



СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А.С. МАКАРЕНКА

ISMA
ANNO 1994

**Sumy State Pedagogical
University named
after A. S. Makarenko**

**ISMA University
of Applied Sciences**

THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF UKRAINIAN REGIONS

Scientific monograph

Volume 1



**IZDEVNIECĪBA
BALTIJA
PUBLISHING**

2025

*Recommended for printing and distribution via Internet
by the Academic Council of Baltic Research Institute
of Transformation Economic Area Problems according
to the Minutes № 3 dated 26.03.2025*

REVIEWERS:

Djakons Romans – Dr.sc.ing., Professor, Academician, Chairman of the Board of ISMA University of Applied Sciences;

Kornus Anatolii Oleksandrovych – Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of General and Regional Geography, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko;

Babenko Olena Mykhailivna – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Human Biology, Chemistry and Methods of Teaching Chemistry, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko;

Kharchenko Yuliia Volodymyrivna – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Human Biology, Chemistry and Methods of Teaching Chemistry, Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko.

Theoretical and applied aspects of sustainable development of Ukrainian regions : scientific monograph. Volume 1. Riga, Latvia : Baltija Publishing, 2025. 668 p.

ISBN 978-9934-26-539-6

© Sumy State Pedagogical University named
after A. S. Makarenko, 2025
© ISMA University of Applied Sciences, 2025

CONTENTS

GEOGRAPHICAL ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF REGIONS

CHAPTER 1

THE CURRENT STATE OF LAND USE AND LAND USE TECHNOLOGIES IN THE KULYKIV TERRITORIAL COMMUNITY OF LVIV DISTRICT, LVIV REGION

(Voitkiv P. S., Ivanov Ye. A., Kornus A. O.)	2
1. Natural and geographical conditions of land resources formation	3
2. Anthropogenic load on the environment.....	5
3. Current state of land use.....	8
4. Technologies and methods of efficient land use (on the example of agricultural land).....	20

CHAPTER 2

EXPERIENCE OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE UAE: PROSPECTS OF APPLICATION

FOR UKRAINE (Zavarika H. M., Lytvynenko L. I.)	30
1. Assessment of the current state of tourism in the United Arab Emirates.....	31
2. The impact of tourism on key aspects of the UAE's socio-economic development.....	39
3. Opportunities and prospects for tourism development in the UAE, experience for Ukraine.....	47

CHAPTER 3

SOCIO-GEOGRAPHICAL FEATURES OF THE DEVELOPMENT OF THE HOTEL INDUSTRY IN UKRAINE (Zarubina A. V.).....

1. Territorial organization of hotel enterprises in Ukraine	57
2. Features of hotel industry development in the Kirovohrad region	60
3. Peculiarities of utilizing the potential of the hotel industry during the full-scale invasion.....	65
4. Main problems and prospects for the development of the hotel industry in Ukraine	68

CHAPTER 4

RENEWABLE ENERGY IN UKRAINE IN THE POST-WAR PERIOD: THE INTERACTION OF MAN AND THE ENERGY

(Ivanov Ye. A., Lopushanska M. R., Ostapyuk V. L.)	79
1. The concept of «energy landscape»	81

2. Study the past so as not to make mistakes in the future.....	82
3. View of the landscape through its energy potential.....	86
4. Geographical factors of formation of new energy landscapes in Ukraine (on the example of Lviv region)	90
5. Problems of formation and functioning of energy landscapes around Yavoriv and Rozdil reservoirs.....	96

CHAPTER 5

CONSTRUCTIVE AND GEOGRAPHICAL ASSESSMENT OF WATER AND SAPROPEL RESOURCES OF LAKES AND ARTIFICIAL RESERVOIRS OF UKRAINIAN POLISSYA

(Ilyina O. V., Ilyin L. V.).....	106
1. Assessment of water resources of Ukrainian Polissya.....	107
2. Assessment of lake sapropel resources of Ukrainian Polissya	113

CHAPTER 6

THE CURRENT STATE OF DISTRIBUTION OF NATURAL PHENOMENA DURING THE COLD PERIOD OF THE YEAR IN UKRAINE DURING 2020–2023. VERY HEAVY

SNOWFALLS (Pyasetska S. I.).....	126
1. Territorial distribution of cases of very heavy snowfall on the territory of Ukraine during 2020–2023.....	128
2. Centers of very heavy snowfall on the territory of Ukraine during 2020–2023	134
3. Episodes of supernatural snow on the territory of Ukraine from 2020–2023	139
4. Area-hourly distribution of episodes of widespread and heavy snowfalls on the territory of Ukraine during 2020–2023	141

CHAPTER 7

REGIONAL POLICY OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF TOURISM OF THE KYIV REGION

(Shelemetieva T. V., Aleksandrova V. V.).....	147
1. Characteristics and policy of the Kyiv region in the field of domestic tourism.....	149
2. Monitoring of the main indicators of the sustainable development of tourism in the Kyiv region before the start of a full-scale invasion	158
3. Study of indicators used in the strategy of sustainable development of tourism in the Kyiv region	167

КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ВОДНИХ ТА САПРОПЕЛЕВИХ РЕСУРСІВ ОЗЕР ТА ШТУЧНИХ ВОДОЙМ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Ільїна Ольга, Ільїн Леонід

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-539-6-5>

ВСТУП

Економічний розвиток у сучасних умовах значною мірою визначається величиною і повнотою використання місцевих мінерально-сировинних ресурсів. З'ясування ресурсів й стану озер та штучних водойм (ставків, водосховищ) належить до важливих завдань раціонального природокористування і збереження екосередовищної стійкості природи. До важливих ресурсів належать водні, біологічні, органічно-мінеральні (донні відклади), рекреаційні, енергетичні, інформаційні.

