



ЛУЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

О. М. Громик, Л. В. Ільїн

РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛАНДШАФТІВ ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ



LUTSK
NATIONAL
TECHNICAL
UNIVERSITY

О. М. Hromyk, L. V. Ilyin

RADIOECOLOGICAL ANALYSIS OF LANDSCAPES IN VOLYN REGION

Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет

О. М. ГРОМИК
Л. В. ІЛЬІН

**РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛАНДШАФТІВ
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Монографія

Луцьк 2020

УДК 911: 504.5: 628.4.047 (477.82) (043)

Г 87

Рекомендовано до друку вченою радою
Луцького національного технічного університету
(протокол № 9 від 04 червня 2020 року)

Рецензенти:

Сафранов Т. А. – доктор геолого-мінералогічних наук, професор, завідувач кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету;

Приходько М. М. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри землевпорядкування та кадастру Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу;

Фесюк В. О. – доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри фізичної географії Волинського національного університету імені Лесі Українки.

Г-87 Громик О. М., Ільїн Л. В. Радіоекологічний аналіз ландшафтів
Волинської області : монографія. Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2020.
256 с.

ISBN 978-617-672-230-4

У монографії узагальнено теоретико-методологічні засади геоекологічних досліджень ландшафтів в умовах радіоактивного забруднення. Виконано еколого-географічний аналіз й оцінювання радіоактивного забруднення (^{137}Cs , ^{90}Sr) водних об'єктів, населених пунктів, ґрунтів і рослинності. Здійснено оцінювання екостанів ґрунтів і щільності забруднення радіонуклідами рослинної продукції. Визначено антропогенний вплив та перевищення гранично допустимих концентрацій і гранично допустимих рівнів токсичних речовин у ланках екосистем визначених водних об'єктів, ґрунтів, агроландшафтів частково забрудненого регіону. Проаналізовано агрохімічні показники ґрунтів Волинської області на прикладі агроландшафтів зони радіоактивного забруднення. На підставі аналізу й узагальнення інформації про стани ландшафтів дослідженої території зони радіоактивного забруднення подано конструктивно-географічне забезпечення раціонального використання, оптимізації, охорони та збереження агроландшафтів зони радіоактивного забруднення досліджуваного регіону.

Для екологів, географів, біологів, спеціалістів агропромислового комплексу, водного господарства, охорони навколишнього природного середовища, науково-педагогічних працівників, здобувачів вищої освіти.

УДК 911: 504.5: 628.4.047 (477.82) (043)

ISBN 978-617-672-230-4

© Громик О. М., Ільїн Л. В., 2020

Ministry of Education and Science of Ukraine
Lutsk National Technical University

O. M. HROMYK

L. V. ILYIN

**RADIOECOLOGICAL ANALYSIS OF LANDSCAPES
IN VOLYN REGION**

Monograph

Lutsk 2020

UDC 911: 504.5: 628.4.047 (477.82) (043)
H 87

Recommended for publication by the Academic Board of
Lutsk National Technical University
(Record N 9 from June 04, 2020)

Reviewers:

Safranov T. A. – Dr.Sci. in Geology and Mineralogy, professor, Head of Ecology and Environmental Protection Department, Odessa State Environmental University;

Pryhodko M. M. – Dr.Sci. in Geography, professor, Head of Land Surveying and Cadastre Department, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas;

Fesiuk V. O. – Dr.Sci. in Geography, professor, Head of Physical Geography Department, Lesya Ukrainka Volyn National University.

H-87 O.M. Hromyk, L.V. Ilyin. Radioecological analysis of landscapes in Volyn Region: monograph. Lutsk: Lutsk NTU Printing and Publications Center, 2020. 256 p.

ISBN 978-617-672-230-4

The monograph generalizes theoretical and methodological backgrounds to geoecological researches of land forms within the conditions of radioactive contamination. The ecological-geographical analysis and evaluation of radioactive contamination (^{137}Cs , ^{90}Sr) in water bodies, populated localities, soils and vegetation have been carried out. The soil ecological conditions and contamination density of plants products by radionuclides have been evaluated. The anthropogenic influence has been established and the excess of allowable concentration limits and maximum allowable levels of toxic agents has been determined in ecosystem parts of water bodies, soils of cultivated lands in the radioactive contamination zone. The nutritional characteristics of soils in Volyn Region have been analyzed drawing on the example of cultivated lands in the radioactive contamination zone. On the basis of the analysis and integrated information about conditions of cultivated lands in the radioactive contaminated area under study the monograph suggests a constructive-geographical control and support scheme for effective use, optimization, protection and conservation of cultivated lands in the contaminated area of the region of interest.

For the use of environmental experts, geographers, biologists, specialists working in agrarian business, water sector, natural environment protection, academic staff, students.

UDC 911: 504.5: 628.4.047 (477.82) (043)

ISBN 978-617-672-230-4

© O.M. Hromyk, L.V. Ilyin, 2020

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ГЕОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ЛАНДШАФТІВ.....	13
1.1. Понятійно-термінологічна система еколого-географічного та еколого-радіаційного аналізу.....	13
1.2. Історичні аспекти дослідження.....	26
1.3. Методологія та методика досліджень.....	28
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ ТА АНТРОПОГЕННІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНОЇ РАДІАЦІЙНОЇ СИТУАЦІЇ У РЕГІОНІ.....	44
2.1. Природні чинники.....	44
2.1.1. Особливості надр і рельєфу.....	44
2.1.2. Водно-стокові особливості.....	50
2.1.3. Кліматичні особливості.....	52
2.1.4. Ґрунтово-рослинні відмінності.....	54
2.1.5. Ландшафтні складові.....	69
2.2. Антропогенні чинники.....	73
2.2.1. Забруднення атмосферного повітря.....	73
2.2.2. Забруднення водних ресурсів.....	78
РОЗДІЛ 3. РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛАНДШАФТІВ.....	83
3.1. Забруднення водних ландшафтних комплексів.....	83
3.2. Забруднення сельбищних ландшафтних комплексів.....	95
3.3. Забруднення в приватних господарствах.....	122
3.4. Забруднення агроландшафтів.....	135
3.5. Агрохімічний аналіз забруднених територій.....	151
РОЗДІЛ 4. КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНІ ЗАСАДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ЛАНДШАФТІВ В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ.....	164
4.1. Моніторинг радіаційного забруднення агропромислового комплексу.....	164

4.2. Агротехнічні та агрохімічні заходи щодо зниження радіоактивного забруднення рослинної продукції та способи оптимізації станів ґрунтів	170
4.3. Оптимізація сільськогосподарського виробництва в умовах радіоактивного забруднення.....	180
4.4. Рекомендації щодо переробки сільськогосподарської сировини.....	188
4.5. Організація радіозахисного харчування	193
ВИСНОВКИ	201
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	204
ДОДАТКИ.....	224
АНОТАЦІЯ.....	250

