



О. О. Данилів,
аспірант кафедри лісового і аграрного менеджменту
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
(м. Івано-Франківськ, Україна)
E-mail: olekdanyliv@gmail.com

ҐРУНТОВІ РЕСУРСИ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ ОХОРОНА

Ґрунт – важлива і незамінна складова екосистеми, яка володіє унікальною властивістю – родючістю. Ґрунт, як ресурс забезпечує виробництво сільськогосподарської продукції. В умовах загострення світової продовольчої кризи виникає необхідність в особливій увазі щодо стану ґрунтових ресурсів та їх охорони.

Метою статті є охарактеризувати сучасний стан ґрунтових ресурсів Івано-Франківщини, висвітлити основні деградаційні процеси, що їх погіршують, запропонувати заходи щодо охорони та раціонального використання ґрунтів.

Особливістю ґрунтового покриву області є те, що тут зустрічаються майже всі генетичні та агропромислові типи, підтипи ґрунтів, які властиві для лісостепової зони, передгір'я та Карпат. Відповідно до природної зональності в лісостеповій частині області поширені сірі лісові ґрунти і чорноземи опідзолені, які є найбільш родючими ґрунтами в області. В Передкарпатті переважають дерново-підзолисті ґрунти, в Карпатах – бурі гірсько-лісові ґрунти. Значну частину території області займають лучно-чорноземні, чорноземно-лучні та дернові ґрунти. Окремими масивами в усіх ґрунтово-кліматичних зонах поширені лучні, лучно-болотні і болотні ґрунти.

Нераціональне використання ґрунтів – інтенсифікація землеробства, недотримання еколого-безпечного землекористування призвели до погіршення властивостей ґрунтів. Серед всіх видів деградації найбільшого поширення набув інтенсивний розвиток водно-ерозійних процесів. Щороку збільшуються площі змитих, розмитих ґрунтів. Поряд з ерозією ґрунту відбуваються й інші негативні процеси, такі як дегуміфікація, зростання площі кислих ґрунтів.

Для покращення стану ґрунтових ресурсів необхідно: на еродованих землях провести комплекс протиерозійних заходів, а на кислих – заходи хімічної меліорації. Ґрунтоохоронні заходи повинні включати: проведення систематичного контролю за станом ґрунтового покриву; посилення відповідальності землекористувачів за експлуатацію земельних ділянок; систему економічних стимулів за покращення родючості ґрунтів.

Ключові слова: ґрунтові ресурси, деградація, ґрунтозахисні заходи, родючість ґрунтів, ерозія.

O. O. Danyliv,

Graduate student at the Department of Forestry and Agrarian Management
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University (Ivano-Frankivsk, Ukraine)

SOIL RESOURCES OF IVANO-FRANKIVSK REGION AND THEIR PROTECTION

Soil is an important and irreplaceable component of the ecosystem, which has a unique property – fertility. Soil as a resource ensures the production of agricultural products. In the context of the aggravation of the global food crisis, there is a need for special attention to the state of soil resources and their protection.

The purpose of the article is to characterize the current state of soil resources in the Ivano-Frankivsk region, to highlight the main degradation processes that worsen them, to propose measures for the protection and rational use of soils.

The peculiarity of the soil cover of the region is that almost all genetic and agro-production types, subtypes of soils, which are typical for the forest-steppe zone, foothills and Carpathians, are found here. According to the natural zoning, in the Western forest-steppe part of the region, gray forest soils and podzolized chernozems are common, which are the most fertile soils in the region. Turf-podzolic soils predominate in Precarpathia, brown mountain and forest soils prevail in the Carpathians. A significant part of the territory of the region is occupied by meadow-black earth, black earth-meadow and sod soils. Meadow, meadow-swamp and swamp soils are common in all soil and climate zones.

Irrational use of soils – intensification of agriculture, non-compliance with ecologically safe land use led to the deterioration of soil properties. Among all types of degradation, the most widespread is the intensive development of water erosion processes. Every year, the areas of washed away, eroded soils increase. Along with soil erosion, other negative processes take place, such as dehumification, the increase in the area of acidic soils.

In order to improve the state of soil resources it is necessary: to carry out complex of anti-erosion measures on eroded lands, and to carry out chemical reclamation measures on acidic ones. Soil protection measures should include: systematic monitoring of the condition of the soil cover; strengthening the responsibility of land users for the exploitation of land plots; a system of economic incentives for improving soil fertility.