Займаючи близько 20% території України, Українське Полісся містить більшість районів Волинської, Рівненської, Житомирської, Чернігівської адміністративних областей, а також частину районів Київської, Сумської областей та Малого Полісся (Львівська, Тернопільська, Хмельницька області).

Природні умови Українського Полісся сприятливі для формування озерних ресурсів (водних і сапропелевих). Оцінювання ресурсів водойм, їх якісного й кількісного стану, можливості використання в різних галузях (сферах) економіки головні завдання на шляху збалансованого використання ресурсів водойм і збереження екосередовищної стійкості природного регіону загалом.

Розробка теоретико-методологічних засад географічного обґрунтування раціонального природокористування, економічно виправданого використання природних ресурсів, географічний кадастр природних ресурсів, природно-ресурсний-потенціал природних (озера) і штучних водойм (водосховища, ставки), конструктивно-географічні засади охорони й раціонального використання природних ресурсів – важливі завдання конструктивно-географічних й еколого-географічних досліджень.

1. Оцінювання водних ресурсів Українського Полісся

Подальший розвиток продуктивних сил значною мірою визначається станом водно-ресурсного потенціалу. У сучасних умовах якість природних вод у результаті інтенсивного техногенного впливу продовжує погіршуватися, що призводить до зменшення водозабезпеченості території. Крім того, наявні диспропорції у водоспоживанні й водокористуванні ускладнюють ситуацію. Особливістю водних ресурсів є їх динамічність і відновлюваність, що визначає потенційну можливість і тривалість їх господарського використання.

Водні ресурси є одним із важливих видів ресурсів, який формується з об'єму водної маси, стоку з водозбору, опадів. Якість води визначається складом притічних вод, порід водозбору, генетичним типом озера, внутрішньоводоймними біотичними і фізичними процесами, наявністю джерел забруднення, процесами самоочищення.

Запаси водних ресурсів і їх розподіл за територією дослідження залежить від природних умов регіону, походження, морфометричних особливостей і морфологічних характеристик улоговин, гідрологічних показників водойм, господарського використання вод й ін.

Важливим природним ресурсом озер (водосховищ, ставків) є запаси води, придатні для використання в різних галузях господарства. Об'єм і якість ресурсів визначається поширеністю водойм, смістю улоговин, об'ємом притоку і стоку, атмосферними опадами й випаровуванням із дзеркала води та величиною забору і скидів води, яка використовується для господарських потреб.

Ураховуючи, що водойми є важливим і невід'ємним складником поверхневих вод і що існує потреба інтегративного оцінювання забезпеченості й розподілу водних ресурсів у регіоні дослідження, ми здійснили оцінювання поширеності водойм. Оцінка водних ресурсів здійснена за адміністративними районами. Поліськими ми вважаємо райони згідно із зонально-регіональним розподілом районів в Україні¹.

Загалом територія дослідження належить до регіонів із підвищеною заозереністю. Розподіл водойм (природних і штучних) на території Українського Полісся досить нерівномірний. Величина заозереності має широкий діапазон змін і варіює від 0,0 до 8,9% (Шацьке Поозер'я) для природних водойм та від 0,01% до 9,24% для усіх водойм уповільненого водообміну (озер, водосховищ, ставків) (Ільїн, Лімносистеми).

Загальна заозереність Полісся у межах України становить 0,17%, із урахуванням штучних водойм – 0,52%. У цьому регіоні наявні

¹ Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку: Інформ.-аналіт. зб. / За ред. П. Т. Саблука. К.: ІАЕ, 1999. Вип. 3. С. 435–445.

414 природних водойм (озер), площею водної поверхні 18013,54 га та об'ємом води 1069,83 млн. м³.

Вагоме місце поміж водойм займають штучні – 2935 ставків та 80 водосховищ². Ставки на досліджуваній території займають 0,23%, водосховища – 0,12%. Сукупна площа ставків сягає 2526,7 га, водосховищ 13104 га. У штучних водоймах зосереджено 870,77 млн м³ водної маси (у ставках – 583,28 млн м³, водосховищах – 287,48 млн м³) (табл. 1–4). Українське Полісся характеризується невеликою часткою зарегулювання річкового стоку штучними водоймами (водосховища, ставки)³. Розподіл озер в адміністративних утвореннях та ландшафтних областях узагальнено в табл. 5–6. Аналіз кількісного розподілу водойм уповільненого водообміну Українського Полісся наведений у табл. 7–8.

Таблиця 1

**Ставки Українського Полісся
(у межах адміністративних областей)**

Адміністративна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м³
Волинська	298	2216,8	35,82
Житомирська	428	4815,1	59,382
Київська	516	3380,55	55,27
Львівська	431	2004,6	31,268
Рівненська	293	3752,4	43,62
Сумська	199	2449,8	36,13
Тернопільська	123	965,4	9,19
Хмельницька	302	1842,1	22,151
Чернігівська	345	3850,0	290,44
РАЗОМ	2935	25276,75	583,27

² Ільїн Л. В. Ліснокомплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 1: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 316 с.

³ Ільїн Л. В. Ліснокомплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 400 с.

