub>2</sub> O | Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> |
|--|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------|------|------|-----------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
| Нодулі буроземно-підзолистого, середньокам'янистого, грубопилувато-середньосуглинкового, глейового ґрунту на давньоалювіальних відкладах, розріз К-1 |                  |                                |                                |                               |                  |      |      |                 |                  |                   |                                |
| Eh gl (25-35)  | 0,82             | 0,99                           | 0,98                           | 0,99                          | 0,71             | 3,41 | 1,64 | 0,00            | 1,18             | 1,42              | 43,66                          |
| EI gl (40-50)  | 0,97             | 0,99                           | 0,98                           | 0,99                          | 1,04             | 2,04 | 1,17 | 0,06            | 0,91             | 1,28              | 53,66                          |
| I (e) m gl (73-83)   | 0,98             | 0,96                           | 0,97                           | 0,97                          | 1,09             | 1,39 | 1,22 | 0,00            | 1,02             | 1,10              | 9,00                           |
| Ортштейни дерново-підзолистого поверхнево-оглеєного середньосуглинкового ґрунту на давньоалювіальних суглинках [11]                                  |                  |                                |                                |                               |                  |      |      |                 |                  |                   |                                |
| HE gl (10-25)  | 0,90             | 1,20                           | 2,80                           | 2,00                          | 1,15             | 1,43 | 0,40 | -               | 0,85             | 0,76              | 1,40                           |
| Eh gl (25-40)  | 0,88             | 1,90                           | 2,74                           | 2,32                          | 1,04             | 1,73 | 0,47 | -               | 0,91             | 0,86              | 1,61                           |
| IE gl (40-88)  | 0,89             | 1,09                           | 2,70                           | 1,89                          | 1,02             | 1,20 | 0,76 | -               | 0,81             | 0,82              | 1,46                           |
| P (i) gl (>220)  | 0,92             | 0,99                           | 2,65                           | 1,82                          | 0,92             | 0,79 | 0,57 | -               | 0,84             | 0,83              | 1,60                           |

Однорідність хімічного складу нодулів у буроземно-підзолистих ґрунтах із вміщуючим горизонтом, нечітка форма із дифузними контурами свідчить про формування їх за рахунок процесів внутрішньогрунтового оглинення за мінімальної інтенсивності глеє-елювіальних процесів.

Натомість, у дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах, які є фоновими у межах Передкарпаття та поширюються у межах IV-V надзаплавних терас, формуються ортштейни овальної і трубчастої форми з чіткими зовнішніми контурами і концентричною внутрішньою структурою з добре вираженими чорними кільцями акумуляції Мангану та бурими кільцями акумуляції Феруму, що свідчить про їхню екситну генезу в умовах періодичної зміни окисно-відновних умов [9, 23]. Валовий хімічний склад ортштейнів помітно відрізняється від оточуючого їх генетичного горизонту, оскільки розраховані значення коефіцієнта накопичення (Кх) становлять для Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1,09–1,90), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2,70–2,74), R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (1,89–2,32), TiO<sub>2</sub> (1,02–1,04), Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (1,46–1,61), та підтверджують їхню екситну педогенезу (табл. 2). Періодичні зміни окисно-відновних умов, як головного чинника геохімічної поведінки Fe і Mn свідчать про формування ортштейнів за рахунок глеє-елювіального процесу. Впродовж вологого періоду за домінування відновних умов Fe і Mn переходять у рухомий стан і насичують поровий простір, а за переважання окисних умов вони сегрегують на різних морфологічних елементах, формуючи концентричну внутрішню структуру ортштейнів. Накопичення елементів у Fe-Mn новоутвореннях відбувається одночасно з їх утворенням, а також і після їхнього формування за рахунок біогенної

аккумуляції та ізоморфного заміщення, сорбції в результаті фізико-хімічних взаємодій мінеральної частини новоутворення із оточуючим середовищем [24].

