

ГЕНЕЗА, ГЕОГРАФІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ҐРУНТІВ

GENESIS, GEOGRAPHY AND ECOLOGY OF SOILS



Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка
Ягеллонський університет (Краків, Польща)
Сельчук Університет (Конья, Туреччина)
Вітаутас Магнус Університет (Каунас, Литва)
Департамент агропромислового розвитку Львівської ОВА
Інститут сільського господарства Карпатського регіону України НААН
Географічний факультет ЛНУ імені Івана Франка
Кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів

ГЕНЕЗА, ГЕОГРАФІЯ ТА ЕКОЛОГІЯ ҐРУНТІВ

Матеріали Міжнародної наукової конференції
**«Ґрунтознавство ХХІ століття:
сучасні виклики та стратегія розвитку»,**

*присвяченої 30-річчю кафедри
ґрунтознавства і географії ґрунтів
Львівського національного університету
імені Івана Франка*

21–23 вересня 2023 року, м. Львів

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ivan Franko National University of Lviv
Jagiellonian University (Krakow, Poland)
Selcuk University (Konya, Turkey)
Vytautas Magnus University(Kaunas, Lithuania)
Department of Agro-Industrial Development of Lviv Oblast
Institute of Agriculture of the Carpathian Region of Ukraine
(National Academy of Sciences)
Faculty of Geography of the Ivan Franko National University of Lviv
Department of Soil Science and Soil Geography

GENESIS, GEOGRAPHY AND ECOLOGY OF SOILS

Abstracts of the International Scientific Conference
**«Soil science in the 21st century:
modern challenges and development strategy»**,
*dedicated to the 30th anniversary
of the Department of Soil Science and Soil Geography
of the Ivan Franko National University
of Lviv*
September 21–23, 2023, Lviv

УДК [[631.4:502.521]:911.3](06)

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Гладишевський Роман Євгенович – голова оргкомітету, академік НАН України, проректор з наукової роботи ЛНУ імені Івана Франка

Біланюк Володимир Іванович – декан географічного факультету

Войцех Шиманські – професор Ягеллонського університету (Краків, Польща)

Мерт Дедеоглу – професор Сельчук Університету (Туреччина)

Міхаель Ментон – професор Вітаутас Магнус Університету (м. Каунас, Литва)

Стасів Олег Федорович – член-кореспондент НААН, директор Інституту сільського господарства Карпатського регіону України НААН

Гетьман Тетяна Петрівна – директор Департаменту агропромислового розвитку ЛОБА

Професори кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів: **Паньків Зіновій Павлович,**

Позняк Степан Павлович, Кирильчук Андрій Андрійович, Ямелинець Тарас Степанович (відповідальний секретар)

*Друкується за ухвалою Вченої Ради географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка
(Протокол № 7 від 13 вересня 2023 року)*

The collection contains the papers of the International Scientific Conference «Soil Science of the XXI Century: Modern Challenges and Development Strategy», which cover various aspects of genesis, geography, soil classification, applied soil science and soil protection, problems of land degradation in the context of Russian military aggression in Ukraine and the state of land use, Ukraine's role in ensuring global food security.

Г 34 Генеза, географія та екологія ґрунтів = Genesis, geography and ecology of soils : матеріали Міжнародної наукової конференції «Ґрунтознавство XXI століття: сучасні виклики та стратегія розвитку», присвяченої 30-річчю кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Львівського національного університету імені Івана Франка (м. Львів, 21–23 вересня 2023 року). – Львів, 2023. – Вип. 6. – 220 с.

Збірник містить матеріали доповідей Міжнародної наукової конференції «Ґрунтознавство XXI століття: сучасні виклики та стратегія розвитку», які висвітлюють різні аспекти генези, географії, класифікації ґрунтів, прикладного ґрунтознавства й охорони ґрунтів, проблеми деградації земель в умовах російської воєнної агресії в Україні та стан землекористування, роль України в забезпеченні світової продовольчої безпеки.

УДК [[631.4:502.521]:911.3](06)

Тексти публікуються в авторській редакції.

За науковий зміст і якість поданих матеріалів відповідають автори.