Таблиця 2

**Ставки Українського Полісся
(у межах ландшафтних областей)**

Ландшафтна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м³
Волинське Полісся	591	5969,2	79,44
Житомирське Полісся	428	4815,1	59,382
Київське Полісся	516	3380,55	55,27
Чернігівське Полісся	345	3850,0	290,44
Новгород-Сіверське Полісся	199	2449,8	36,13
Мале Полісся	856	4812,1	62,609

Таблиця 3

**Водосховища Українського Полісся
(у межах адміністративних областей)**

Адміністративна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м³	
			повний	корисний
Волинська	9	1941	36,9	33,99
Житомирська	19	3952	106,97	21,65
Київська	7	1224	21,85	17,21
Львівська	7	1704	51,14	48,45
Рівненська	7	702	13,66	10,89
Сумська	13	1236	19,74	13,95
Тернопільська	0	0	0	0
Хмельницька	11	1450	21,54	19,25
Чернігівська	7	895	15,69	15,02
РАЗОМ	80	13104	287,49	180,41

Таблиця 4

**Водосховища Українського Полісся
(у межах ландшафтних областей)**

Ландшафтна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м ³	
			повний	корисний
Волинське Полісся	16	2643	50,56	44,88
Житомирське Полісся	19	3952	106,97	21,65
Київське Полісся	7	1224	21,85	17,21
Чернігівське Полісся	7	895	15,69	15,02
Новгород-Сіверське Полісся	13	1236	19,74	13,95
Мале Полісся	18	3154	72,68	67,70

Таблиця 5

Озера Полісся України (у межах адміністративних областей)

Адміністративна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м ³
Волинська	224	14863,87	933,83
Житомирська	9	47,97	-
Київська	2	13,5	-
Львівська	-	-	-
Рівненська	152	2872,70	136,0
Сумська	-	-	-
Тернопільська	-	-	-
Хмельницька	-	-	-
Чернігівська	27	215,5	-
РАЗОМ	414	18013,54	1069,83

Таблиця 6

Озера Полісся України (у межах ландшафтних областей)

Ландшафтна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м³
Волинське Полісся	376	17736,57	1069,83
Житомирське Полісся	9	47,97	-
Київське Полісся	2	13,5	-
Чернігівське Полісся	27	215,5	-
Новгород-Сіверське Полісся	-	-	-
Мале Полісся	-	-	-
Українське Полісся	414	18013,54	1 069,83

Таблиця 7

**Природні та штучні водойми Полісся України
(за адміністративними областями)**

Адміністративна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м³
Волинська	531	19021,67	1006,55
Житомирська	456	8815,07	166,35
Київська	525	4618,05	77,12
Львівська	438	3708,60	82,41
Рівненська	452	7327,10	193,28
Сумська	212	3685,80	55,87
Тернопільська	123	965,4	9,19
Хмельницька	313	3292,10	43,69
Чернігівська	379	4960,5	306,13
РАЗОМ	3429	56394,29	1940,59

**Природні та штучні водойми Полісся України
(за ландшафтними областями)**

Ландшафтна область	Кількість, шт.	Площа водного дзеркала, га	Об'єм водної маси, млн м³
Волинське Полісся	983	26348,77	1199,83
Житомирське Полісся	456	8815,07	166,35
Київське Полісся	525	4618,05	77,12
Чернігівське Полісся	379	4960,5	306,13
Новгород-Сіверське Полісся	212	3685,8	55,87
Мале Полісся	874	7966,1	135,29
РАЗОМ	3429	56394,29	1940,59

Озера Полісся України відносяться до малих озер. Переважна кількість із них – водойми з незначними площами – до 0,1 км², а загалом площі озер Українського Полісся змінюються від 0,01 до 27,0 км². Домінуючу кількість озер (понад 54,2%) складають водойми площею менше 0,1 км². На озера площею від 0,10 до 1,0 км² припадає 33,2% загальної площі водойм. Кількість озер площею від 1,0 до 10,0 км² становить 10,8%. За кількістю домінують водойми з площею 0,11–0,25 та 0,26–0,50 км².

Штучні водойми (водосховища і ставки) – невід’ємна складова частина сучасних водогосподарських комплексів. Їх інтенсивне будівництво призвело до зростання заозереності регіону (з урахуванням штучних водойм). Так, високі темпи меліорації й водогосподарського будівництва у Поліссі збільшили заозереність за рахунок створення штучних водойм із 0,17% до 0,52%⁴. Практика експлуатації водойм і прогнозування розвитку природних процесів, які виникають при їх створенні та тривалій експлуатації.

Штучні водойми як ландшафти антропогенні значно порушують природу аквальних ландшафтів, які існували до їх створення. Взаємодіючи з довкіллям і перебуваючи під постійним впливом господарської діяльності, водойми поступово трансформуються і у своєму тривалому розвитку прагнуть до формування такої рівноваги природної системи, яка характерна для природних аквальних

⁴ Ilyin L. V. The resource appraisal of the pools of slow water exchange of Ukraine. *Limnological Review* 2001. Vol 1. P. 137–141.

ландшафтів цього регіону. Цей тривалий процес супроводжується зміною природних, а відповідно, і експлуатаційних параметрів.

Зарегульованим водоймам регіону властиві низькі пологі береги, погано виражені долини, поєднання боліт і торф'яників – характерні ознаки їхніх водозборів. В утворенні улоговин беруть участь переважно древньольодовикові та флювіогляціальні піщані відклади. Регіональні природні відмінності визначають стокові особливості, форму улоговини, спрямованість сучасних процесів рельєфоутворення. Рівнинність і заболоченість регіону не дає можливості створювати тут великі штучні водойми.

2. Оцінювання ресурсів озерного сапропелю Українського Полісся

Сучасні озера як елементи природного ландшафту характеризуються специфічними умовами осадонагромадження. У межах свого басейну вони є місцем акумуляції матеріалу, який переноситься поверхневим і підземним стоком. У самому озері відбуваються складні хімічні та біотичні процеси, які мають істотний вплив на озерний седиментогенез. Озеро з часу свого утворення стає місцем формування і нагромадження різноманітних за складом відкладів. Нагромадження відкладів є кінцевим результатом складних процесів перетворення і переміщення речовини та енергії в системі водозбір – озеро.