Key words: soil resources, degradation, soil protection measures, soil fertility, erosion.

Таблиця 1

Структура ґрунтового покриття Івано-Франківської області*

№	Генетична назва ґрунту	Заг. площа, тис. га	Орних земель, тис. га
1	Дерново-підзолисті оглеєні ґрунти	100,0	47,1
2	Підзолисто-дернові оглеєні	2,7	1,8
3	Ясно-сірі опідзолені, в тім числі оглеєні	5,3	2,7
		1,8	0,9
4	Сірі опідзолені, в тім числі оглеєні	28,5	17,6
		13,3	9,4
5	Темно-сірі опідзолені, в тім числі оглеєні	59,4	55,1
		20,0	17,5
6	Чорноземи опідзолені, в тім числі оглеєні	101,1	95,5
		54,5	51,6
7	Чорноземи глибокі мало гумусні карбонатні	11,3	9,7
8	Чорноземи глибокі мало гумусні вилугувані	3,3	3,0
9	Лучно-чорноземні	3,9	2,2
10	Чорноземно-лучні	5,1	2,8
11	Лучні	50,0	29,5
12	Лучно-болотні	8,7	1,3
13	Болотні	13,1	1,6
14	Торфовища низинні	2,4	0,1
15	Дернові ґрунти, в тім числі оглеєні	13,9	3,1
		7,8	3,3
16	Піски слабо задерновані	4,1	-
17	Дернові опідзолені, в тім числі оглеєні	39,6	27,9
		19,3	10,6
18	Буроземно-підзолисті, в тім числі оглеєні	38,2	16,7
		31,7	11,4
19	Бурі гірсько-лісові переважно щепенуваті ґрунти	56,0	1,7
20	Бурі гірсько-лісові опідзолені, в тім числі оглеєні	21,0	5,2
		8,9	3,9
21	Дерново-буроземні неглибокі, в тім числі оглеєні	49,1	4,0
		33,9	0,8
22	Дерново-буроземні опідзолені, в тім числі глейові	28,3	13,7
		8,4	3,2
23	Лучно-буроземні	3,0	1,7
24	Виходи порід	4,1	0,1
Разом		659,9	347,6

* Складено на основі матеріалів великомасштабних ґрунтових обстежень 1958–1961 років та їх коригування у 70–80-х роках.

ської і Бистрицько-Тлумацької височини, а також в центральній частині Рогатинського Опілля. Вміст гумусу в орному шарі чорноземів опідзолених коливається в межах 3,0–4,3%. З глибиною його вміст поступово зменшується і на глибині 70 см становить 1,8%. Реакція ґрунтового розчину у верхньому горизонті слабокисла. Гідролітична кислотність порівняно висока 3,5 ммоль-екв на 100 г ґрунту. Сума увібраних основ коливається в межах від 15,4 до 30,08 ммоль-екв на 100 г

Постановка проблеми. Ґрунтові ресурси – основа розвитку аграрного сектору економіки країни та забезпечення сприятливого для людини стану довкілля [1]. Ґрунт, як ресурс забезпечує виробництво сільськогосподарської продукції і водночас виконує важливі біосферні функції. В умовах загострення світової продовольчої кризи виникає необхідність в особливій увазі щодо стану ґрунтових ресурсів та їх охорони.

Головною проблемою використання ґрунтових ресурсів області є стрімка деградація ґрунтів. З кожним роком збільшуються площі змитих, розмитих, кислих і забруднених ґрунтів. Для раціонального використання ґрунтового потенціалу необхідний аналіз сучасного стану ґрунтів та відповідні ґрунтоохоронні заходи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Ґрунтові ресурси – це сукупність усіх таксономічних ґрунтових одиниць з характерними їм властивостями та функціями, що використовуються або можуть бути використані в усіх видах господарської діяльності, та для оптимізації стану екологічної ситуації в межах природних чи адміністративних утворень [2]. Ґрунтові ресурси більш вузьке поняття, а ніж земельні ресурси. Останні включають, окрім ґрунтів, рельєф, рослинність та інші складові в межах певної ділянки [3]. Нині ґрунтові ресурси у суспільстві розглядають в основному як джерело і засіб одержання прибутку, не акцентуючи увагу на тому, що без турботи про охорону, збереження та відтворення ґрунтової родючості втрачається природна цінність [4].