© Львівський національний
університет імені Івана Франка, 2023
© Автори статей, 2023

УДК 631.445.3(477:292.452)

**БУРОЗЕМИ ГІРСЬКО-ЛІСОВІ НА ЕЛЮВІЇ-ДЕЛЮВІЇ
ФЛІШУ З ПЕРЕВАЖАННЯМ ГРАВЕЛІТІВ У МЕЖАХ
ШИРОКОЛУЖАНСЬКОГО ПОНДВ КАРПАТСЬКОГО
БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА**

Петро Войтків

*Львівський національний університет імені Івана Франка,
Україна*

Анотація. У статті подано результати дослідження буроземів гірсько-лісових, які сформувалися на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів у межах Широколужанського ПОНДВ Карпатського біосферного заповідника. В результаті досліджень було з'ясовано генезу, морфологічну будову, фізичні та фізико-хімічні властивості буроземів у межах помірно-холодного і прохолодного поясів. З'ясовано, що буроземи Широколужанського ПОНДВ мають невисокі лісовирощувальні властивості та потребують раціонального використання та охорони.

Ключові слова: буроземи гірсько-лісові, елювії-делювії флішу, гравеліти, корінні породи.

**MOUNTAIN-FOREST BUROZEMS ON THE ELUVIUM-
DILUVIUM OF FLYSCH WITH A PREDOMINANCE
OF GRAVELITES WITHIN THE SHYROKA LUZHANKA ERB
OF THE CARPATHIAN BIOSPHERE RESERVE**

Petro Voitkiv

Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine

Summary. For the first time mountain-forest burozems, which were formed on the eluvium-diluvium of flysch with a predominance of gravelites within the Shyroka Luzhanka ERB of the Carpathian Biosphere Reserve,

has been studied. The purpose of the research is to study the genesis and properties of mountain-forest burozems on the eluvium-diluvium of flysch with a predominance of gravelites, their analysis and changes, caused by the different composition of soil-forming rocks. As a result, the genesis of the formation, morphological structure, physical and physico-chemical properties of burozems within the limits of moderately cold and cold belts has been investigated. The afforestation properties and measures of rational use of these soils has been defined.

Keywords: mountain-forest burozems, eluvium-diluvium of flysch, gravelites, country rocks.

Актуальність теми дослідження. Широколужанський природоохоронний науково-дослідний відділ (ПОНДВ) є складовою частиною Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника (КБЗ), розміщений в межах Краснянського фізико-географічного району Середньогірно-Полонинської області та Угольського фізико-географічного району Низькогірно-Стрімчакової області.

Дослідження буроземів гірсько-лісових, які сформувалися на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів, є новим і актуальним дослідженням. Це пов'язано з тим, що ці ґрунти у межах Широколужанського ПОНДВ Карпатського біосферного заповідника зовсім не досліджені. Крім цього, вивчення морфологічної будови і властивостей дасть змогу встановити умови ґрунтоутворення, за яких утворилися ці ґрунти в гірських територіях Українських Карпат. Відповідно, вивчення і характеристика цих ґрунтів дасть можливість вносити рекомендації щодо їхнього використання в певних лісгосподарських цілях.

Стан вивчення питання. Буроземи Українських Карпат досліджено і подано у працях Г. О. Андрущенко, І. М. Гоголева, П. С. Пастернака, В. І. Канівця, Ф. П. Топольного та інших українських вчених, а також описано у працях чеських дослідників А. Златніка, З. Груби. В останні роки детально вивчали властивості буроземів КБЗ Бундзяк Й.Й. (2002) та Войтків П.С. (2009, 2011-2014, 2018-2020).

Однак вивченню буроземів гірсько-лісових, які сформувалися на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів в різних термічних поясах у межах Широколужанського ПОНДВ КБЗ, не приділялось належної уваги.

Метою дослідження є вивчення генези і властивостей буроземів гірсько-лісових на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів, їх аналіз і зміни, спричинені різним складом ґрунотворних порід. Об'єкт дослідження – буроземи гірсько-лісові на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів у межах Широколужанського ПОНДВ. Предмет дослідження – морфологічна будова, фізичні та фізико-хімічні властивості цих ґрунтів. Наукова новизна дослідження полягає в тому, що вперше досліджено і вивчено буроземи гірсько-лісові на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів, які сформувалися в різних термічних поясах.