Озера як елементи природного середовища тісно пов'язані з особливостями навколишніх ландшафтів. Такий зв'язок прослідковується в живленні водойм осадовим матеріалом, особливості якого визначаються впливом фізико-географічних умов і, насамперед, особливостями поверхневих порід, кліматичними й геоморфологічними параметрами.

Освоєння озерних сапропелів потребує оцінки запасів сировини і всебічного вивчення їх кількісних показників для забезпечення можливості вибору сировинних баз для конкретного напрямку використання покладів та способів їх видобутку. Для успішного ведення сільського, лісового та інших видів господарств на водозборах озер необхідне не тільки оцінювання природних ресурсів, але і розробка наукового плану природокористування, який урахує запити економіки загалом і забезпечує гарантії їх відновлення. Для оцінювання екологічного стану водойм, планування та здійснення водоохоронних і водогосподарських заходів необхідна інформація про природні ресурси, їх якість. Для забезпечення отримання, систематизації й аналізу такої інформації нами для регіону здійснене оцінювання ресурсів озерного сапропелю.

Із осадових комплексів на досліджуваній території найбільш репрезентативними слід вважати озерні й болотні відклади. Будь-яка озерна водойма є генетичною частиною природного комплексу тієї чи

іншої ландшафтної зони. Замулення водойм можна трактувати як чинник природної сукцесії біогенного елемента водойм, що згодом зумовить їх зникнення. Крім цього, унаслідок загального осушення регіону, на фоні якого спостерігається часткове обміління озер і, відповідно, покращення умов зростання рослин-гідрофітів і гідрофітів, процес відкладання сапропелю та замулення посилюється, заповнення улоговини водойм донними відкладами становить тепер 80–90%⁵.

Озерні водойми й сапропелеві поклади добре поширені на території Українського Полісся та інших регіонів України. Їх комплексне освоєння слід розглядати як завдання, яке має важливе економічне значення. Добування сапропелів повинне ґрунтуватися не лише на перспективі їх раціонального використання, але і збереження навколишнього природного середовища.

У багатьох водоймах заповненість улоговини донними відкладами сягає, як зазначено вище, значних показників, а процеси деградації набули незворотного характеру. Тому технічна меліорація водойм шляхом добування сапропелю є найефективнішим засобом відновлення дистрофічних водойм та сприяє покращенню екологічного стану озер.

За особливостями залягання розрізняють відкриті й поховані відклади сапропелю. До відкритих належать відклади сучасних природних і штучних водойм, процес нагромадження покладів відбувається у сучасних умовах. Поховані поклади залягають головним чином під торфовими відкладами, рідко під мінеральними (пісок, глина).

Сапропелі поділяються на типи: біогенний, кластогенний, змішаний. Типи у свою чергу розділені на класи сапропелів: органічний, кремністий, органо-сілікатний, сілікатний, карбонатний і залізистий^{6 7}.

У природному заляганні сапропелі мають желеподібний вигляд. Колір їх чорний, коричневий, сірий, темно-маслиновий, сіро-жовтий, блакитнуватий і рожевий до червоного. Він засвідчує присутність певних органічних і неограничених складників: чорний – заліза, сірий – глини або вапна, маслиновий – хлорофілу, блакитнуватий – віваніту, рожевий – каротину або марганцю. Звичайно сапропелі не мають запаху, лише деякі різновиди пахнуть сірководнем. Реакція середовища

⁵ Ilyina O., Ilyin L. Forms of Lake Basins of the Ukrainian Polissya Region and Their Transformations in the Process of Accumulation of Bottom Deposits. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023», Oct 2023, Volume 2023, p. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510066>.

⁶ Ільїн Л. В. Озерознавство: укр.-рос сл. Поняття і терміни. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2001. 112 с.

⁷ Ільїн Л.В. Озерні відклади. Екологічна енциклопедія: У 3 т / Редкол.: А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. Т. 3: О–Я. С. 17.

сапропелів – від слабокислої до слаболужної (рН = 4,2–8,2). Їх фізичні властивості: щільність – 1,4–2,7 г/см³; питома поверхня – 1100–3200 м²/кг; природна вологість – 72–98%; вологоємність – 78–87%; об’ємна маса – 1090–1170 кг/м³; дисперсність – 50–250 мкм; гідролітична кислотність – 30–50 мг. екв/100г; ємність поглинання – 60–75 мг. екв/100 г; сума обмінних основ – 90–200 мг. екв/100 г; ступінь насиченості основами – 64–80^{8 9 10 11}.

Геологорозвідувальні роботи, пов’язані з вивченням запасів сапропелю в Україні, проводила Київська геологорозвідувальна експедиція¹². Різними стадіями розвідки вивчено 234 родовища у Волинській, Рівненській, Сумській, Чернігівській і Київській областях (табл. 9).

Сапропелі трапляються і в багатьох родовищах України, які утворились в улоговинах (льодовикового й карстового походження), у пониженнях стоку, річкових долинах, на місці давніх русел і заболочених водоймищ. При різноманітності площ торфових масивів, площі сапропелевих родовищ сягають від 0,25–1,0 га до 5–70 га, а іноді й більше (максимальна площа Коровинсько-Забобринського родовища в Рівненській області – 1550 га). Відклади сапропелю трапляються в місцях, віддалених одне від одного на сотні метрів або на кілька кілометрів (родовище Карань). Залягають вони, зазвичай, у притерасних зниженнях або при вододілах, а також у центральних частинах торфових родовищ у вигляді вузьких смуг уздовж долини (родовище Березіна) і по дну древніх русел річок (урочище Карань).

⁸ Металічні і неметалічні корисні копалини України. Т. II. Неметалічні корисні копалини / Гурський Д. С., Єсипчук К. Ю., Калінін В. І. та ін. К.: Центр Європи, 2006. 552 с.