Нині зростає увага дослідників щодо збереження ґрунтів України [5–7]. Вже розроблено концепт стратегію сталого управління ґрунтовими ресурсами [8–9]. Про особливий підхід і нове бережливе ставлення до ґрунту, охорону та збереження його для наступних поколінь наголошує С.П. Позняк [10].

Проте попри значні напрацювання науковців та багатогранне висвітлення цієї проблеми, стан ґрунтів продовжує погіршуватись, а питання збереження ґрунтових ресурсів і запобігання їх деградації залишається відкритим.

Метою статті є охарактеризувати сучасний стан ґрунтових ресурсів області, визначити основні деградаційні процеси і запропонувати заходи щодо їх охорони.

Результати дослідження. Загальна площа Івано-Франківської області 1392,7 тис. га, сільськогосподарських земель – 621,2 тис. га, рілля – 400,6 тис. га. Згідно зі схемою ґрунтово-екологічного районування України, територія області входить до складу трьох зон – Лісостепової, Передкарпатської лісової і Карпатської лісової. Ґрунтовий покрив досить різноманітний, що зумовлено природно-історичними факторами (табл. 1).

У структурі ґрунтового покриття переважають чорноземи опідзолені – 101,1 тис. га. Вони сформувалися на невисоких слабоеродованих плато та пологіх схилах в умовах глибокого залягання ґрунтових вод. Значні масиви цих ґрунтів зустрічаються на рівнинних просторах Покут-

ґрунту, середня – 22,4 ммоль-екв на 100 г ґрунту. Ступінь насичення основами – 72 до 87%. Це найбільш родючі ґрунти області. Проте вони практично повністю розорані (95,5 тис. га) і найбільше зазнають змін деградаційного характеру.

У структурі ґрунтового покриву чорноземи опідзолені утворюють поєднання з сірими лісовими ґрунтами, останні займають площу 93,2 тис. га. Сірі лісові ґрунти широкою меридіальною смугою охоплюють суцільний масив від долини Дністра на півночі до села Коршова на півдні і ніби являють собою перехід від чорноземів опідзолених Покуття до дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття [11].

В області зустрічаються всі підтипи сірих лісових ґрунтів. Найбільш поширені темно-сірі лісові (59,4 тис. га). Темно-сірі опідзолені ґрунти містять у середньому від 1,5 до 4% гумусу, кількість якого поступово зменшується з глибиною. Реакція ґрунтового розчину становить 5,3. Сума увібраних основ становить 15,6 ммоль-екв на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність досить висока – 4,5 ммоль-екв на 100 г ґрунту. Ступінь насичення основами – 74,4%.

Дерново-підзолисті оглеєні ґрунти – другі за площею ґрунти області (100 тис. га) поширені переважно на Передкарпатті. Дерново-підзолисті ґрунти характеризуються вмістом гумусу у верхніх горизонтах від 2,5 до 3,0%. Реакція ґрунтового розчину кисла, величина pH_{KCl} становить від 4,3 до 5,0. Гідролітична кислотність значна (5–13 ммоль-екв на 100 г ґрунту), вона збільшується зі зростанням оглеєння ґрунту і ступеня його опідзолення. Кількість увібраного кальцію в них 6,3 і магнію 2,5 ммоль-екв на 100 г ґрунту, що вказує на низьку насиченість їх основами.

Бурі гірсько-лісові ґрунти займають площу 77 тис. га. і поширені в гірській частині області на добре дренованих кислих породах, що являють собою елювій-делювій карпатського флішу, на хребтах і схилах різної висоти та крутизни, в межах лісового поясу до висоти 1500–1550 м над рівнем моря. За особливостями рельєфу, експозиції і крутизни схилів, материнських гірських порід та умов зволоження бурі гірсько-лісові ґрунти поділяють на неглибокі (сума горизонтів Н + НР до 40–45 см), середньоглибокі (до 75 см), глибокі (понад 75 см), нещербеністі, щербеністі, неоглеєні та оглеєні відміни. Для відмін бурих гірських ґрунтів характерні середні показники вмісту гумусу з верхніх горизонтів 2,1–3,4%. Реакція ґрунтового розчину сильнокисла, величина pH_{KCl} становить 4,4–4,5. Сума увібраних основ дорівнює 7,8–10,5 ммоль-екв на 100 г, гідролітична кислотність – 3,0–9,97 ммоль-екв на 100 г ґрунту, а в окремих випадках досягає значень – 20–25 ммоль-екв. Ступінь насичення основами низький – 62% [11].