TABLE OF CONTENTS

INTRODUCTION	10
CHAPTER 1. THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BACKGROUNDS TO GEO-ECOLOGICAL RESEARCHES OF RADIATION-TAINTED LANDSCAPES	13
1.1. System of definitions for eco-geographical and eco-radiological analysis	13
1.2. Historical aspects of research	26
1.3. Procedures and methods of researches	28
CHAPTER 2. NATURAL AND ANTHROPOGENIC FORMING FACTORS OF PRESENT RADIOLOGICAL SITUATION IN THE REGION	44
2.1. Natural factors	44
2.1.1. Special features of subsoil assets and land forms	44
2.1.2. Water and sewage peculiarities	50
2.1.3. Climate special characteristics	52
2.1.4. Soil and plant distinguishing features	54
2.1.5. Landscape components	69
2.2. Anthropogenic factors	73
2.2.1. Atmospheric air pollution	73
2.2.2. Water resource pollution	78
CHAPTER 3. RADIOECOLOGICAL ANALYSIS OF LANDSCAPES	83
3.1. Contamination of water landscape systems	83
3.2. Contamination of settlement landscape complexes	95
3.3. Contamination in private households	122
3.4. Contamination of agricultural landscapes	135
3.5. Agrochemical analysis of contaminated territories	151
CHAPTER 4. FUNCTIONAL GEOGRAPHICAL PRINCIPLES OF LANDSCAPE OPTIMIZATION UNDER THE CONDITIONS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION	164
4.1. Radioactive contamination monitoring in the agro-industrial complex	164

4.2. Agrotechnical and agrochemical measures concerning reduction of radioactive contamination in plant products and optimization techniques for soil quality	170
4.3. Optimization of agricultural industry under the conditions of radioactive contamination	180
4.4. Recommendations for agricultural raw material processing.....	188
4.5. Arrangement of radiation protective nutrition	193
CONCLUSIONS	201
REFERENCES	204
SUPPLEMENTS	224
SUMMARY	250

Пропонована праця є логічним продовженням циклу робіт, присвячених багатоаспектним наслідкам аварії на Чорнобильській АЕС та питанням оптимізації та раціонального використання радіоактивно забруднених ландшафтів. У фокусі монографії перебувають ландшафти Волинської області, що зазнали впливу так званого західного радіоактивного сліду. Такі ландшафти потребують цільових дослідницьких підходів, спрямованих на вирішення практичних завдань, зокрема геоecологічного та природокористувальницького змісту.

Наслідки Чорнобильської аварії виявилися особливо тяжкими для населення зони Полісся – північної частини Волинської, Житомирської, Київської, Рівненської і Чернігівської областей – території, яка в результаті аварії зазнала найбільшого радіоактивного забруднення. У результаті аварії підвищеного радіоактивного забруднення зазнала територія трьох адміністративних районів Волинської області: Камінь-Каширського, Любешівського, Маневицького, до складу яких входять 167 населених пунктів, де мешкають 36650 осіб, у т.ч. 6245 дітей.

Проведено комплексне геоecологічне з'ясування радіоактивного забруднення ландшафтів Волинської області, виконано радіоecологічний аналіз умов і ступеня екосередовищної безпеки для населення, створено банк даних щодо радіоактивного забруднення досліджуваної території, укладено серію тематичних картосхем, сформульовано практичні рекомендації щодо науково обґрунтованого використання, збереження й оптимізації природокористування в зоні радіоактивного забруднення Волинської області.

Результати дослідження необхідні для державних органів керування надзвичайними ситуаціями природно-техногенного змісту, для оптимізації використання природних ресурсів і охорони довкілля, для можливості обґрунтованого планування і ефективної реалізації заходів та проєктів з метою посилення екосередовищної безпеки.

Леонід Ільїн,
доктор географічних наук, професор,
завідувач кафедри туризму
та готельного господарства
Волинського національного
університету імені Лесі Українки

ВСТУП

Сучасні терени України одні з найзабрудненіших у Європі: природне середовище забруднене промисловими відходами й різними хімічними речовинами, створеними для сільського господарства та побуту. Дуже погіршила екоситуацію аварія на Чорнобильській атомній електростанції.

Важливим питанням залишається раціональне використання водних об'єктів і земель в умовах техногенного навантаження на довкілля, зокрема оптимізація природокористування в зоні радіоактивного забруднення. Для еколого-географічного й конструктивно-географічного обґрунтування оптимізації ландшафтів потрібна інформація про їхні стани й динаміку.

Актуальними залишаються розгляд поведінки радіонуклідів у природному середовищі та ухвалення рішень щодо заходів для зменшення радіоекологічних показників ризиків, зумовлених Чорнобильською катастрофою. Радіоактивного забруднення зазнала й Волинська область, зокрема Камінь-Каширський, Любешівський і Маневицький адміністративні райони.

Для розв'язання проблем стосовно оптимізації ландшафтів в умовах радіоактивного забруднення потрібен комплексний аналіз екостанів досліджуваної території. Тому геоекологічне дослідження радіоактивно забруднених ландшафтів має важливе теоретичне й практичне значення.

Метою роботи є радіоекологічний аналіз ландшафтів у зоні забруднення Волинської області й геоекологічне забезпечення раціоналізації природокористування у радіоактивно забруднених ландшафтах.

Пропоноване узагальнення становить частину розв'язання однієї з найважливіших проблем – оздоровлення екосередовищ, яке орієнтоване на створення безпечних умов життя людини. Це відповідає завданням на виконання Регіональної екологічної програми „Екологія”, із доповненням: „Радіологічні дослідження радіоактивно забруднених територій (Камінь-Каширського, Маневицького, Любешівського районів), 2004–2005 рр.”. Здійснені дослідження відповідають Програмам „Радіологічний захист населення та екологічне оздоровлення території, що зазнала радіоактивного забруднення на 2006 рік”, „Радіологічний захист населення й екологічне оздоровлення території, що зазнала радіоактивного забруднення на 2007 рік”. Проведені дослідження пов'язані з необхідністю реалізації „Основних напрямів державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки” (Постанова Верховної Ради України № 188–98), а також „Положення про державну систему моніторингу довкілля” (Постанова Кабінету Міністрів України від 30 травня 1998 року № 391), Закону України „Про загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки” та комплексу державних програм із проблем подолання наслідків Чорнобильської катастрофи.

Запропоновані практичні рекомендації слугуватимуть основою раціонального природокористування в зоні радіоактивного забруднення Волинської області й необхідні для державних органів керування надзвичайними ситуаціями природно-техногенного змісту, для оптимізації використання природних ресурсів та охорони довкілля, для можливості обґрунтованого планування й ефективної реалізації заходів і проєктів із метою посилення екосередовищної безпеки. Результати щодо просторового поширення ландшафтних екостанів мають важливе значення для раціонального використання природних ресурсів регіону. Теоретичне обґрунтування практичних заходів, що впливають на природокористування в зоні радіоактивного забруднення, необхідне для розв'язання природоохоронних проблем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

а) опублікована

1. Боков В. А. Пространственно-временная организация геосистем / В. А. Боков. – Симферополь : [б. и.], 1983. – 56 с.
2. Вітко Л. Я. Екологічна оцінка стану атмосферного повітря Подільського Придністров'я / Л. Я. Вітко // Географія та екологія: наука і освіта : матеріали II Всеукр. наук.-практ. конф., 17–18 квіт. 2008 р. – Умань, 2008. – С. 31–33.
3. Вітко Л. Я. Екологічний стан поверхневих вод Подільського Придністров'я / Л. Я. Вітко // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. – Серія : Географія. – Вінниця, 2007. – Вип. 13. – С. 157–161.
4. Геоэкология : науч.-метод. кн. по экологии / В. А. Боков и др. – Симферополь : Таврия, 1996. – 384 с.
5. Геренчук К. И. Волынское Полесье: физико-географическое районирование УССР / К. И. Геренчук. – Київ : Изд.-во Киев. ун-та, 1998. – С. 36–51.
6. Геренчук К. І. Природа Волинської області / К. І. Геренчук. – Львів : Вища шк., 1975. – 145 с.
7. Гидроэкологические последствия аварии на Чернобыльской АЭС / под ред. акад. Д. М. Гродзинского. – Київ : Наук. думка, 1992. – 267 с.
8. Голубцов О. Г. Ландшафтна ГІС як результат ландшафтознавчого прикладного дослідження адміністративного району: метод. аспекти / О. Г. Голубцов, В. В. Путренко, В. М. Чехній, Ю. М. Фаріон // Географія та туризм : наук. зб. – Київ : Альтерпрес, 2010. – Вип. 10. – С. 141–153.
9. Голубцов О. Г. Сезонні умови латеральної міграції забруднювачів: теоретичні і методичні аспекти / О. Г. Голубцов // Український географічний журнал – 2008. – №3. – С. 33–37.