⁹ Ilyina O. V., Pasichnyk M. P. Physical, chemical and microbiological characterization of the bottom sediments of the Volyn region lakes and the possibilities of their use in mud treatment. Scientific and educational dimensions of natural sciences : Scientific monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2023. pp. 341–357. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-16>

¹⁰ Пасічник М., Ільїна О. Оцінка фізико-механічних властивостей сапропелевих лікувальних грязей Волинської області з метою санаторно-курортного застосування. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2023. № 2 (2). С. 21–29.

¹¹ Pasichnyk M. P., Ilyin L. V., Ilyina O. V. Composition and Properties of Bottom Sediments of the Shatsk Lakes (West Polesia of Ukraine). 17th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Nov 2023, Volume 2023, p. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520145>

¹² Довідник ресурсів сапропелю України. Кн. 1. Волинська область. Київ: ДГП «Північукргеологія», 1994. 194 с.

**Розвідані запаси сапропелю в озерах Українського Полісся
(розраховано за фондовими матеріалами
ДНВП «Геоінформ України»)**

Адміністративна область	Стадія розвідки	Кількість родовищ	Балансові запаси сапропелю, тис. т
Волинська	Детальна А	76	40041,1
	Пошуково-оцінювальна С ₂	115	23580,8
Рівненська	Детальна А	19	6229,2
	Пошуково-оцінювальна С ₂	18	2151,9
Київська	Детальна А	2	1290,7
Сумська	Детальна А	3	1180,0
Чернігівська	Пошуково-оцінювальна С ₂	1	33,0
Усього		234	74506,7

Товщина сапропелевих відкладів під торфовищами буває в межах: від 0,3 до 8,75 м, середня – 0,2–3,0 м, частіше – 0,5–1,5 м. Прикрита сапропелева товща шаром торфу від 1,5 до 6,0 м (середня 2,0–3,0 м). У свіжому вигляді такі сапропелі різноманітні за кольором і консистенцією. Їх зольність буває від 19,5 до 86,0%, переважно 40,0–65,0%¹³.

Більшість родовищ сапропелю під торфом мають значні запаси, які перевищують 200 тис. м³. Глибина залягання сапропелю тут цілком достатня для промислової екскавації, а площа родовища прийнята для найефективнішого використання наявної видобувної техніки. Промислова розробка сапропелевих відкладів, що залягають під торфом, може бути досить ефективним заходом для збільшення виробництва і внесення органічних добрив та здешевлення їх вартості, а також у плані відновлення природи й поліпшення екоситуації в регіоні.

У досліджуваному регіоні є значні прогностичні ресурси озерних сапропелів. У Волинській області вони становлять 65,0 млн м³ і займають площу 4479,5 га, у Рівненській – 455,0 тис. м³ (при 60% вологості 1231,0 тис. т), займають площу 143,4 га, у Житомирській – 2269,0 тис. м³ (запаси при 60% вологості 865 тис. т), займають площу 235,1 га.

¹³ Ільїн Л. В. Geochemical peculiarities of bottom sediments in polytypic lakes of Ukrainian Polissya. *Limnological Review*. 2002. № 2. Р. 155–163.

Багато озер мають забалансовані запаси сапропелевих покладів. У Волинській області – 4 водойми (об’єм відкладів 4098,9 тис. т, загальна площа покладів 301,26 га, Рівненській – 28 водойм (об’єм відкладів 9080,1 тис. т, загальна площа покладів 506,9 га), Житомирській – 13 водойм (об’єм відкладів 136,6 тис. м³, загальна площа покладів 39,7 га), Сумській – 62 водойми (об’єм відкладів 9 299,8 тис. м³, загальна площа покладів 1315,19 га), Чернігівській – 11 водойм (об’єм відкладів 1717,2 тис. м³, загальна площа покладів 216,3 га).

За походженням в Українському Поліссі переважають відклади змішано-водорослеві, зоогенові, торф’янисті, органо-вапнякові, органо-глинисті, водорослево-залізисті й залізисті (з умістом заліза понад 10%). До трьох груп віднесені сапропелі за зольністю: низькозольні (вміст золи і піску до 50%), середньозольні (вміст золи 50–90% і піску 5–50%), й високозольні (вміст золи понад 90% і піску 50–75%).

Найбільш перспективні для використання сапропелеві ресурси (відклади з умістом органічної речовини понад 30%). Запаси таких ресурсів складають 63882,8 тис. т. Головна частка розвіданих озерних сапропелів зосереджена у Волинській області (52998 тис. т), менше – у Рівненській (8381,1 тис. т), Київській (1290,7 тис. т) Сумській (1180 тис. т) та Чернігівській (33 тис. т) областях (табл. 10).

Таблиця 10

**Балансові запаси сапропелів Українського Полісся, тис. т
(розраховано за фондovими матеріалами
ДНВП «Геоінформ України»)**

Вид сапропелю	Адміністративна область					РАЗОМ
	Волинська	Рівненська	Київська	Сумська	Чернігівська	
Ціанофіцейний	–	–	–	18	–	18
Змішано-водоростевий	1741,1	280,2	11,4	–	–	2032,7
Торф’янистий	756,2	226,3	–	–	–	982,5
Зоогеново-водоростевий	5148	166	–	–	–	5314
Діатомовий	1030,8	142	–	–	–	1172,8
Органо-піщанистий	3766,9	1732,4	119,9	–	–	5619,2
Органо-глинистий	5097,9	1940,7	709	187	–	7934,6
Органо-вапняковий	15344	262	450,4	975	–	17031,4

Продовження таблиці 10

Вапняковий	12070,4	609,3	–	–	33	12712,7
Органо-залізистий	7811,7	1949,8	–	–	–	9761,5
Вапняково-залізистий	231	–	–	–	–	231
Діатомово-глинистий	–	61,5	–	–	–	61,5
Глинисто-вапняковий	–	1010,9	–	–	–	1010,9
РАЗОМ	52998	8381,1	1290,7	1180	33	63882,8

На території Українського Полісся переважають дерново-підзолисті малородючі ґрунти. Такі ґрунти, як правило, бідні на рухомі форми фосфору, калію й азоту. Для підвищення їхньої родючості значну роль можуть відіграти видобуток та внесення озерних сапропелів. Сапропель цінний як джерело основних елементів живлення рослин – азоту, фосфору, калію, мікроелементів. У складі органічної частини наявні біотично активні речовини – гумінові кислоти, вітаміни.