## ВИСНОВКИ

У межах Пригортанського Передкарпаття сформувалися два типи ґрунтів із елювіально-ілювіальним типом профілю: дерново-підзолисті та буроземно-підзолисті, які мають однаковий набір генетичних горизонтів, проте формуються за сукупної дії різних ЕГП. Для виокремлення та діагностики окремих ґрунтоутворних процесів більшість дослідників використовують результати валового хімічного складу ґрунтів, їхніх мулистих фракцій та розраховані на їхній основі показники. Запропоновано доповнити систему діагностичних показників генези ґрунтів морфологічними особливостями ґрунтових новоутворень (Fe-Mn ортштейнів, нодулів і кутан) та результатами їхнього валового хімічного складу. Переважання у межах HE горизонту дерново-підзолистих ґрунтів скелетан, а в межах ілювіального та перехідного до породи – сескван свідчить про формування цих ґрунтів під дією процесу опідзолення (кислотного гідролізу). Ортштейни овальної, трубчастої форми з чіткими зовнішніми контурами і концентричною внутрішньою структурою аккумуляції Феруму і Мангану свідчить про їхню екситну генезу та формування під дією глеє-елювіального процесу. У буроземно-підзолистих ґрунтах сесквани не діагностовано, а в HE горизонті кількість скелетан мінімальна, що свідчить про мінімальну інтенсивність процесу кислотного гідролізу. В межах ілювіального горизонту сформовані аргіляни (глинисті кутани) навколо включень валунів і гальки, що діагностують процеси лесиважу та внутрішньоґрунтового оглинення. Наявність у межах ілювіального горизонту буроземно-підзолистих ґрунтів нодулів із дифузними контурами і нечіткою формою, чорного забарвлення, рівномірним насиченням оксидами Fe і Mn у всьому перерізі свідчить про їхню інситу генезу та домінування в ілювіальному горизонті процесів внутрішньоґрунтового оглинення. Доцільно для дослідження ґрунтових новоутворень використовувати сучасні лабораторні методи та провести кореляцію чинних показників ЕГП у профільно-диференційованих ґрунтах Передкарпаття із запропонованими.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Андрущенко Г. О.* Ґрунти західних областей УРСР [Текст] / Г. О. Андрущенко. – Львів-Дубляни: Вільна Україна, 1970. Ч. 2. – 116 с.
2. *Гоголев И. Н.* Путеводитель экскурсии Всесоюзного совещания по генезису, классификации и сельскохозяйственной типологии почв советских Карпат и прилегающих территорий [Текст] / И. Н. Гоголев // Львов: изд-во Львовского ун-та, 1963. – С. 27-28.
3. *Зайдельман Ф. Р.* Генезис и диагностическое значение новообразований почв лесной и лесостепной зон [Текст] / Ф. Р. Зайдельман, А. С. Никифорова // Из-во Московского университета. – 2001. – 220 с.
4. *Зайдельман Ф. Р.* Ортштейны – марганцево-железистые конкреционные новообразования (итоги исследований) [Текст] / Ф. Р. Зайдельман, А. С. Никифорова // Почвоведение. – 2010. – №3. – С. 270-280.
5. *Канивец В. И.* Буроземообразование в лесных почвах Украинских Карпат [Текст] / В. И. Канивец // Почвоведение. – 1991. – №4. – С. 19-28.