10. Гродзинський Д. М. Ландшафтно-екологічний аналіз в мелиоративном природопользованні / М. Д. Гродзинський, П. Г. Шищенко. – Київ : Либидь, 1993. – 244 с.

11. Гродзинський Д. М. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія : у 2 т. / М. Д. Гродзинський. – Київ : ВПЦ „Київ. ун-т”, 2005. – Т. 1. – 431 с.

12. Гродзинський Д. М. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія : у 2 т. : / М. Д. Гродзинський. – Київ. : ВПЦ „Київ. ун-т”, 2005. – Т. 2. – 503 с.

13. Гродзинський Д. М. Радіобіологічні та радіоекологічні дослідження Чорнобильської катастрофи вченими НАН України / Д. М. Гродзинський, О. Ф. Дембновецький, О. М. Левчук, Ф. Н. Пацюк // Вісник НАН України. – Київ, 2012. – № 6. – С. 30–40.

14. Громик О. М. Агрохімічні особливості радіоактивно забруднених ґрунтів Волинської області / О. М. Громик, О. В. Ільїна // Науковий вісник СНУ ім. Лесі Українки. Географічні науки. – 2018. – № 10 (383). – С. 32–38.

15. Громик О. М. Агрохімічні показники ґрунтів зони радіоактивного забруднення Волинської області / О. М. Громик, О. В. Ільїна // Природно-ресурсний та енергетичний потенціали: напрями збереження, відновлення та раціонального використання: колективна монографія / за ред. : О. О. Горба, Т. О. Чайки, І. О. Яснолоб. – Полтава : ПП «Астрія», 2019. – С. 25–31.

16. Громик О. М. Агрохімічні показники у ґрунтах зони радіоактивного забруднення в межах Волинської області / О. М. Громик // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – Серія : Географія. – 2011. – Вип. 29, № 1. – С. 25–31.

17. Громик О. М. Важкі метали у лімносистемах Західного Полісся (на прикладі зони радіоактивного забруднення Волинської області) / О. М. Громик // Географія та туризм : наук. зб. – 2011. – Вип. 15. – С. 268–277.

18. Громик О. М. Важкі метали і радіонукліди у водних об'єктах та ґрунтах населених пунктів Волинської області / О. М. Громик, О. В. Ільїна // Сучасні екологічні проблеми урбанізованих територій: матеріали доп. учасників I Всеукр. наук. – практ. конф. (Житомир, 25–26 жовт. 2018 р.). – Житомир: Вид-во “Житомирський національний агроекологічний університет”, 2018. – С. 88–91.

19. Громик О. М. Вміст радіонуклідів у ґрунтах Західного Полісся (на прикладі Маневицького та Любешівського адміністративних районів) / О. М. Громик // Географія та туризм : наук. зб. – 2012. – Вип. 18. – С. 301–308.

20. Громик О. М. Водні та мінеральні ресурси озер Ратнівського адміністративного району та перспективи їх використання в рекреаційній діяльності / О. М. Громик, О. В. Ільїна // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – 2019. – № 16. – С. 66–70.

21. Громик О. М. Еколого-географічні аспекти природокористування у зоні радіоактивного забруднення Волинської області / О. М. Громик ; відп. ред. доц. Н. В. Коленда // Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. (Луцьк, 15 груд. 2016 р.). – Луцьк, 2016. – С. 350–351.

22. Громик О. М. Еколого-географічне обґрунтування оптимізації агроландшафтів у зоні радіоактивного забруднення : дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.11 / Громик Оксана Миколаївна ; М-во освіти і науки України ; Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Харків, 2018. – 252 с.

23. Громик О. М. Оцінювання вмісту радіонуклідів у ґрунтах Західного Полісся України (на прикладі Любешівського адміністративного району) / О. М. Громик // Сборник научных трудов SWorld. – Вып. 3. – Т. 51. – Иваново : МАРКОВА АД, 2013. – С. 25–29.

24. Громик О. М. Природні ресурси озер Маневицького адміністративного району як об'єкт рекреаційно-туристичного використання / О. М. Громик // Збірник тез доповідей III Міжнар.

наук.-практ. інтернет-конф. „Перспективи розвитку туризму в Україні та світі”, м. Луцьк 24 трав. 2019 р. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – С. 77–80.

25. Громик О. М. Природні ресурси озер Ковельського адміністративного району / О. М. Громик, О. В. Ільїна // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. пр. – 2018. – № 15. – С. 39–42.

26. Громик О. М. Просторова диференціація радіонуклідів та важких металів Волинської області / О. М. Громик, Л. В. Ільїн // Молодь: освіта, наука, духовність : тези доп. XIII Всеукр. наук. конф. студентів і молодих вчених (м. Київ, 12–14 квіт. 2016 р.) : у 2 ч. – Київ : Ун-т „Україна”, 2016. – Ч. 2. – С. 389–391.

27. Громик О. М. Радіоекологічний аналіз земельних ресурсів Маневицького району Волинської області / О. М. Громик // Проблеми екології людини : матеріали Міжнар. наук. конф. (Луцьк, 9–10 квіт. 2007 р.). – Луцьк : Твердиня, 2007. – С. 25–32.

28. Громик О. М. Радіоактивне забруднення ґрунтів Волинської області / О. М. Громик // Географія та туризм : наук. зб. – 2011. – Вип. 12. – С. 202–207.

29. Громик О. М. Радиационное состояние загрязненных почв и растительности на территории Волынской области Украины / О. М. Громик, О. В. Ильина // Актуальные вопросы современной науки : сб. науч. трудов. – Вып. 29. – Новосибирск : Изд-во ЦРНС, 2013. – С. 50–60.

30. Громик О. М. Радіологічне обстеження земель зони гарантованого добровільного відселення Камінь-Каширського району у 2007 році / О. М. Громик // Збірник наукових праць викладачів Луцького інституту розвитку людини Університету „Україна” : у 3-х т. – Луцьк : Твердиня, 2009. – Т. 3. – С. 287–297.

31. Громик О. М. Радіологічне обстеження земель Камінь-Каширського району / О. М. Громик // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції аспірантів та студентів „Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє” (13–14 трав.

2009 року) : у 3-х т. – Луцьк : РВВ “Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2009. – Т. 2. – С. 16–17.

32. Громик О. М. Радіологічний аналіз ґрунтів Любешівського адміністративного району / О. М. Громик // Волинь очима молодих науковців: минуле, сучасне, майбутнє : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. аспірантів та студентів (Луцьк, 12–13 трав. 2010 р.) : у 2 т. – Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. – Т. 2. – С. 89.

33. Громик О. М. Радіонукліди та важкі метали в ґрунтах і водах території радіоактивного забруднення Волинської області / О. М. Громик, О. В. Ільїна // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2016. – № 15. – С. 30–38.

34. Громик О. М. Радіонукліди у ґрунтах і рослинах населених пунктів Волинської області / О. М. Громик // Молодь: освіта, наука, духовність : тези доп. XIV Всеукр. наук. конф. студентів і молодих вчених (м. Київ, 04–06 квіт. 2017 р) : у 2 ч. – Київ : Ун-т „Україна”, 2017. – Ч. 1. – С. 501–503.