Як добриво використовують сапропель у чистому вигляді – і з приготуванням сапропелевих компостів. Економічний ефект використання сапропелів як органічних добрив відзначають ряд дослідники^{14 15}.

Крім органічної речовини, сапропелі вміщують до 5% заліза, 8–50% карбонатів кальцію і магнію. Кальцій має в них переважно органічне походження, велику рухливість і у зв'язку з цим дає значний меліоративний ефект. Сапропелі, які вміщують понад 20% кальцію, можуть використовуватись як матеріал для вапнування ґрунтів. Застосування таких добрив покращує агрохімічні властивості ґрунтів, зокрема знижується їх кислотність, зростає ступінь насичення основами, покращується засвоєння елементів живлення. Отже, застосування сапропелів знижує потребу у сировині для вапнування ґрунтів.

Зниження родючості ґрунту неможливо компенсувати лише збільшенням об'ємів внесення органічних добрив – торфу, гною, які в цих умовах не можуть забезпечити потреби сільського господарства в органічних добривах. Потрібні додаткові джерела органічних речовин. Вагомим резервом виробництва органічних добрив можуть

¹⁴ Шевчук М. Й. Сапропелі України: запаси якості та перспективи використання. Луцьк: Надтир'я, 1996. 384 с.

¹⁵ Озерні сапропелі України: Збірник технологій і рекомендацій щодо використання сапропелів, у т. ч. на забруднених радіонуклідами землях, нормативних актів, довідкових матеріалів / За ред. Е. Г. Дегодюка, М. Й. Шевчука. Луцьк: Надтир'я, 1996. 188 с.

бути озерні сапропелі. Завдяки достатнім запасам, високим якісним властивостям вони є цінним ресурсом для задоволення різноманітних потреб економіки.

Згідно з вимогами до сапропелевої сировини для виробництва добрив зольність не повинна перевищувати 50%, уміст азоту 1,5%, а вміст у золі не повинен перевищувати, %: Fe_2O_3 – 10,0; CaO – 12,0; SO_3 – 3,0; pH – 5,0. Для добрив, що застосовуються в меліорації, вимоги обмежуються тільки масовою часткою золи (не більше 70%) і pH (5). До сапропелів для вапнування ґрунтів обмежень у складі не існує. Значно вищі вимоги існують до сапропелів для виробництва кормових добавок. Уміст вологи – 0,3–3,5%; азот – 1–4,5%. Зола сапропелів повинна характеризуватися вмістами (%): CaO – 1 – 45; SiO_2 – 1 – 15; Fe_2O_3 – 0,1 – 15; SO_3 – 0,1 – 3,0; P_2O_5 – 0,1 – 2,0; залишків, нерозчинних у 10%-ній HCl , – 2,0 – 20,0. Крім того, обмежуються вмісти F , As , Pb , Cd , Sn , Hg , Mn , Cu , Cr , хлорорганічних сполук. Лікувальні грязі регламентуються за санітарно-бактеріологічними показниками, реакції середовища (pH 4 – 6), крупності (до 0,22 мм), а також за кольором, запахом, консистенцією і наявністю черепашнику.

У результаті відмирання різних представників фауни і флори водойм у донних відкладах нагромадилося багато цінних елементів, мінеральних й орґано-мінеральних сполук, біотично активних речовин, мікроелементів (Ca , Zn , Cu , Fe й ін.), амінокислот і вуглеводів, гумінових кислот, вітамінів та ін. Отже, сапропелі можуть стати цінною природною мінерально-вітамінною добавкою у тваринництві. Застосування сапропелів збалансує кормовий раціон і буде сприяти економії дорогих компонентів (комбікорми, крейда й ін.).

Поєднання природних чинників призводить до утворення різних типів відкладів. Озера, у яких зосереджені сапропелі з найбільшим умістом (85%) орґанічної речовини, мають високу заболоченість (65%), а також незначне розчленування рельєфу й незначну проточність. Зі зменшенням умісту орґанічної речовини в сапропелях різко зменшується відсоток дуже заболочених озер, зменшується частка водойм із незначним розчленуванням водозборів і зростає частка дуже проточних об'єктів.

Малозольні відклади поширені головним чином у малих озерах. Їх середня площа становить близько 60 га. Середня потужність відкладів із малозольними відкладами значно перевищує середню глибину води – 3,2 і 2,3 м відповідно. Для озер із орґано-мінеральними й мінеральними відкладами середні глибини води більші, ніж потужності відкладів.

Способи добування сапропелевих відкладів залежать від особливостей родовища. Добування сапропелю здійснюється (або здійснювалося) в таких озерах: Бурків Любешівського району, Скомор'є Камінь-Каширського району, Ковпино Ратнівського району, Оріхівське Ратнівського району, Синове Старовижівського району, Туричанське Турійського району та Охотин Ковельського району. Найперспективнішими для добування є водойми, де запаси становлять понад 50 млн m^3 сапропелю. У регіоні наявна значна кількість перспективних водойм для добування озernого сапропелю. Загалом технологія добування включає такі операції: екскавація сапропелю, транспортування його до місця сушки, збезводнення та подальша переробка.