Результати дослідження. Широколужанський ПОНДВ розташований у межах Дуклянської, Поркулецької, Рахівської та Мараморшської тектонічних зон. Дуклянська зона займає північно-східну частину відділу та представлена піщаним і глинисто-піщаним флішем. Крайню південно-західну частину займають утворення Поркулецької зони, представлені різнозернистими пісковиками. Південну частину складають відклади Мармароської стрімчакової зони, представлені крейдовими відкладами, палеогеновими пісковиками, гравелітами, алевролітами, мергелями й аргілітами та дрібноритмічним зеленувато-сірим флішем з окремими пластами сірих дрібнозернистих пісковиків [3; 6].

Рельєф відділу має доволі складний характер. Переважаючими формами рельєфу є середньогірні та низькогірні крутосхилово-денудаційні, густо розчленовані гідрографічною сіткою. Особливістю рельєфу є наявність скельних пасм із стрімчаківими утвореннями. До цієї зони приурочені також прояви карстових процесів. Для відділу характерний розвиток вершинних денудаційних поверхонь вирівнювання і нівальних форм [3].

ПОНДВ розташований у західній частині Свидовецько-Красненського району Полонинського середньо-гірського округу буроземних і гірсько-лучних ґрунтів Закарпатської гірської буроземної провінції [5].

Відповідно до агроґрунтового районування території України, гірська частина ПОНДВ розташована в межах Західної буроземно-лісової області, в зоні широколистяних лісів з бурими лісовими типовими ґрунтами вертикальної ґрунтової зони гірсько-лісових буроземів (висота 500-1500 м) [1].

Широколужанський ПОНДВ розташований, як уже вказувалося, у гірській частині Карпат. Значний вплив на розподіл основних типів ґрунтів має вертикальна зональність або поясність, зумовлена значними змінами висот, які тут коливаються від 490 до 1850 м н. р. м.

На формування ґрунтового покриву і його строкатість впливають багато чинників, зокрема деревостан, трав'яна рослинність, особливості клімату, різноманітність рельєфу, ґрунтотворні породи, чинник часу, а також господарська діяльність людини. Під впливом цих чинників і протікає специфічний, властивий тільки для гірських умов, буроземний ґрунтотворний процес, в результаті якого і формуються буроземні ґрунти.

Ґрунтотворна порода впливає на напрям ґрунтотворення, властивості та родючість ґрунту, на продуктивність насаджень основних лісоутворюючих порід. Від ґрунтотворної породи (глинистий сланець, пісковик, гравеліт, алювіальні відклади), ступеня її вивітряності та мінералогічного складу залежать фізико-хімічні, водно-повітряні властивості ґрунтів, а також ступінь важкості їхнього обробітку.

В умовах масиву найпоширенішими є породи, відомі під назвою «карпатський фліш». Окрім них, у межах масиву ґрунтотворною породою є гравеліт. Гравеліт – зцементована осадова уламкова гірська порода псефітової структури з окатаними уламками. Незцементований аналог – гравій. Розмір уламків коливається від 2 до 4 мм. Цемент може бути

як карбонатним, карбонатно-глинистим, піщано-глинистим, так і попеловим. Гравеліти звичайно асоціюють з пісковиками і галечниками. Термін вперше вжитий австрійським геологом Гейслером 1937 року [4].

У номенклатурно-систематичному списку ґрунтів Широколужанського ПОНДВ виділено такі типи: буроземи гірсько-лісові на елювії-делювії флішу з переважанням глинистого сланцю – 92,4 %; буроземи гірсько-лісові на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів – 5%; дерново-буроземні ґрунти на елювії-делювії флішу з переважанням глинистого сланцю – 2,1 %; дерново-буроземні ґрунти на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів – 2,1 %. Інші типи ґрунтів у межах масиву становлять незначні відсотки [2].

Буроземи гірсько-лісові на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів як тип ґрунту займають всього 5 % від загальної площі Широколужанського ПОНДВ. Вони наявні в помірно-холодному та прохолодному термічних поясах. Крім цього, до їхньої назви додають визначену потужність, гранулометричний склад і кам'янистість.

В межах помірно-холодного поясу виділили буроземи середньоглибокі легкосуглинкові на елювії-делювії флішу з переважанням глинистих гравелітів в комплексі (10 %) з виходами корінних порід, які займають 0,3 % від площі ПОНДВ. Трапляються вони на випуклих схилах змішаної форми і займають середню і верхню частину хребта Тарнигора. Крутість схилів коливається у межах 35-45°. Висота поширення цього ґрунту – від 850 до 900 м н. р. м. Ґрунти сформувалися на породах осадового походження – карпатського флішу з переважанням гравелітів. Слід відмітити, що гравеліти утворилися в морях і річкових долинах в результаті перемішування морени. Галька, як основний компонент гравеліту, добре обкатана. Розмір частинок – від 15 см до 1 мм.