35. Громик О. М. Токсичні речовини у гідроекосистемах Західного Полісся як лімітуючий чинник їх рекреаційного використання / О. М. Громик // Краєзнавчі матеріали в екологічному туризмі. Проблеми педагогічних технологій. – Луцьк : Твердиня, 2009. – Вип. 5–6. – С. 36–40.

36. Громик О. М. Шляхи оптимізації стану ґрунтів у зоні радіоактивного забруднення Волинської області / О. М. Громик // Актуальні проблеми розвитку природничих та гуманітарних наук : зб. матеріалів II Міжнар. наук.-практ. конф. (Луцьк, 25 жовт. 2017 р.) / відп. ред. доц. Н. В. Коленда. – Луцьк, 2017. – С. 225–226.

37. Ґрунти Волинської області / за ред. М. Й. Шевчука. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. держ. уні-ту ім. Лесі Українки, 1999. – 60 с.

38. Ґрунти України: властивості, генезис, менеджмент родючості : навч. посіб. / В. І. Купчик, В. В. Іваніна, Г. І. Нестеров та ін. ; за ред. В. І. Купчика. – Київ : Кондор, 2007. – 414 с.

39. Давидчук В. С. Ландшафтні передумови еволюції радіоекологічної ситуації / В. С. Давидчук // Український географічний журнал. – 2001. – № 2. – С. 47–51.

40. Давидчук В. С. Ландшафты Чернобыльской зоны и их оценка по условиям миграции радионуклидов / В. С. Давидчук, Р. Ф. Зарудная, С. В. Михели. – Київ : Наук, думка, 1994. – 112 с.

41. Давидчук В. С. Фізико-географічні та ландшафтознавчі дослідження / В. С. Давидчук, О. М. Петренко, Л. М. Шевченко // Український географічний журнал. – 1996. – № 2. – С. 26–31.

42. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти правобережної України / Г. І. Денисик. – Вінниця : Арбат, 1998. – 289 с.

43. Денисик Г. І. Водні антропогенні ландшафти Поділля / Г. І. Денисик, Г. С. Хаєцький, Л. І. Стефанков / Водні антропогенні ландшафти Поділля. – Вінниця : Теза, 2007. – 216 с.

44. Денисик Г. І. Класифікація водних антропогенних ландшафтів / Г. І. Денисик // Озера й штучні водойми України: сучасний стан й антропогенні зміни : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф., 22–24 травня 2008 р. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – С. 37–39.

45. Дозиметрическая паспортизация населенных пунктов Украины, подвергшихся радиоактивному загрязнению после Чернобыльской аварии (сводные данные, июнь 1991 – март 1992 г.) / под ред. проф. И. А. Лихтарева. – Киев : Минздрав, Минчернобыль Украины, НЦРМ АМНУ, ИРЗ АТНУ, 1995. – Сб. 5. – 312 с.

46. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs , ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді (ДР–97). Державні гігієнічні нормативи. – Київ : Чорнобильінтерінформ, 1997. – 10 с.

47. Досвід подолання наслідків Чорнобильської катастрофи / П. П. Надточій, А. С. Малиновський, А. О. Можар та ін. – Київ : Світ, 2003. – 372 с.

48. ДСТУ ГОСТ 27384-2005. Вода. Нормы погрешностей измерений показателей состава и свойств / надано чинності 01. 01. 2004. – Київ : Держспоживстандарт України, 2004. – 5 с.

49. Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії (узагальнені дані за 1996 р.). – Київ: МОЗ України, АМНУ, МНС України, НЦРН АМНУ, ІРЗ АТНУ, 1996. – Зб. 6. – 103 с.

50. Загальнодозиметрична паспортизація населених пунктів, які зазнали радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії (узагальнені дані за 1998, 1999 та 2000 р.р.). – Київ : МОЗ України, АМНУ, МНС України, НЦРМ АМНУ, ІРЗ АТНУ, 1996. – Зб. 9. – 59 с.

51. Закон України від 27 лютого 1991 року № 791а–ХІІ „Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи” // Чорнобильська катастрофа та подолання її наслідків : нормативні док. – Київ : КНТ, 2007. – С. 5–16.

52. Инструкции и методические указания по оценке радиационной обстановки на загрязненной территории. – Москва : Госкомгидромет, 1989. – 86 с.

53. Ильин Л. В. Водоемы замедленного водообмена Украины: ресурсы и проблемы рационального использования / Л. В. Ильин // Прикладная лимнология и геоморфологическое обеспечение рационального природопользования : сб. науч. ст. – Минск : Изд-во БГУ, 2002. – Вып. 3. – С. 265–271.

54. Ільїн Л. В. Вплив техногенезу на седиментаційні процеси в озерах Українського Полісся / Л. В. Ільїн // Природнає асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектыві развіцця : зб. наук. пр.: у II т. – Брэст : Академия, 2006. – Т. II. – С. 446–455.

55. Ільїн Л. В. Геоекологічні аспекти дослідження озер Волинської області / Л. В. Ільїн, О. В. Ільїна // Актуальні проблеми аналітичної економіки : колективна монографія. – Луцьк: Волиньполіграф, 2019. – С. 122–135.

56. Ільїн Л. В. Екологічний стан озер Волинської області / Л. В. Ільїн // Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області : колективна

монографія. – К.: ТОВ „Підприємство „Ві Ен Ей”, 2016. – С. 134–146 с.

57. Ільїн Л. В. Конструктивно-географічні основи господарського використання різнотипних озер Полісся / Л. В. Ільїн // Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. Економічна і соціальна географія. Країнознавство. – 1999. – №9. – С. 52–55.

58. Ільїн Л. В. Лімнологічний і геохімічний аналіз озера Туричанське / Л. В. Ільїн, М. П. Пасічник, О. М. Громик // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2019. – № 9 (393). – С. 36-40.

59. Ільїн Л. В. Ландшафтно-геохімічні аспекти дослідження лімносистем / Л. В. Ільїн // Вісник Львівського університету. – Серія географічна. – 2006. – Вип. 33. – С. 130–136.

60. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси міжнародного статусу України / Л. В. Ільїн // Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки, 2006. – № 2. – С. 29–34.

61. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси Українського Полісся : монографія : у 2-х т. – Т. 1 : Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності / Л. В. Ільїн. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 316 с.

62. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси Українського Полісся : монографія : у 2-х т. – Т. 2 : Регіональні особливості та оптимізація / Л. В. Ільїн. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 400 с.

63. Ільїн Л. В. Озера Волині: лімно-географічна характеристика / Л. В. Ільїн, Я. О. Мольчак. – Луцьк : Надстир’я, 2000. – 140 с.

64. Ільїн Л. В. Озера Волинської області: водні та сапропелеві ресурси // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2016. – № 15 (340). – С. 3–8.

65. Ільїн Л. В. Озера та штучні водойми Західного регіону України / Л. В. Ільїн // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія : наук. зб. – Київ : ВГЛ „Обрії”, 2005. – Т. 7. – С. 213–218.

66. Ільїн Л. В. Озерознавство: укр.-рос. сл. Поняття і терміни / Л. В. Ільїн. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2001. – 112 с.

67. Ильин Л. В. Пространственная дифференциация водоемов Украины / Л. В. Ильин // Основные направления развития современной географии : сб. науч. докл. – Владимир : ВГПУ, 2006. – С. 243–249.

68. Ільїн Л. В. Радіаційне дослідження озерних комплексів Волинської області / Л. В. Ільїн, О. М. Громик // Сучасні екологічні проблеми Українського Полісся та суміжних територій (до 30-ї річниці аварії на ЧАЕС) : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (Ніжин, 20–22 квіт. 2016 р.). – Ніжин : 2016. – С. 180–182.