Значну частину території області займають лучно-чорноземні, чорноземно-лучні та дернові ґрунти. Окремими масивами в усіх ґрунтово-кліматичних зонах поширені лучні, лучно-болотні і болотні ґрунти (табл. 1).

Стан ґрунтових ресурсів залежить не тільки від якісних показників, а й від технологій та мето-

дів їх використання. Ступінь сільськогосподарської освоєності території коливається у межах 54–64% в передгірських і 63–77% в лісостепових районах. Ці показники значно перевищують межу екологічної збалансованості. У районах лісостепової зони розорано в середньому 77% сільськогосподарських земель, у передгірських – 72%. Як наслідок високої сільськогосподарської освоєності земельного фонду без належних заходів щодо їх охорони і відтворення родючості, як виробничого ресурсу та важливої складової навколишнього середовища, є прогресуюча деградація земель, що створює загрозу екологічній безпеці області.

Основним і найбільш негативним наслідком нераціонального сільськогосподарського землекористування є інтенсивний розвиток водно-ерозійних процесів. Ерозійним процесам піддано 133,7 тис. га сільськогосподарських угідь, що складає 21,2% від площі сільськогосподарських угідь області [12]. Із всіх сільськогосподарських угідь 73,4 тис. га – слабо-, 333,1 тис. га – середньо- і 17,3 тис. га – сильнозмиті. Розмитих земель 6 тис. га. Площа еродованих орних земель 99,1 тис. га. Переважна більшість еродованих земель знаходиться в лісостеповій частині області, де ерозією пошкоджено 26–42% сільськогосподарських угідь [13].

Поряд з ерозією ґрунту відбуваються й інші деградаційні процеси – дегуміфікація, зростають площі кислих ґрунтів. Деградаційні процеси призводять до зменшення потужності генетичних горизонтів, вмісту гумусу, погіршують структурно-агрегатний стан та загальні фізичні властивості ґрунтів.

За даними Івано-Франківської філії ДУ «Держґрунтохорона», в області серед обстежених угідь 48,1% кислих земель. Кислотність ґрунтів негативно позначається на їх родючості. Серед них 13,4% припадає на дуже сильно- та сильнокислі, 13,0% – середньокислі, 21,8% – слабокислі ґрунти. Найбільше кислих угідь, серед обстежених, знаходиться у гірських районах Карпат. Найменшу питому вагу серед обстежених сільськогосподарських земель займають кислі ґрунти у лісостеповій частині області [14].

Середньозважений показник вмісту гумусу по області за період з 2016 по 2020 роки становить 3,23%, що відповідає підвищеному рівню забезпеченості. Порівняно з попереднім туром обстеження, цей показник знизився на 0,05%. Найвищий показник забезпеченості гумусом у Коломийському районі. Найнижчий – у Косівському та Надвірнянському районах.

Обсяги внесення органічних добрив в області незначні, за останній тур склали лише 3,1 т/га посівної площі, тоді як мінімальна норма для забезпечення бездефіцитного балансу гумусу (залежно від ґрунтово-кліматичної зони) має становити в рік від 8 до 14 т/га [14].

Такий стан ґрунтових ресурсів загрожує втратою родючих земель. Охорона ґрунтів має бути максимально спрямована на захист ґрунтів від подальшого руйнування. З метою захисту ґрунтів від ерозії необхідно: впровадження

ґрунтозахисного обробітку ґрунту; оптимізація структури посівних площ; консервація сильноеродованих та малопродуктивних земель. Внесення оптимальних доз органічних добрив, проведення вапнування кислих ґрунтів можуть покращити показники родючості. Проте для повного подолання проблеми, охорона ґрунтів повинна бути частиною політики держави. Систематичний контроль за станом ґрунтового покриву на законодавчому рівні може дати позитивний ефект, за умови, що землекористувачі нестимуть відповідальність за використання земельних ділянок.