6. Назаренко І. І. Окультуривання подзолистих оглеєних почв [Текст] / І. І. Назаренко. – Москва: Наука, 1981. – 184 с.
7. Назаренко І. І. Проблеми класифікації, номенклатурної приналежності, діагностики елементарних ґрунтових процесів та екологічного стану фонових ґрунтів Передкарпаття [Текст] / І. І. Назаренко, І. С. Смага, С. М. Польчина [та ін.] // Вісник ЧНУ ім. Ю. Федьковича. Сер. Біологія. – 2005. – Вип. 251. – Чернівці: Рута, – С. 3-26.
8. Нікорич В. А. Варіації морфогенетичних особливостей бурувато-підзолистих ґрунтів (Albeluvisols) Передкарпаття залежно від типу біогеоценозу [Текст] / В. А. Нікорич, С. М. Польчина, В. Шиманський, С. Скиба // Екологія та ноосферологія. – 2013. – Т. 24. – № 3-4. – С. 24-41.
9. Нікорич В. А. Fe-Mn новоутворення в ґрунтах та їх геохімічна роль (аналітичний огляд) [Текст] / В. А. Нікорич, В. Шиманський // Екологія і ноосферологія. – 2014. – Вип. 25. – С. 109–120.
10. Паньків, З. П. Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття [Текст] / З. П. Паньків, С. П. Позняк. – Львів: Меркатор, 1998. – 132 с.
11. Паньків З. П. Новоутворення заліза у дерново-підзолистих поверхнево-оглеєних ґрунтах (Stagnic Retisols) Прибескидського Передкарпаття [Текст] / З. П. Паньків, О. Р. Лясевиц // Науковий збірник Київського нац. ун-ту. Серія : Фізична географія та геоморфологія. – 2017. – Вип. 3 (87). – С. 121–127.
12. Полевой определитель почв [Текст] / Под. ред. Н. І Полупана, Б. С. Носко, В. П. Кузьмичева. – К.: Урожай, 1981. – 322 с.
13. Польчина С. М. Гетерогенетичність профільно-диференційованих оглеєних ґрунтів Передкарпаття [Текст] / С. М. Польчина // Вісник ЧНУ ім. Ю. Федьковича. Сер. Біологія. – 2012. – Т.4. – Вип. 2. – С. 197-201.
14. Польчина С. М. Діагностика профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття на основі їх валового хімічного складу [Текст] / С. М. Польчина, І. С. Смага // Вісник ЧНУ ім. Ю. Федьковича. Сер. Біологія. – 2009. – Вип. 455. – С. 111-115.
15. Польчина С. М. Профільно-диференційовані оглеєні ґрунти Передкарпаття: генеза, варіабельність, систематика [Текст] / С. М. Польчина. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2014. – 328 с.
16. Розанов Б. Г. Морфологія почв [Текст] / Б. Г. Розанов. – М.: Издательство Московского университета, 1988. – 320 с.
17. Смага І. С. Діагностика генетичної природи і встановлення номенклатурно-класифікаційної приналежності профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття [Текст] / І. С. Смага // Вісник ХНАУ. – 2008. – №1. – С. 114-118.
18. Смага І. С. Проблеми діагностики елементарних ґрунтових процесів і профільно-диференційованих ґрунтів у Передкарпатті [Текст] / І. С. Смага // Ґрунтознавство. – 2016. – Вип. 16. – № 1-2. – С.40-48.
19. Смага І. С. Проблеми ідентифікації кислих оглеєних профільно-диференційованих ґрунтів Передкарпаття [Текст] / І. С. Смага // Агрохімія і ґрунтознавство. – 2008. – Вип. 69. – С. 142-146.
20. Gasparatos D. Genesis of Fe – Mn concretions and nodules in alfisols of Thessaly [Текст] / D. Gasparatos // Ph.D. Thesis, Agricultural University of Athens, Athens, Greece. - 2007. – 275 p.
21. Gasparatos D. Chemical speciation and bioavailability of Cu, Zn and Pb in soils from the National Garden of Athens, Greece [Текст] / D. Gasparatos, C. Haidouti, F. Adrinopoulos, O. Areta // In: Proceedings of the 9th international conference on environmental science and technology, Rhodes island, 1–3 Sep. – 2005. – Vol. A. – P. 438–444.
22. Glossary of Geology. [Текст] Edited by Klaus K. E. Neundorff, James P. Mehl Jr., and Julia A. Jackson (5th ed.). Alexandria, Virginia, American Geological Institute, 2005. – P. 428–436
23. Szymański W. Distribution, morphology, and chemical composition of Fe–Mn nodules in Albeluvisols of the Carpathian Foothills [Текст] / W. Szymański, M. Skiba // Poland. Pedosphere, – 2013. – 23 (4). – P. 445–454.
24. Timofeeva Y. O. Accumulation of Microelements in Iron Nodules in Concretions in Soils: A Review [Текст] / Y. O. Timofeeva, V. I. Golov // Eurasian Soil Sci. – 2010. - 43 (4). – P. 434–440.
25. Vepraskas M. J. Redoximorphic features for identifying aquic conditions [Текст] / M. J. Vepraskas // North Carolina Agric Res Serv Tech Bull 301. North Carolina State University, Raleigh. 1999. – P. 445–451.