Цей ґрунт (розріз 6-Ш.Л.) характеризується середньою потужністю ґрунтового профілю – 102 см, а потужність гумусового акумулятивного горизонту становить 18 см. Значна маса корінців

розташована у верхньому ґрунтовому шарі.

Гранулометричний склад на глибині 0-50 см є легко-суглинковим (табл. 1). Вміст фракції «фізичної глини» в цій товщі становить 26,35-20,90 %, а фракції «фізичного піску» – 73,65-79,0 %. В горизонті *Pht* помічено поважчання гранулометричного складу до середнього суглинку (фракція «фізичної глини» 34,10%) за рахунок внутрішньоґрунтового оглинення. Гранулометричний склад материнської породи легкосуглинковий, що пов'язано з впливом підстилаючої породи (гравелітів).

Характерною особливістю досліджуваного ґрунту є темно-буре забарвлення ґрунтового профілю (темно-бурий і бурий колір) за високого вмісту гумусу: в горизонті *Ht* (5-23 см) – 10,42 %, в горизонті *Hpt* (23-40 см) – 6,47 %, в горизонті *HPt* (40-70 см) – 4,57 %, в горизонті *Pht* (70-90 см) – 1,37 %. Ґрунти характеризуються кислою реакцією ґрунтового розчину (рНсол. – 4,11-4,72) і низьким ступенем насичення основами. Сума увібраних основ низька і коливається від 0,57 до 2,90 ммоль на 100 г ґрунту, що пояснюється біогенним характером накопичення основ у процесі розкладу органічних речовин і їхнього колообігу під впливом кореневої системи рослин.

Потенційна родючість цих ґрунтів висока, однак лісовирощувальний ефект невисокий. Це пояснюється підвищеним вмістом щебеню та каменю в ґрунті (до 55-65 %) з виходами на поверхню (10 %) корінних порід, які значно знижують лісовирощувальні властивості.

Всі інші буроземи гірсько-лісові в межах Широколужанського ПОНДВ, сформвані на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів, належать до прохолодного поясу (500-850 м н. р. м.). Зокрема, можна виділити:

- буроземи глибокі легкосуглинкові слабощебенюваті;
- буроземи глибокі легкосуглинкові слабо- і середньощебенюваті поверхнево-кам'янисті слабозмиті;
- буроземи середньоглибокі легкосуглинкові слабощебенюваті;

Таблиця

Фізико-хімічні властивості буроземів гірсько-лісових на елювії-делювії з переважанням глинистих гравелітів Широколужанського ПОНДІВ

№ ґрунтових розрізів	Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Щебно-ватість, %	pH сол.	Гумус, %	Сума обмінних основ, ммоль/100 г ґрунту	Сума частинок >0,01 мм	Сума частинок <0,01 мм	Назва ґрунту за гранулометричним складом
6-Ш.Л.	Ht	5-23	40,1	4,11	10,42	2,90	73,65	26,35	легкосуглинковий
	Hpt	23-40	51,3	4,20	6,47	0,67	76,90	23,10	легкосуглинковий
	Hpt	40-70	55,3	4,41	4,54	0,57	79,10	20,90	легкосуглинковий
	Pht	70-90	65,8	4,53	1,37	0,26	65,90	34,10	середньосуглинковий
	Pt	90-102			4,72		71,05	28,95	легкосуглинковий
Бурозем прохолодного поясу середньоглибокий делювії флішу з переважанням глинистих гравелітів									
7-Ш.Л.	H(t)	2-9	10,5	4,50	4,47	2,08	78,05	21,95	легкосуглинковий
	Hp(t)	9-24	10,9	4,52	4,36	1,85	79,65	20,35	легкосуглинковий
	HP(t)	24-70	25,3	4,60	1,76	1,73	75,30	24,70	легкосуглинковий
	Ph(t)	70-90	30,4	4,81	0,72	1,32	79,40	20,60	легкосуглинковий

Секція 2
ПРИКЛАДНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО Й ОХОРОНА ҐРУНТІВ

- буроземи середньоглибокі легкосуглинкові слабо-, середньо- і сильнощепенюваті поверхнево-кам'янисті слабозмиті;
- буроземи середньоглибокі легкосуглинкові середньо- і сильнощепенюваті в комплексі (10 %) з виходами корінних порід;
- буроземи середньоглибокі легкосуглинкові сильнощепенюваті в комплексі (30 %) з виходами корінних порід.