Висновки. Ґрунтовий покрив тісно пов'язаний з природно-історичними факторами. Відповідно до природної зональності, в лісостеповій частині області переважають чорноземи опідзолені, що характеризуються високим рівнем родючості. В Передкарпатській лісовій зоні найбільш поширені дерново-підзолисті, а в Карпатській лісовій – бурі гірсько-лісові ґрунти. Ці ґрунти в основному кислі, тому потребують внесення достатньої кількості органічних добрив і проведення меліоративних заходів.

В цілому область має сприятливі ґрунто-ресурсні умови, проте інтенсифікацією землеробства, недотриманням еколого-безпечного землекористування призводить до деградації ґрунтів. Серед всіх деградаційних процесів найбільшого поширення набув розвиток водно-ерозійних процесів. Для покращення стану ґрунтових ресурсів на еродованих землях слід провести комплекс протиерозійних заходів (консервація сильноеродованих земель, впровадження ґрунтозахисного обробітку ґрунту, оптимізація структури посівних площ). Ґрунтоохоронні заходи мають включати: систематичний контроль за станом ґрунтового покриву; посилення відповідальності землекористувачів за експлуатацію земельних ділянок; впровадження на законодавчому рівні економічних стимулів за покращення родючості ґрунтів.

Література

1. Балюк С. А., Мірошніченко М. М., Медведєв В. В. Наукові засади сталого управління ґрунтовими ресурсами України. Вісник аграрної науки, 2018. № 11. С. 5–12. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-01>
2. Паньків З.П. Ґрунтові ресурси: значення та функції. Вісник Одеського національного університету. Серія: Географічні та геологічні науки, Т. 20, випуск 2 (25), 2015. С. 84–96.
3. Паньків З. П. Ґрунтові ресурси Львівської області. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія, 2016. № 1. С. 43–50.
4. Тараріко О. Г. Наукові основи біологізації і екологізації ґрунтозахисного землеробства. Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. Київ, 1999. Вип. № 4. С. 31–39.
5. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України; за ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва. Київ: Аграрна наука, 2012. 239 с.

6. Рациональне використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів: організаційно-економічні, екологічні й нормативно-правові аспекти : колективна монографія / за ред. акад. НААН С. А. Балюка, чл.-кор. АЕНУ А. В. Кучера. Харків, 2015. 432 с.

7. Балюк С.А., Медведєв В.В., Воротинцева Л.І., Шимель В.В. Сучасні проблеми деградації ґрунтів і заходи щодо досягнення нейтрального її рівня. Вісник аграрної науки. 2017. № 8. С. 5–11.

8. Балюк С.А., Кучер А.В., Максименко Н.В. Ґрунтові ресурси України: стан, проблеми і стратегія сталого управління. Укр. геогр. журн., 2021. № 2. С. 3–11. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.003>

9. Балюк С. А., Кучер А. В. Просторові особливості ґрунтового покриву як основа сталого управління ґрунтами. Укр. геогр. журн., 2019. № 3. С. 3–14. DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.003>

10. Позняк С. П. Ґрунти в сучасному суспільстві. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2017. Випуск 51. С. 304–313.

11. Ґрунти Івано-Франківської області. Укрземпроект. Ужгород: Карпати, 1962. 77 с.

12. Національна доповідь про стан родючості ґрунтів України/ Мінагрополітики, Центроб-лдержродючість, НААНУ, ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, НУБіП. Київ, 2010. 111 с.

13. Приходько М.М. Природно-ресурсний потенціал, антропогенне навантаження та небезпечні екзогенні геодинамічні процеси в Івано-Франківській області. Науковий вісник Національного технічного університету нафти і газу, 2002. № 2. С. 144–151.

14. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Івано-Франківській області в 2020 році. Івано-Франківськ, 2021. 276 с.