## REFERENCES

1. Andrushchenko, G. O. (1970), Grunty` zaxidny`x oblastej URSR [Soils of the western regions of the Ukrainian SSR], Lviv-Dublyani: Free Ukraine, 1970. Ch. 2, 116 p. (in Ukraine).
2. Gogolev, I. N. (1963), Putevoditel` ekskursii Vsesoyuznogo soveshchaniya po genezisu, klassifikacii i sel'skohozyajstvennoj tipologii pochv sovetskih Karpat i prilegayushchih territorij [Guidebook of the excursion of the All-Union Conference on the Genesis, Classification and Agricultural Typology of Soils of the Soviet Carpathians and Adjacent Territories], Lviv: ed. Lviv Univ, pp. 27-28. (in Russian).



3. Zeidelman, F. R., Nikiforova, A. S. (2001), Genezy's i dy'agnosty'cheskoe znacheny'e novoobrazovany'j pochv lesnoj i lesostepnoj zon [Genesis and the diagnostic value of soil neoplasms in forest and forest-steppe zones], From the Moscow University, 220 p. (in Russian).
4. Zeidelman, F. R., Nikiforova, A. S. (1981), Ortshtejny – margancevo-zhelezy'stje konkrety'onnye novoobrazovany'ia (y'togy' y'ssledovany'j) [Ortshtejny – manganese-ferric nodal neoplasms (research results)], Soil Science, №3, pp. 270-280. (in Russian).
5. Kanivets, V. I. (1991), Burozemoobrazovany'e v lesny'x pochvax Ukraj'nsky'x Karpat [Boarozemo formation in the forest soils of the Ukrainian Carpathians], Soil Science, – №4, pp. 19-28. (in Russian).
6. Nazarenko, I. I. (1981), Okul'tury'vany'e podzoly'sty'x ogleenny'x pochv [Cultivation of podzolic gleyey soils], Moscow: Science, 184 p. (in Russian).
7. Nazarenko, I. I., Smagha, I. S., Polchina et al (2005), Problemy' klasy'fikaciyi, nomenklaturnoyi pry'nalezhnosti, diagnosty'ky' elementarny'x g'runtovy'x procesiv ta ekologichnogo stanu fonovy'x g'runtiv Peredkarpattya [Problems of classification, nomenclature affiliation, diagnostics of elemental soil processes and ecological state of background soils of Precarpathians], Visnyk CHNU them. Yu Fedkovich. Ser Biology, vp. 251.- Chernivtsi: Ruta, pp. 3-26. (in Ukraine).
8. Nicorich, V. A., Polchina, S. M., Shimansky, V., Skyba S. (2013), Variaciyi morfogenety'chny'x osobly'vostej buruvato-podzoly'sty'x g'runtiv (Albeluvisols) Peredkarpattya zalezjno vid ty'pu biogeocenozu [Variations of morphogenetic features of brown-podzolic soils (Albeluvisols) of the Carpathian region depending on the type of biogeocoenosis], Ecology and Noosphereology, T. 24. No. 3-4, pp. 24-41. (in Ukraine).
9. Nicorich, V. A., Shymansky, V. (2014), Fe-Mn novoutvorennya v g'runtax ta yix geoximichna rol' (analit'chny'j oglyad) [Fe-Mn neoplasms in soils and their geochemical role (analytical review)], Ecology and Noosphereology, Issue 25, pp. 109-120. (in Ukraine).
10. Pankov, Z. P., Poznyak, S. P. (1998), Dernovo-podzoly'sti poverxnevo-ogleyeni grunty' pivnichno-zaxidnogo Peredkarpattya [Darnovoy-podzolic surface-gleyed soils of the north-western Precarpathians], Lviv: Mercator, 1998, 132 p. (in Ukraine).