Існують такі технології добування сапропелю: землерийними машинами при попередньому осушенні водойми; болотними екскаваторами – з-під шару торфу; гідромеханізований спосіб у чеки, або кольматация на берег озера; грейферний спосіб; механізований спосіб з допомогою шнекових пристроїв; ковшово-елеваторний спосіб¹⁶.

Малі глибини й об'єми води – чинник, який обмежує застосування гідромеханізованого способу. Максимальні глибини добування сапропелів становлять для гідромеханізованого методу 6 м і для екскаваторно-грейферного – близько 10 м. 75% площі озер із малозольними відкладами припадає на глибини до 4 м, де без обмежень і додаткових технічних варіантів можна використовувати всі відомі способи добування сапропелів.

У загальній проблемі освоєння сапропелевих ресурсів для різних видів використання найважливішим, визначальним є застосування сучасної технології, на вибір якої впливає, насамперед, стан сапропелевих покладів, а також екологічна безпека способу добування. Добування сапропелю не повинно призводити до істотних порушень лімносистеми, забруднювати її водну масу, викликати повторну евтрофікацію водойм. Крім отримання сапропелевої сировини, роботи з добування сапропелю дають можливість відновити відмираючі озера, покращити їх водний баланс, використовувати відновлювані озера для рекреаційних або рибогосподарських потреб.

Основним критерієм для вибору способу розробки покладів є збереження прилеглих ландшафтів, оскільки видуботок сапропелю змінює гідрологічні характеристики озера. Трансформація водойми залежить від способу, обсягу й інтенсивності видобутку, а також умов залягання сапропелю (підводне або залягання під торфом). При

¹⁶ Пасічник М. П., Ільїн Л. В., Хільчевський В. К. Сапропелеві рекреаційно-туристичні ресурси озер Волинської області : Монографія. Луцьк : Волиньполіграф, 2021. 172 с.

підводному заляганні система розробки обирається, виходячи з обсягу водойми. Найбільш поширеними при відновленні замулених озер і добуванні сапропелю сьогодні є гідромеханізований та екскаваторно-грейферний способи.

Види сапропелю (органо-вапняковий, вапняковий, органо-залізистий, органо-глинистий і органо-піщанистий), які домінують у Поліссі, – найбільш придатні для використання в сільському господарстві як добриво, для нейтралізації кислих ґрунтів, для кормових добавок тваринам та як лікувальні грязі (табл. 11).

Таблиця 11

**Перспективні напрями використання донних відкладів
озер Українського Полісся**

Тип	Клас	Вид	Напрями використання
Біогенний	Органічний	протококовий; ціанофіцідний; змішано- водоростевий; торф'янистий; зоогеново- водоростевий	органічні добрива, кормові добавки (крім торф'янистого виду), лікувальні грязі, будівельні матеріали, бурові розчини
	Кремнистий	діатомовий	органічні добрива
Кластогенний	Орґано-силікатний	орґано-піщанистий; діатомово-піанистий; орґано-глинистий; діатомово-глинистий	органічні добрива, лікувальні грязі
	Силікатний	піщанистий; глинистий	меліорант для покращення ґрунтів
Змішаний	Карбонатний	орґано-вапняковий; глинисто-вапняковий; вапняковий	органічні добрива, меліорант для нейтралізації кислих ґрунтів
	залізистий	орґано-залізистий вапняково-залізистий лімонітовий сульфідний	органічні добрива
			не придатний до використання

Українське Полісся має великі нерозвідані запаси озерних сапропелів, за нашими оцінками, близько 2,12 млрд м³. Вважаємо, що найголовнішими напрямками використання озерних сапропелів регіону є: землеробство (виробництво добрив, вапнуючих матеріалів, сапропелегнійних й інших компостів, промислове виробництво органо-мінеральних добрив, виготовлення на їх основі субстратів для вирощування бульбашкових бактерій, різних фасованих поживних сумішей для садівництва, оранжерей і теплиць, засобів для зменшення злежуваності мінеральних добрив, препаратів для росту), тваринництво й ветеринарія (виготовлення мінеральних вітамінних кормових добавок на основі органічних і карбонатних сапропелів), меліоративне будівництво і промисловість будівельних матеріалів на основі сапропелів як технологічних добавок (виробництво водопроникних дренажних труб, керамзиту, оздоблювальної цегли, легких стінових блоків й ін.), медицині (лікувальні грязі та препарати), геології (бурові розчини).

ВИСНОВКИ

Наукове обґрунтування раціонального використання ресурсів озер повинно базуватися на результатах комплексного оцінювання їхніх ресурсів. Результати таких оцінювань мають враховувати сучасний стан та динаміку водойм. Комплексність вивчення стану й функціонування водойм є специфічною рисою географічного підходу (спрямування), особливо за умов вихідного недостатнього вивчення об'єктів дослідження.

Використання ресурсів повинно розглядатись індивідуально до конкретної водойми та враховувати специфіку її озерної екосистеми. Для кожної водойми характерне поєднання певних природних ресурсів. Можливість і потреби їх використання повинні бути пов'язані не лише з потенційними запасами, але одночасно із потребою збереження якості найбільш економічно вигідних природних ресурсів.

Результати комплексних досліджень водойм дають можливість рекомендувати добування озерних сапропелів для відновлення водойм за умови оптимального вибору об'єктів такого впливу та з використанням екологічно придатної технології екскавації сировини. При існуючих способах добування сапропелів відновлення водойм найефективніше здійснювати в мілководних водоймах евтрофного й дистрофного типів. Добування сапропелів сприяє раціональному використанню ресурсів водойм у господарстві.

Озерні відклади як нагромаджувальна ланка лімносистеми є важливим об'єктом для ретроспективного вивчення природних і техногенних процесів, які відбуваються у водоймах і на їх водозборах.