References

1. Baliuk S. A., Miroshnychenko M. M., Medvediev V. V. (2018) Naukovi zasady staloho upravlinnia gruntovymy resursamy Ukrainy [Scientific bases of stable management of soil resources of Ukraine]. Visnyk ahrarnoi nauky, 11, 5–12. [in Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201811-01>
2. Pankiv Z.P. (2015) Gruntovi resursy: znachennia ta funktsii [Soil resources: their meaning and functions]. Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu. Serii: Neohrafichni ta heolohichni nauky, T. 20, № 2 (25), 2015, 84–96 [in Ukrainian]
3. Pankiv Z. P. (2016) Gruntovi resursy Lvivskoi oblasti [The soil resources of Lviv region]. Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Neohrafiia, 1, 43–50. [in Ukrainian]
4. Tarariko O. H. (1999) Naukovi osnovy biolohizatsii i ekolohizatsii gruntozakhysnoho zemlerobstva [Scientific basis of biologization and ecologization of soil-protecting agriculture]. Zb. nauk. prats Instytutu zemlerobstva UAAN. Kyiv, 4, 31–39. [in Ukrainian]

5. Baliuk, S.A., Medvediev, V.V., Velychko, V.A., Horin, M.O. et al. (2012). Stratehiia zbalansovanoho vykorystannia, vidtvorennia i upravlinnia gruntovymi resursamy Ukrainy [Strategy of balanced use, reproduction and management of soil resources of Ukraine]. Kyiv: Ahrarna nauka, 239. [in Ukrainian]

6. Ratsionalne vykorystannia gruntovykh resursiv i vidtvorennia rodiuchosti gruntiv: orhanizatsiino-ekonomichni, ekolohichni y normatyvno-pravovi aspekty [Rational use of soil resources and soil fertility restoration: organizational, economic, ecological and legal aspects: collective monograph]: kolektyvna monohrafiia / za red. akad. NAAN S. A. Baliuka, chl.-kor. AENU A. V. Kuchera. Kharkiv, 2015, 432. [in Ukrainian]

7. Baliuk S.A., Medvediev V.V., Vorotyntseva L.I., Shymel V.V. (2017) Suchasni problemy dehradatsii gruntiv i zakhody shchodo dosiahnennia neitralnogo yii rivnia [Modern problems of soil degradation and measures to achieve a neutral soil level]. Visnyk ahrarnoi nauky, 8, 5–11. [in Ukrainian]

8. Baliuk S.A., Kucher A.V., Maksymenko N.V. (2021) Gruntovi resursy Ukrainy: stan, problemy i stratehiia staloho upravlinnia [Soil resources of Ukraine: state, problems and strategy of sustainable management]. Ukr. heohr. zhurn., 2, 3–11. [in Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2021.02.003>

9. Baliuk S. A., Kucher A. V. (2019) Prostorovi osoblyvosti gruntovoho pokryvu yak osnova staloho

upravlinnia gruntamy [Spatial features of the soil cover as the basis for sustainable soil]. Ukr. heohr. zhurn., 3, 3–14. [in Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.15407/ugz2019.03.003>

10. Pozniak S. P. Grunty v suchasnomu suspilstvi (2017) [Soils in the modern society]. Visnyk Lvivskoho universytetu. Seriya heohrafichna, 51, 304–313 [in Ukrainian]

11. Grunty Ivano-Frankivskoi oblasti (1962) [Soils of the Ivano-Frankivsk region]. Ukrzemproekt. Uzhhorod: Karpaty, 77. [in Ukrainian]

12. Natsionalna dopovid pro stan rodiuchosti gruntiv Ukrainy [National report on the state of soil fertility of Ukraine] / Minahropolityky, Tsentrolderzhrodiuchist, NAANU, NNTs IHA im. O.N. Sokolovskoho, NUBiP. Kyiv, 2010, 111. [in Ukrainian]

13. Prykhodko M.M. (2002) Pryrodno-resursnyi potentsial, antropohenne navantazhennia ta nebezpechni ekzohenni heodynamichni protsesy v Ivano-Frankivskii oblasti [Natural resource potential, anthropogenic load and dangerous exogenous geodynamic processes in the Ivano-Frankivsk region]. Naukovyi visnyk Natsionalnogo tekhnichnogo universytetu nafty i hazu, 2, 144–151 [in Ukrainian]

14. Rehionalna dopovid pro stan navkolyshnogo pryrodnoho seredovyscha v Ivano-Frankivskii oblasti v 2020 rotsi [Regional report on the state of the natural environment in the Ivano-Frankivsk region in 2020]. Ivano-Frankivsk, 2021, 276. [in Ukrainian]