Буроземи глибокі легкосуглинкові слабощепенюваті становлять незначний відсоток (0,2 %), поширені на схилах змішаної форми південно-західної експозиції крутістю 5-30°. Приблизні висоти розподілу цього ґрунту – 600-850 м н. р. м.

Ґрунти характеризуються середньою потужністю гумусового профілю (86 см), легкосуглинковим гранулометричним складом, слабкою щепенюватістю верхнього півметрового шару (10-15 %). Вміст гумусу в ґрунтовому профілі відносно високий, з глибиною знижується від 6,4 % в шарі 5-15 см до 2,7 % на глибині 50 см. Загалом ґрунти характеризуються високими лісовирощувальними властивостями. Легкосуглинковий гранулометричний склад сприяє сприятливому водно-повітряному режиму.

Буроземи глибокі легкосуглинкові слабо- і середньощепенюваті поверхнево-кам'янисті слабозмиті займають 2,4 % від площі ПОНДВ. За щепенюватістю ці ґрунти поділяються на слабощепенюваті – 1,4 % та середньощепенюваті – 1,0 %. Поширені вони на схилах південно-західної експозиції крутістю 20-30° на висотах 600-900 м н. р. м. Характеризуються низькою потужністю гумусового акумулятивного горизонту (9 см), що спричинено зливом атмосферними опадами і виходом на поверхню щепеню та дрібного каміння (до 15%).

Забезпеченість ґрунту гумусом висока. За потужності гумусового горизонту 9 см у ньому міститься 5-7 % гумусу, а з глибиною зменшення кількості гумусу відбувається поступово. На глибині 100 см вміст гумусу ще становить 1-2 %. Лесовирощувальний ефект цього ґрунту дещо нижчий від описаних вище ґрунтів. Це можна пояснити укороченим гумусово-

аккумулятивним горизонтом і поверхневою щебенюватістю та кам'янистістю.

Буроземи середньоглибокі легкосуглинкові слабощебенюваті також займають незначну площу (0,4 %) і трапляються здебільшого на південно-західному схилі змішаної форми крутістю 29°, висота – 820 м н. р. м.

Характеризуються такими морфологічними особливостями: потужність ґрунтового профілю становить 69 см, гранулометричний склад – легкий суглинок, коренева система поширена в шарі ґрунту 0-67 см. Тому ці ґрунти мають понижену ґрунтову родючість, оскільки у них середньопотужний (укорочений) ґрунтовий профіль.

Буроземи середньоглибокі легкосуглинкові слабо-, середньо- і сильнощебенюваті поверхнево-кам'янисті слабозмиті займають 0,9 % від загальної площі ПОНДВ, у тому числі слабощебенюваті різновидності займають 0,3 %, середньощебенюваті – 0,2 %, і сильнощебенюваті – 0,4 %. Поширені ці ґрунти на схилах східної, західної і південної експозиції крутістю 30-40°. Форми схилів є змішаними, а абсолютна висота – 650-900 м н. р. м.

Ґрунтовий розріз 7-Ш.Л. представляє бурозем середньоглибокий легкосуглинковий слабощебенюватий на елювії-делювії флішу з переважанням глинистих гравелітів. Гранулометричний склад по всьому профілю легкосуглинковий із вмістом фізичної глини 20,35-24,70 % і фізичного піску 75,30-79,65 %. Щебенюватість проявляється з поверхні ґрунтового розрізу і збільшується вниз по профілю (з 10,5 до 30,4 %). Ґрунт є слабозмитим.

Ці ґрунти характеризуються кислою реакцією ґрунтового розчину (рНсол. – 4,50-4,81). Сума увібраних основ низька і зменшується вниз по профілю (від 2,08 до 1,32 ммоль на 100 г ґрунту). Вміст гумусу в ґрунтовому профілі невисокий: найбільше його у верхньому гумусовому горизонті (2-9 см) – 4,47%, а на глибині 70-90 см вміст гумусу становить 0,72 % (див. табл.). Загалом цей ґрунт характеризується невисокими лісовирощувальними властивостями. Особливо низький лісовирощувальний ефект у

Секція 2
ПРИКЛАДНЕ ҐРУНТОЗНАВСТВО Й ОХОРОНА ҐРУНТІВ

сильнощепенуватих різновидностей, що пояснюється високим вмістом скелету в ґрунтовому профілі (60 %).