69. Ільїн Л. В. Уміст радіонуклідів у лімносистемах Західного Полісся (на прикладі водойм зони радіоактивного забруднення Волинської області) / Л. В. Ільїн, О. М. Громик // Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. – 2012. – Вип. 18. – С. 4–10.

70. Ільїна О. В. Болотні геокомплекси Волині : монографія / О. В. Ільїна, С. І. Кукурудза. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 242 с.

71. Карпенко Н. І. Шацькі озера / Н. І. Карпенко // Географічна енциклопедія України. – Київ : УЕ, 2000. – Т. 3. – С. 442.

72. Керівний нормативний документ Мінекобезпеки України – КНД 211.1.4.010–94. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Методика. – Київ 1994. – 38 с.

73. Киреев Н. Г. Экономика и природная среда / Н. Г. Киреев, Н. В. Киреева. – Москва : Агар, 1999. – 176 с.

74. Комар М. П. Рекомендації населенню по веденню сільськогосподарського виробництва на радіоактивно забруднених територіях Волинської області / М. П. Комар, Р. А. Кухтей, С. В. Щербак [та ін.]. – Луцьк, 2003. – 57 с.

75. Коротун С. І. Еколого-економічні підходи до оцінки земельних ресурсів та відшкодування збитків, нанесених забрудненням земельних ресурсів / С. І. Коротун // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Економіка: зб. наук. праць. 2009. – Вип. 2 (46). – С. 152–159.

76. Коротун С. І. Екологічна регламентація використання земельних та водних ресурсів у сільськогосподарському виробництві Рівненської області / С. І. Коротун // Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюк. – Серія : Географія. – 2008. – Вип. 2(24). – С. 156–166.

77. Кукурудза С. І. Антопогенна трансформація Шацького ландшафту протягом XX століття / С. Кукурудза, І. Койнова // Український географічний журнал. – 1998. – №1. – С. 37–41.

78. Кукурудза С. І. Культурологічно-ландшафтознавча сутність поняття „культурний ландшафт” / С. І. Кукурудза, Л. С. Белінська // Наукові записки Вінницького ДПУ імені Михайла Коцюбинського. – Серія : Географія. – 2011. – Вип. 23. – С. 18–23.

79. Куражковский Ю. Н. Очерки природопользования / Ю. Н. Куражковский. – Москва : Мысль, 1969. – 272 с.

80. Малишева Л. Л. Водно-тепловий режим ґрунтів Правобережного лісостепу України / Л. Л. Малишева // Вісник Київського університету ім. Т. Г. Шевченка. – Серія : Географія. – 1980. – Вип. 22. – С. 11–18.

81. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів : навч. посіб. / Л. Л. Малишева. – Київ : Либідь, 2000. – 472 с.

82. Малишева Л. Л. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану територій: монографія / Л. Л. Малишева. – Київ : Вид-во Київ. ун-ту ім. Т. Г. Шевченка, 1998. – 264 с.

83. Малишева Л. Л. Методи геоекоекологічних досліджень / Л. Л. Малишева / за ред. М. Д. Гродзинського та П. Г. Шищенко. – Київ : ВЦ „Київський ун-т”, 1999. – 243 с.

84. Маринич О. М. Природа Української РСР. Ландшафти і фізико-географічне районування / О. М. Маринич, В. М. Пащенко, П. Г. Шищенко. – Київ : Наук. думка, 1985. – 224 с.

85. Маринич О. М. Фізична географія України / О. М. Маринич, П. Г. Шищенко. – Київ : Знання, 2005. – 511 с.

86. Мартинюк В. О. Ландшафтно-лімнологічний аналіз басейнової (озерної) геосистеми / В. О. Мартинюк // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. – Серія : Географія. – 1999. – № 2. – С. 29–36.

87. Мартинюк В. О. Ландшафтознавче картографування озерно-річкової басейнової геосистеми / В. О. Мартинюк, Л. В. Ільїн // Гідрологія, гідрохімія гідроекологія : наук. зб. – Київ : Ніка-центр, 2001. – Т. 2. – С. 794–803.

88. Мартинюк В. О. Ландшафтознавчий підхід дослідження озер / В. О. Мартинюк, Л. В. Ільїн // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. – Серія: Географія. – 2002. – № 2. – С. 77–83.

89. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксіук [та ін.] – Київ : СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.

90. Методика картографування екологічного стану поверхневих вод України за якістю води / Л. Г. Руденко, В. П. Разов, В. М. Жукинський [та ін.]. – Київ : СИМВОЛ-Т, 1998. – 48 с.

91. Методические рекомендации по определению радиоактивного загрязнения водных объектов / под ред. С. М. Вакуловского. – Москва : Гидрометеиздат, 1986. – С. 14–17.

92. Мольчак Я. О. Еколого-економічні основи водокористування / Я. О. Мольчак, В. А. Фесюк. – Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2007. – 584 с.

93. Мольчак Я. О. Гідрологічна характеристика та гідрохімічна оцінка оз. Світязь / Я. О. Мольчак, В. А. Фесюк // Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. – 2007. – №11. – Ч. 1. – С. 98–102.

94. Мольчак Я. О. Річки та їх басейни в умовах техногенезу / Я. О. Мольчак, З. В. Герасимчук, І. Я. Мисковець. – Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2004. – 336 с.

95. Моніторинг природних комплексів / С. І. Кукурудза, Н. О. Гумницька, М. С. Нижник та ін. – Львів : Вид-во Львів. держ. ун-ту., 1995. – 142 с.

96. Наукові основи ландшафтознавчого забезпечення земельного кадастру України : монографія / В. М. Чехній, М. Д. Гродзинський, І. Х. Удра та ін. – Київ : [б. в.], 2011. – 271 с.

97. Національний атлас України / НАН України, Інститут географії, Державна служ-ба геодезії, картографії та кадастру ; голов. ред. Нац. атласу України Л. Г. Руденко ; голова ред. кол. Б. Є. Патон. – Київ : ДНВП „Картографія”, 2007. – 435 с.

98. Нестерчук І. К. Геоекологічний аналіз: концептуальні підходи, сталий розвиток / І. К. Нестерчук ; за ред. П. Г. Шищенка. – Житомир : Вид-во Житомир. держ. технолог. ун., 2011. – 311 с : іл.

99. Нестерчук І. К. Геоекологічний підхід до проблеми природокористування: теоретичні аспекти та методика / І. К. Нестерчук // Фізична географія та геоморфологія. – Київ, 2007. – Вип. 52. – С. 51–66.

100. Нестерчук І. К. Проблеми та перспективи розвитку природнозаповідного фонду Житомирщини / І. К. Нестерчук ; від. ред. В. В. Загородній // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. – Серія 4 : Географія і сучасність : зб. наук. праць. – Київ, 2009. – Вип. 20. – С. 32–37.

101. Нормы радиационной безопасности НРБ-76/87 и 83 и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений ОСП–72/87. – 3-е изд. – Москва : Энергоатомиздат, 1988. – 160 с.

102. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ–97) // Державні гігієнічні нормативи. – Київ : ВП УЦД МОЗ України, 1997. – 121 с.

103. Олійник Я. Б. Екологічна географія: сутність і завдання / Я. Б. Олійник, П. Г. Шищенко // Вісник Київського університету. – Географія. – 2001. – Вип. 47. – С. 46–56.