11. Pankov, Z. P., Ilyasevich, O. R. (2017), Novoutvorennya zaliza u dernovo-podzoly'sty'x poverxnevo-ogleyeny'x g'runtax (Stagnic Retisols) Pry'besky'ds'kogo Peredkarpattya [Novel formation of iron in sod-podzolic surface-gleyed soils (Stagnic Retisols) of the Pre-Carpathian region of Prieviskidsky], Scientific book of the Kievan National University. un-th Series: Physical Geography and Geomorphology. Issue 3 (87), pp. 121-127. (in Ukraine).
12. Polupan, N. I., Nosko, B. S., Kuz'micheva V. P. (1981), Polyvevoj opredely't'y'j pochv. [Fully determine the soil], Under. ed.. – K.: Harvest, 322 p. (in Russian).
13. Polchina, S. M. (2012), Geterogenety'chnist' profil'no-dy'ferencijovany'x ogleyeny'x g'runtiv Peredkarpattya [Heterogeneity of profile-differentiated gleyed soils of Precarpathians], Bulletin of the Chernivtsi National University Yu Fedkovich. Ser Biology. T.4. Issue 2, pp. 197-201. (in Ukraine).
14. Polchina, S. M., Smagha, I. S. (2009), Diagnosty'ka profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv Peredkarpattya na osnovi yix valovogo ximichnogo skladu [Diagnostics of profile-differentiated soils of Precarpathy on the basis of their gross chemical composition], Bulletin of the Chernivtsi National University. Yu Fedkovich. Ser Biology. Issue 455. – Chernivtsi: Ruta, pp.111-115. (in Ukraine).
15. Polchina, S. M. (2014), Profil'no-dy'ferencijovani ogleyeni g'runt' Peredkarpattya: g'eneza, variabel'nist', sy'stematy'ka [Profil-differentiated gleyed soils of Precarpathians: genesis, variability, systematic], Chernivtsi: Chernivtsi National un, 328 p. (in Ukraine).
16. Rozanov, B. G. (1988), Morfolo'gya pochv. [Soil morphology], Moscow University Press, 320 p.
17. Smagha, I. S. (2008), Diagnosty'ka genety'chnoyi pry'rody' i vstanovlennya nomenklaturno-klasy'fikacijnoyi pry'nalezhnosti profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv Peredkarpattya [Diagnostics of genetic nature and establishment of nomenclatura-classification accessory of profiledifferentiated soils of Precarpathians], Visnykh KhNUU.- №1, pp. 114-118. (in Ukraine).
18. Smagha, I. S. (2016), Problemy' diagnosty'ky' elementarny'x g'runtovy'x procesiv i profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv u Peredkarpatti [Problems of diagnostics of elementary soil processes and profile-differentiated soils in the Carpathian region], Soil science. Issue 16, No. 1-2, pp. 40-48. (in Ukraine).
19. Smagha, I. S. (2008), Problemy' identy'fikaciyi ky'sly'x ogleyeny'x profil'no-dy'ferencijovany'x g'runtiv Peredkarpattya [Problems of Identification of Acid Gelliferous Profile-Differentiated Soils of Precarpathians], Agrochemistry and Soil Science. – Interdepartmental thematic sciences save – Kharkiv. – Issue 69. – pp. 142-146. (in Ukraine).
20. Gasparatos, D. (2007), Genesis of Fe – Mn concretions and nodules in alfisols of thessaly. Ph.D. Thesis, Agricultural University of Athens, Athens, Greece, pp. 275.
21. Gasparatos, D., Haidouti, C., Adrinopoulos, F., Areta, O. (2005), Chemical speciation and bioavailability of Cu, Zn and Pb in soils from the National Garden of Athens, Greece. In: Proceedings of the 9th international conference on environmental science and technology, Rhodes island, 1–3 Sep, vol A, pp. 438–444.