Буроземи середньоглибокі легкосуглинкові середньо- і сильнощепенуваті в комплексі (10 %) з виходами корінних порід займають 0,3 % від загальної площі ПОНДВ та поширені на крутих схилах (35°) східної і південно-західної експозиції на висоті 590-750 м н. р. м.

Характерні особливості цього ґрунту: середня потужність ґрунтового профілю, легкосуглинковий гранулометричний склад, вміст щепеню в півметровому шарі середньощепенуватий (35 %) і сильнощепенуватий (понад 50 %). Характеризується виходами на поверхню корінних порід (гравелітів) до 10 % площі території. Лісовирощувальні властивості ґрунтів невисокі.

Буроземи середньоглибокі легкосуглинкові сильнощепенуваті в комплексі (30 %) з виходами корінних порід виявлені на крутих обривистих схилах, які займають 0,5 % від загальної площі ПОНДВ. Характерною і відмінною особливістю цих ґрунтів є вихід на поверхню корінних порід, площа яких становить 30 %. Така ділянка характеризується сильно вираженим мезорельєфом, обривистими схилами крутістю 45-60°.

Висновки. Буроземи гірсько-лісові на елювії-делювії флішу з переважанням гравелітів в межах Широколужанського ПОНДВ займають 5 % від загальної площі. Вони наявні у помірно-холодному та прохолодному термічних поясах.

Буроземи помірно-холодного поясу характеризуються виходами корінних порід на поверхню, середньою потужністю, темно-бурим забарвленням, легко- і середньосуглинковим гранулометричним складом, високим вмістом гумусу, кислою реакцією ґрунтового розчину і низьким ступенем насичення основами. Потенційна родючість цих ґрунтів висока, однак лісовирощувальний ефект невисокий.

Буроземи прохолодного поясу характеризуються поверхневою щепенуватістю, середньою потужністю, світло-бурим забарвленням, легкосуглинковим гранулометричним складом, меншим вмістом гумусу, кислою реакцією ґрунто-

вого розчину, меншим вмістом увібраних основ. Загалом ці ґрунти характеризуються невисокими лісовирощувальними властивостями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрианов М. С. Вертикальная термическая зональность Советских Карпат. Геогр. сб. Вып. 4. 1957. С. 180-188.
2. Войтків П. С., Позняк С. П. Буроземи пралісів Українських Карпат: монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 244 с.
3. Гамор Ф. Д., Довганич Я .О., Покинчереда В. Ф. і ін. Праліси Закарпаття. Інвентаризація та менеджмент. Рахів, 2008. 86 с.
4. Мала гірнича енциклопедія: у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. Донецьк, 2004. Т. 1: А-К. 640 с.
5. Почвенно-лесотипологический очерк Широколужанского лесничества Тересвянского лесокомбината Закарпатской области. Киев, 1969. 287 с.
6. Украинские Карпаты. Природа. [Голубец М. А., Гаврусевич А. Н., и др.]. Київ: Наук. думка, 1988. 208 с.

The collection contains the papers of the International Scientific Conference «Soil Science of the XXI Century: Modern Challenges and Development Strategy», which cover various aspects of genesis, geography, soil classification, applied soil science and soil protection, problems of land degradation in the context of Russian military aggression in Ukraine and the state of land use, Ukraine's role in ensuring global food security.

Г 34 Генеза, географія та екологія ґрунтів = Genesis, geography and ecology of soils : матеріали Міжнародної наукової конференції «Ґрунтознавство XXI століття: сучасні виклики та стратегія розвитку», присвяченої 30-річчю кафедри ґрунтознавства і географії ґрунтів Львівського національного університету імені Івана Франка (м. Львів, 21–23 вересня 2023 року). – Львів, 2023. – Вип. 6. – 220 с.

Збірник містить матеріали доповідей Міжнародної наукової конференції «Ґрунтознавство XXI століття: сучасні виклики та стратегія розвитку», які висвітлюють різні аспекти генези, географії, класифікації ґрунтів, прикладного ґрунтознавства й охорони ґрунтів, проблеми деградації земель в умовах російської воєнної агресії в Україні та стан землекористування, роль України в забезпеченні світової продовольчої безпеки.

УДК [[631.4:502.521]:911.3](06)