104. Панасюк О. М. Міграція радіонуклідів в обмінній системі „Вода–зависи–дно” у Волинській області / О. М. Панасюк, І. Б. Кравчук // Наука і освіта '2005 : матеріали VIII Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 7–21 лют. 2005 р.). – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2005. – Т. 16 : Екологія. – С. 11–12.

105. Панасюк О. М. Радіогідроекологічний аналіз водокористування з місцевих водойм Волинської області / О. М. Панасюк // Науковий вісник Волинського державного університету імені Лесі Українки. Біологічні науки. – 2004. – № 5. – С. 50–53.

106. Панасюк О. М. Радіоекологічний моніторинг ґрунтового покриву контрольованої зони Волинської області / О. М. Панасюк // Динаміка наукових досліджень ' 2003 : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ; Черкаси; Одеса, 20–27 жовт. 2003 р.). – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2003. – Т. 14 : Екологія. – С. 54.

107. Панасюк О. М. Радіогідроекологічний стан і використання водойм Волинської області / О. М. Панасюк, В. О. Голуб // Сучасні проблеми екології : зб. матеріалів конф. молодих вчених (Запоріжжя, 7–9 жовт. 2004 р.). – Запоріжжя, ЗДУ, 2004. – С. 208–210.

108. Панасюк О. М. Оцінка водноресурсного потенціалу та загального радіоекологічного стану водних об'єктів у Волинській області / О. М. Панасюк, І. Б. Кравчук // Динаміка наукових досліджень '2004 : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпропетровськ, 21–30 черв. 2004 р.). – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2004. – Т. 34 : Екологія. – С. 9.

109. Пащенко В. М. Загальнонаукові проблеми природничих досліджень у контексті сталого розвитку / В. М. Пащенко // Проблеми сталого розвитку України. – Київ : Лібра, 1998. – С. 147–159.

110. Пащенко В. М. Екоеволюція від сталого розвитку / В. М. Пащенко // Супутник Київ. геогр. щорічника. – Вип. 5. – Київ : Київ від. Укр. геогр. т-ва, 2005. – 112 с.

111. Пащенко В. М. Ландшафтознавчі засади водного кадастру / В. М. Пащенко // Озера й штучні водойми України: сучасний стан й антропогенні зміни : матеріали І Міжнар. наук.-практ. конф., 22–24 трав. 2008 р. – Луцьк : РВВ „Вежа” Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – С. 10–14.

112. Пащенко В. М. Теоретические проблемы ландшафтоведения / В. М. Пащенко. – Київ : Наук. думка, 1993. – 283 с.

113. Позаченюк Е.А. Введение в геоэкологическую экспертизу: междисциплинарный подход, функциональные типы, объектные ориентации / Е. А. Позаченюк. – Симферополь : Таврия, 1999. – 413 с.

114. Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань // Закон України від 14.01.98 р. № 15/98–ВР.

115. Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи // Закон України від 27.02.91 р.

116. Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи. // Закон України від 28.02.91 р. №797–ХІІ із змінами і доповненнями від 01.07.92 р.

117. Приходько М. М. Екологічна безпека природних і антропогенно модифікованих геосистем : монографія / М. М. Приходько. – Київ : Центр еколог. освіти та інформ., 2013. – 201 с.

118. Приходько М. М. Конструктивно-географічні засади планування території агрогеосистем у Карпатському регіоні / М. М. Приходько // Геополітика и екогеодинаміка регіонів : наук. журн. – Симферополь : Кримський наук. центр Нац. академії наук України і М-ва освіти і науки України, 2014. – Т. 10. Вип. 2. – С. 206–210.

119. Приходько М. М. Оптимізація і планування агроландшафтів / М. М. Приходько // Фізична географія та геоморфологія. – Київ: Обрії, 2015. – Вип. 2 (78) – С. 21–28.

120. Радіаційно-дозиметрична паспортизація населених пунктів території України, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС, включаючи тиреодозиметричну паспортизацію : інструктивно-методичні вказівки. – Київ : МОЗ України, АМНУ, МНС України, НЦРМ АМНУ, ІРЗ, АТНУ, 1996. – 45 с.

121. Радіогідроекологічні дослідження місцевого водокористування / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, В. Г. Келембет, Н. Є. Рибалко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – Київ : Ніка-Центр, 2000. – Т. 1. – С. 86–88.

122. Радіоекологічний аналіз зони забруднення Волинської області України / Л. Ільїн, О. Громик, О. Ільїна, М. Зінчук // Ядерна та радіаційна безпека. – 2020. – № 1 (85). – С. 72–79. - ISSN 2073-6231. Індексція: SCOPUS [https://doi.org/10.32918/nrs.2020.1\(85\).08](https://doi.org/10.32918/nrs.2020.1(85).08).

123. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды : словарь-справочник / Н. Ф. Реймерс. – Москва : Просвещение, 1992. – 320 с.

124. Самойленко В. М. Інтегральна характеристика радіоекологічного статусу місцевих водойм для визначення міри потенційного ризику внаслідок користування їх біоресурсами / В. М. Самойленко, Л. В. Ільїн // Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. – Природничі науки. – 2002. – № 3. – С. 151–156.

125. Самойленко В. М. Кадастр радіоактивного забруднення водних об'єктів України місцевого водокористування / В. М. Самойленко. – Т. 1. Радіогідроекологічний стан і використання водойм та загальнометодологічні проблеми. – Київ : Ніка-Центр, 1998. – 192 с.

126. Самойленко В. М. Кадастр радіоактивного забруднення водних об'єктів України місцевого водокористування / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. І. Буянов. – Т. 2: Стохастично-

рейтингові оцінки доз опромінення населення за рахунок місцевого водокористування. – Київ : Ніка-Центр, 1998. – 160 с.

127. Самойленко В. М. Комплексний радіоекологічний моніторинг водойм місцевого водокористування та методологічно-оптимізувальні рішення стохастичної екологічної гідрології / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. І. Буянов. – Київ : Ніка-Центр, 2000. – 136 с.

128. Самойленко В. М. Комплексне районування радіоактивно забруднених територій Полісся і півночі Лісостепу за гідрологічно-ландшафтними умовами та можливими радіоекологічними наслідками місцевого водо- і ресурсокористування / В. М. Самойленко. – Київ : Ніка-Центр, 1999. – 280 с.

129. Самойленко В. М. Методологічні підвалини і прикладні застосування стохастичної екологічної гідрології / В. М. Самойленко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – Т. 1. – Київ : Ніка-Центр. – 2000. – С. 40–44.

130. Самойленко В. М. Спільні оцінки рівнів та рейтингів гідро- екологічного і радіоекологічного стану ландшафтно-гідрологічних районів Полісся та Лісостепу / В. М. Самойленко // Український географічний журнал. – 2000. – № 3. – С. 44–49.

131. СанПиН №42–123–4089–86. Санитарные правила и нормы охраны продовольственного сырья и пищевых продуктов от загрязнения. – Москва : Минздрав СССР, 1986. – 148 с.

132. СанПиН №4630–88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. – Москва : Минздрав СССР, 1988. – 69 с.

133. Сорокіна Л. Ю. Геопросторовий аналіз антропогенних змін ландшафтно-геохімічних умов території (теоретичний аспект) / Л. Ю. Сорокіна, І. В. Рога // Український географічний журнал. – 2011. – № 1. – С. 38–43.

134. Сорокіна Л. Ю. Концептуальні засади дослідження ландшафтів, що перебувають під впливом техногенних об'єктів / Л. Ю. Сорокіна // Український географічний журнал. – 2009. – № 1. – С. 3–8.

135. Стрішенець О. М. Засади ефективного землекористування Волинської та Рівненської областей: регіональний аспект / О. М. Стрішенець, Л. В. Ільїн, К. В. Павлов // Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2016. – № 3 (7). – С. 52–59.