22. *Glossary of Geology*. (2005), Edited by Klaus K. E. Neuendorf, James P. Mehl Jr., and Julia A. Jackson (5th ed.). Alexandria, Virginia, American Geological Institute, pp. 428–436
23. *Szymański, W., Skiba, M.* (2013), Distribution, morphology, and chemical composition of Fe–Mn nodules in Albeluvisols of the Carpathian Foothills, Poland. *Pedosphere*. 23 (4), pp. 445–454.
24. *Timofeeva, Y. O., Golov, V. I.* (2010), Accumulation of Microelements in Iron Nodules in Concretions in Soils: A Review. *Eurasian Soil Sci.* 43 (4), pp. 434–440.
25. *Vepraskas, M. J.* (1999), Redoximorphic features for identifying aquic conditions. *North Carolina Agric Res Serv Tech Bull* 301. North Carolina State University, Raleigh, pp. 445–451.

Надійшла 30. 11. 2018

**З. П. Паньків**, докт. геогр. наук, професор

**С. З. Мальк**, аспірант

Львівський національний університет імені Івана Франко,  
кафедра почвознавства та географії ґрунтів,  
ул. П. Дорошенка, 41, Львів, 79007, Україна  
zpankiv@gmail.com.

## **ПОЧВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЕ – КАК ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПОЧВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В БУРОЗЕМНО-ПОДЗОЛИСТЫХ ГЛЕЕВЫХ ПОЧВАХ ПРИГОРГАНСЬКОГО ПРЕДКАРПАТЬЯ**

### **Резюме**

Проанализированы результаты научных исследований диагностики ЭПП в почвах Предкарпатья и их номенклатурной принадлежности. На основе собственных полевых профилно-генетических исследований предложено использовать для диагностики педогенеза и почвенных процессов в буроземно-подзолистых глеевых почвах морфологические особенности новообразований (Fe-Mn ортштейнов, нодулей и кутан) и результаты их валового химического анализа. Проведено сравнение морфологии и химического состава новообразований в профилно-дифференцированных почвах Предкарпатья.

**Ключевые слова:** буроземно-подзолистые почвы, Пригорганское Предкарпатье, элементарные почвенные процессы, почвенные новообразования, диагностические критерии, валовой химический состав.

**Z. P. Pankiv**

**S. Z. Malik**

Department of Edaphology and Soil Geography,  
Ivan Franko National University of Lviv,  
P.Doroshenko St 41, Lviv, 790007, Ukraine  
zpankiv@gmail.com.

## **SOIL NEOPLASMS – AS DIAGNOSTIC CRITERIA OF SOIL FORMATION PROCESSES IN THE BROWN EARTH-PODZOL LOAMY SOILS OF PRE-GORGANIAN PRE-CARPATHIAN REGION**

### **Abstract**

**Problem Statement and Purpose.** The soils of the Pre-Gorganian Pre-Carpathian Region with the eluvially illiual type of the profile were formed as a result of a complex combination of various elemental soil processes. The ambiguity of the

interpretation of the diagnostic criteria of soil-forming processes leads to divergences in the interpretation of their genesis and classification. The aim of the study is to establish the genesis of profile-differentiated soils of Pre-Carpathian according to morphological peculiarities of soil formation (form, size, internal structure) and the gross chemical composition of Fe-Mn ortsteins, nodules and cutans.

**Data & Methods.** The study of morphological features of genetic horizons and soil neoplasms (color, size, shape, internal structure) was conducted within the key areas of “Loeva” (sixth terrace) and “Kamin” (seventh terrace). It was determined the gross chemical composition and calculated the diagnostic parameters in the selected soil samples – neoplasms.

**Results.** Most researchers use the results of the gross chemical composition of soils, silt fraction and indicators calculated on their basis for diagnostics of soil-forming processes. It is proposed to use the morphological features of Fe-Mn nodules, ortsteins and cutans, as well as the results of their gross chemical composition for the diagnosis of pedogenesis of profile-differentiated soils of Pre-Carpathian. The predominance within the limits of the NON horizon of sod-podzolic soils skeletans, and within the limits of the illeuvial and transitional to the ground breed – sesquans, testifies about the formation of these soils under the influence of the process of podzolization (acid hydrolysis). Ortsteins of an oval and tubular form with the clear external contours and a concentric internal structure of the accumulation of Ferum and Mangan indicate their exint genesis and formation under the action of clay-eluvial process. In brown earth-podzol soils, sesquans are not diagnosed, and in the non-horizon the amount of skeletan is minimal, which indicates the minimum intensity of the acid hydrolysis process. Within the limits of the illuvial horizon are formed argillanes (clay cutans) around the inclusions of boulders and pebbles, which diagnose the processes of lessivage and internal soil argillization. The presence of brown earth-podzolic soils nodules with the diffuse contours and fuzzy form, black color, uniform saturation of Fe and Mn oxides in the whole cross section along the illeuvial horizon testifies about their insit genesis and domination in internal soil argillization processes of the illuvial horizon. It is expedient to use modern laboratory methods in the study of soil neoplasms and to make a correlation of the current elementary soil processes parameters in profile-differentiated soils of Pre-Carpathian region with the proposed ones.

**Keywords:** brown earth-podzolic soils, Pre-Gorganian Pre-Carpathian, elementary soil processes, soil neoplasms, diagnostic criteria, gross chemical composition.