136. Сучасний екологічний стан та перспективи екологічно безпечного стійкого розвитку Волинської області : кол. моногр. / В. О. Фесюк, С. О. Пугач, А. М. Слащук [та ін.] ; за ред. В. О. Фесюка. — Київ : ТОВ „ПІДПРИЄМСТВО „ВІ ЕН ЕЙ”, 2016. – 316 с.

137. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко та ін. // Український географічний журнал. – 2003. – №1. – С. 16–20.

138. Удра І. Х. Науково-методичні підходи біогеографічного забезпечення формування земельного кадастру України / І. Х. Удра, Н. І. Батова // Український географічний журнал. – 2010. – №1. – С. 3–9.

139. Фульмес О. М. Агрохімічні аспекти дослідження радіоактивно забруднених ґрунтів Волинської області / О. М. Фульмес, О. М. Громик, О. В. Ільїна // Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали VI Міжнар. наук. конф. мол. вчених (Харків, 29–30 лист. 2018 р.). – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2018. – С. 197–198.

140. Хомутінін Ю. В. Оцінка радіоекологічної безпеки прісноводних водойм України на пізній стадії аварії на ЧАЕС / Ю. В. Хомутінін // Ядерна фізика та енергетика. – 2014. – Т. 15, №4. – С. 389–401.

141. Шевчук М. Й. Сапропелі України: запаси, якість та перспективи використання : монографія / М. Й. Шевчук. – Луцьк : Надстир'я, 1996. – 383 с.

142. Шищенко П. Г. Региональные проблемы природопользования и экологическое состояние территории Украины / П. Г. Шищенко, Л. Л. Малышева, В. Г. Потапенко //

Регионы Украины: поиск стратегии оптимального развития. – Харьков : Харьковский ун-т, 1994. – С. 279–299.

143. Шищенко П. Г. Принципы и методы ландшафтного анализа и региональном проектировании / П. Г. Шищенко. – Київ : Фитосоциоцентр, 1999. – 284 с.

144. Ilyin L. The hydrochemical characteristics of the lakes of the Shatsk National Nature Reserve, Ukrainian Polissia / L. Ilyin // Limnological Review. – 2007. – Vol. 7, No 3. – P. 147–152.

145. Ilyin L. The resource appraisal of the pools of slow water exchange of Ukraine / L. Ilyin // Limnological Review, 2001. – Vol. 1. – P. 137–141.

146. Ilyin L. Geochemical peculiarities of bottom sediments in poletypic lakes of Ukrainian Polissya / L. Ilyin // Limnological review. – 2002. – № 2. – P. 155–163.

147. Ilyin L. V. The lake-swamp complexes of Volyn Region / L. V. Ilyin, O. V. Ilyina // Lakes and artificial water reservoirs-functioning, revitalization and protection. – Sosnowiec : University of Silesia, 2004. – С. 71–76.

148. Hromyk O. Radionuclides and heavy metals in soils and waters on the territory of radioactive contamination in Volyn region / O. Hromyk, O. Ilyina // Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences. – V(14). – Issue ; 132. – 2017. – P. 17–19.

б) фондова

149. Відбір, підготовка до аналізу визначення вмісту радіонуклідів, мікроелементів та токсичних речовин у водних об'єктах, обробка та аналіз результатів : науковий звіт за договором 36/95 (заклучн.) / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. І. Буянов, Л. В. Максимчук // Екоцентр „НІЦ ВЕМОВ”, Мінчорнобиль України. – № держреєстр. 0195U019174. – Київ, 1995. – 196 с.

150. Відбір, підготовка до аналізу визначення вмісту радіонуклідів, мікроелементів та токсичних речовин у водних

об'єктах, обробка та аналіз результатів : звіт про НДР за договором 50/96 (проміжн.) / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. І. Буянов, В. Л. Максимчук // Екоцентр „НІЦ ВЕМОВ”, МНС України. – № держреєстр. 0196U12455. – Київ, 1996. – 160 с.

151. Відбір, підготовка до аналізу, визначення вмісту радіонуклідів, мікроелементів та токсичних речовин у водних об'єктах, обробка та аналіз результатів : звіт про НДР за договором 50/96 (проміжн.) / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. І. Буянов, В. Л. Максимчук // Екоцентр „НІЦ ВЕМОВ”, МНС України. – № держреєстр. 0196U12455. – Київ, 1997. – 175 с.

152. Відбір, підготовка до аналізу, визначення вмісту радіонуклідів, мікроелементів та токсичних речовин у водних об'єктах, обробка та аналіз результатів : звіт про НДР за договором 50/96 (проміжн.) / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. І. Буянов, В. Л. Максимчук // Екоцентр „НІЦ ВЕМОВ”, МНС України. – № держреєстр. 0196U12455. – Київ, 1998. – 147 с.

153. Відбір, підготовка до аналізу, визначення вмісту радіонуклідів, мікроелементів та токсичних речовин у водних об'єктах, обробка та аналіз результатів : звіт про НДР за договором 50/96 (заклучн.) / В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. І. Буянов // Екоцентр „НІЦ ВЕМОВ”, МНС України. – № держреєстр. 0196U12455. – Київ, 1999. – 101 с.

154. Звіт на виконання Регіональної екологічної програми „Екологія–2010”, доповнення: “Радіологічні дослідження радіоактивно забруднених територій (Камінь-Каширського, Маневицького, Любешівського районів) на 2004 рік” / М. І. Зінчук, А. І. Галицький, Д. Ф. Луцинська та ін. // Волинський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції „Облдержродючість”. – Луцьк, 2004. – 51 с.

155. Звіт про радіологічне обстеження земель зони гарантованого добровільного відселення Любешівського району по програмі „Радіологічний захист населення та екологічне оздоровлення території, що зазнала радіоактивного забруднення на

2007 рік” / М. І. Зінчук, А. І. Галицький, Д. Ф. Луцинська та ін. // Волинський обласний державний проектнотехнологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції „Облдержродючість”. – Луцьк, 2007. – 135 с.

156. Створення бази даних гідрологічних характеристик річок та водойм України: звіт про НДР за договором № 12/3.14нс–97 (заключн.) В. М. Самойленко, Ю. С. Тавров, М. М. Паламарчук та ін. // Екоцентр „НІЦ ВЕМОВ”, МНС України. – № держреєстр. 0197U019389. – Київ, 1998. – 58 с.

в) електронні ресурси

157. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища за 2015 рік / Волинська ОДА ; Упр. екології та природних ресурсів. – Луцьк, 2015. – 179 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://voladm.gov.ua>. – Назва з екрана (04.04.2020 р.).

158. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища за 2018 рік / Волинська ОДА ; Упр. екології та природних ресурсів. – Луцьк, 2018. – 192 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://voladm.gov.ua>. – Назва з екрана (04.04.2020 р.).

SUMMARY

The monograph generalizes theoretical and methodological backgrounds to ecological-geographical researches of land forms within the conditions of radioactive contamination. The ecological-geographical analysis and evaluation of radioactive contamination (^{137}Cs , ^{90}Sr) in water bodies, populated localities, soils and vegetation have been carried out. The soil ecological conditions and contamination density of plants products by radionuclides have been evaluated. The anthropogenic influence has been established and the excess of allowable concentration limits and maximum allowable levels of toxic agents has been determined in ecosystem parts of water bodies, soils of cultivated lands in the radioactive contamination zone. The nutritional characteristics of soils in Volyn Region have been analyzed drawing on the example of cultivated lands in the radioactive contamination zone. On the basis of the analysis and integrated information about conditions of cultivated lands in the radioactive contaminated area under study the research paper suggests a constructive-geographical control and support scheme for effective use, optimization, protection and conservation of cultivated lands in the contaminated area of the region of interest.

The academic research deals with natural resource use as the whole complex comprising all forms of natural resource potential use and measures for its conservation and describes the ecological-geographical analysis as a multi-method research of ecological conditions for a “society-nature” integrated system in an attempt to optimize it. The monograph gives characteristics and description of main radionuclides that specify the radioactive situation in the area under study and defines special features of their migration and accumulation in the landscape systems. Historical aspects of the research have been outlined.

Providing the cultivated lands optimization within the conditions of radioactive contamination in the region requires applying a broad range of related researches. Their appropriate combination enables to build

consistently the adequate scientific justification of steps and measures for efficiency and innovation of natural resource use.

The methodological support involves interdisciplinary integration and scholarly insight into basic information and data of natural geographical, landscape studies details. The relevant interdisciplinary integrating comprises successive applications of knowledge about cultivated lands with knowledge from the following fields of science such as radiological, ecological-geographical, constructive-geographical, natural resource use, humanistic.

The ecological-geographical analysis of cultivated land systems of the targeted area is based on applying knowledge about its landscapes, on evaluation of the present environments and circumstances on the territory under study. The system of primary information gathering means and its processing procedures includes statistical, comparative geographical, structural geographical, map-based methods, targeted systematization and logical generalization, forecasting and all of the more complementary components of modern array to examine landscape systems. The application of ecological-geographical mapping afforded an opportunity to make a range of map charts of landscape ecological conditions in the region. The main components of the research are listed as follows: basic landscape science, radiological, ecological-geographical, constructive-geographical, natural resource use and humanistic.

The monograph gives a description of natural factors, special features of subsoil and terrain, waste water, climate, landscape, soil-vegetation peculiarities as well as it outlines anthropogenic factors of air and water pollution.

The main soil types on the investigated territory are soddy-podzolic, podzolized, meadow and bog among which podzolic and bog soils occupy the largest area.

Bottom deposits in water bodies and soils in landscape and geochemical systems are considered to be geochemical collectors of pollutants, specific natural buffers that control interelement and intersystem migration of chemical elements and their combinations. Airborne

contaminants fall into soil and their further migration depends on its physical and chemical characteristics.

The monograph examined contamination of water and populated localities landscape systems, private farms, cultivated lands, the agrochemical analysis of polluted areas has been carried out.

The results of the ecological-geographical analysis regarding concentration level of ^{137}Cs and ^{90}Sr and heavy metals in water (in the inhabited areas) of the territory under study show that the greatest concentration of ^{137}Cs and ^{90}Sr was found in the watercourses of villages Prylisne, Velyka Osnytsia, Haluzia, Cherevakha (Manevychy administrative district), in the villages of Nuino, Polytsi (Kamin-Kashyrskyi administrative district) and in the villages of Vetly, BereznaVolia (Liubeshiv administrative district). The considerable amount of heavy metal salts was recorded in the following water courses: the village of Serkhiv, lead (birds – 0.672 ppm), the village of Prylisne, Manevychy district, zinc (birds – 48.31 ppm), cadmium (fish – 0.157 ppm); the village of Berezna Volia, Liubeshiv district, cuprum (birds – 4.31 ppm); the village of Nuino, Kamin-Kashyrskyi district, lead (fish – 0.559 ppm).

Peat-bog soils are collectors of radionuclides in the investigated administrative districts. This is due to the fact that these soils are characterized by high content of organic substance; consequently they have higher than normal levels of migration ability and biotic metabolic accessibility, first of all for ^{137}Cs . The conducted research regarding contamination density of plants products by radionuclides according to the type of soil makes possible to claim that ^{137}Cs is concentrated in the maximum quantity in the soddy-podzolicsandy and sandy-loamsoils. These soils are characterized by low content of three sheet clay minerals (montmorillonite), that make processes of ^{137}Cs non-exchangeable adsorption weak in them.

The excess of allowable concentration limits in bottom deposits was recorded: cadmiumis 1.3 times more in the village of Nuino and lead is 1.2 times more in water, the village of Cherche, Kamin-Kashyrskyi administrative district. The completed studies enable to state that the dramatic excess of ^{137}Cs and ^{90}Sr enforceable standards that is dangerous

or people was observed in fish in the water course of the village of Cherevakhy, Manevychy district: ^{137}Cs is 1.8 times more, ^{90}Sr is 1.1 times more. The excess of allowable concentration limits for heavy metals was detected: cadmium in the bottom deposits was 1.2 times more than normal, particularly in the body of water near the village of Serkhiv, Manevychy district, zinc in fish was found in the water body of the village of Vetly as well as cadmium in birds near the lake in the village of BereznaVolia, Liubeshiv district, namely zinc was 1.03 times more and cadmium was 1.7 times more. The excess of enforceable levels for lead salts by 1.3 times was registered in birds near the artificially impounded body of the village of Serkhiv, Manevychy district.

The excess of allowable concentration limits for heavy metals was registered, namely cadmium in the soil (the villages of Mala Hlusha, Mukoshyn in Liubeshiv district, the village of Haluziain Manevychy district), in water (the village of Vetly, Liubeshiv district), lead in water (the villages of Nuine, Karasyn, Kachynin, Kamin-Kashyrskyi district), zinc in soils (the village of BereznaVolia, Liubeshiv district).

According to the agrochemical indicators of soils in the studied districts of Volyn region it is established that in relation to the reaction of soil solution neutral soils occupy the largest area, but acid and subacid soils are also registered. These indicators contribute to maintaining high coefficients of radionuclides transition from soils into plants.

The soils are marked by moderate enrichment with active forms of phosphorus. The very high content of this element was registered only in Kamin-Kashyrskyi district. The excessive and high content provision of active K_2O was recorded in the soils of Kamin-Kashyrskyi and Manevychy districts. The low and average content of potassium is characteristic of substantial proportion of the studied area, namely in Liubeshiv district. Thus, on the soils with active K_2O low content one of the agrochemical measures should be application of organic and mineral fertilizers as well as local reclamation stuff (rock phosphate ores, sapropel, peat) to reduce the level of radionuclide contamination in products.

Radiation pollution monitoring in the agro-industrial complex has been characterized in the monograph; on basis of the detailed analysis agrotechnical and agrochemical measures to reduce radioactive contamination of plant products have been defined as well as ways of soil condition optimization; the scientific paper suggests some measures in relation to agricultural production optimization under conditions of radiation pollution; it provides some operational guidelines for processing of agricultural raw materials.

With the purpose of natural resource potential conservation in the radioactive contamination zone of Volyn Region the range of agrotechnical and agrochemical measures should be implemented aiming to radioactive contamination reduction. The main steps and measures include a method of soil treatment, crop territorial distribution and liming of acid soils. Application of organic, mineral fertilizers and sorbents with the obligatory liming of acid soils is one of the main ways that can most effectively influence radionuclide obstructing by soil absorbing system.

Наукове видання

**ГРОМИК Оксана Миколаївна
ІЛЬІН Леонід Володимирович**

**РАДІОЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ ЛАНДШАФТІВ
ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Монографія

Друкується в авторській редакції
Дизайн обкладинки: **В. М. Чернецький**

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman. Папір офсетний.
Ум. друк. арк 16,0. Тираж 300 пр.

Друк ІВВ Луцького НТУ
Свідоцтво Держкомтелерадіо України ДК №4123 від 28.07.2011 р.
43018, м. Луцьк, вул. Львівська, 75, тел.: (0332) 74-61-02
e-mail: rvv_lntu@ukr.net