Аналіз розподілу геохімічних показників у шарі донних відкладів дає можливість судити про їх зміни під впливом техногенезу, диференціювати водойми за природним потенціалом і ступенем антропогенної трансформованості. Недостатність наукових знань про закономірності формування речовинного складу відкладів водойм, у тому числі про концентрацію в них забруднюючих і біогенних елементів, призводить до серйозних помилок у виборі об'єктів і ділянок для видобування сапропелевої сировини, до негативних екосередовищних наслідків при експлуатації цих родовищ.

Водойми Українського Полісся можна вважати сучасними моделями седиментації речовини як кінцевого продукту складної взаємодії процесів у системі «водозбір – водойма». Різноманіття чинників впливу на механізм седиментації поєднується з морфогідродинамічними особливостями улоговин, визначає відмінності геохімічних середовищ утворення різних генетичних типів відкладів, диференціацію продуктів механічної седиментації, поведінку окремих елементів тощо.

Отримані результати важливі для вирішення економічних проблем щодо обліку озерних ресурсів, здійснення міжрегіональних кореляцій та порівняльно-лімнологічних оцінювань, розробки положень національного законодавства з урахуванням лімнологіко-екологічних знань та для відомчого вдосконалення системи регулювання й управління, для розробки заходів від замулення, обґрунтування будівництва нових водойм або розчистки існуючих від відкладів, для геохімічної індикації умов озераного осадонагромадження, вибору способів рекультивації та добування відкладів, раціонального використання, реабілітації, заповідання та охорони озерних комплексів.

АНОТАЦІЯ

Здійснене конструктивно-географічне оцінювання водних та сапропелевих ресурсів озер та штучних водойм Українського Полісся. У результаті оцінювання встановлено, що загальна заозереність Українського Полісся становить 0,17%, із урахуванням штучних водойм – 0,52%. У регіоні наявні 414 озер, площею водної поверхні 18013,54 га та об'ємом водної маси 1069,83 млн. м³). Вагому частку займають штучні (2935 ставків та 80 водосховищ). Ставки займають 0,23% досліджуваної території, водосховища – 0,12%. Загальна площа ставків становить 25276,7 га, водосховищ 13104 га. У штучних водоймах заакумульовано 870,76 млн м³ водної маси (у ставках – 583,27 млн м³, водосховищах – 287,49 млн м³). Українське Полісся характеризується незначним ступенем зарегульованості річкового стоку водосховищами і ставками. Запаси сапропелю складають 63882,8 тис. т. Основна

кількість розвіданих сапропелів зосереджена у Волинській області (52998 тис. т), значно менше – у Рівненській (8381,1 тис. т), Київській (1290,7 тис. т) Сумській (1180 тис. т) та Чернігівській (33 тис. т) областях. Регіон має великі нерозвідані запаси сапропелів, донних відкладів прісноводних водойм, за нашими оцінками близько 2,12 млрд м³. Запропоновані перспективні напрями господарського використання ресурсів озерних сапропелів Українського Полісся.

Література

1. Агропромисловий комплекс України: стан, тенденції та перспективи розвитку: Інформ.-аналіт. зб. / За ред. П. Т. Саблука. К.: ІАЕ, 1999. Вип. 3. С. 435–445.
2. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 1: Природничо-географічні основи дослідження та регіональні закономірності. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 316 с.
3. Ільїн Л. В. Лімнок комплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація. Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. 400 с.
4. Ilyin L. V. The resource appraisal of the pools of slow water exchange of Ukraine. *Limnological Review* 2001. Vol 1. P. 137–141.
5. Ilyina O., Ilyin L. Forms of Lake Basins of the Ukrainian Polissya Region and Their Transformations in the Process of Accumulation of Bottom Deposits. International Conference of Young Professionals «GeoTerrace-2023», Oct 2023, Volume 2023, p.1 – 5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023510066>.
6. Ільїн Л. В. Озерознавство: укр.-рос сл. Поняття і терміни. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2001. 112 с.
7. Ільїн Л.В. Озерні відклади. Екологічна енциклопедія: У 3 т / Редкол.: А. В. Толстоухов (гол. ред.) та ін. К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2008. Т. 3: О–Я. С. 17.
8. Металічні і неметалічні корисні копалини України. Т. II. Неметалічні корисні копалини / Гурський Д. С., Єсипчук К. Ю., Калінін В. І. та ін. К.: Центр Європи, 2006. 552 с.
9. Ilyina O. V., Pasichnyk M. P. Physical, chemical and microbiological characterization of the bottom sediments of the Volyn region lakes and the possibilities of their use in mud treatment. Scientific and educational dimensions of natural sciences : Scientific monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2023. pp. 341–357. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-289-0-16>

10. Пасічник М., Ільїна О. Оцінка фізико-механічних властивостей сапропелевих лікувальних грязей Волинської області з метою санаторно-курортного застосування. *Географічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2023. № 2 (2). С. 21–29.

11. Pasichnyk M. P., Ilyin L. V., Ilyina O. V. Composition and Properties of Bottom Sediments of the Shatsk Lakes (West Polesia of Ukraine). 17th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, Nov 2023, Volume 2023, p. 1–5. DOI: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2023520145>

12. Довідник ресурсів сапропелю України. Кн. 1. Волинська область. Київ: ДГП «Північукргеологія», 1994. 194 с.

13. Ilyin L. V. Geochemical peculiarities of bottom sediments in polytypic lakes of Ukrainian Polissya. *Limnological Review*. 2002. № 2. P. 155–163.

14. Шевчук М. Й. Сапропелі України: запаси якості та перспективи використання. Луцьк: Надстир'я, 1996. 384 с.

15. Озерні сапропелі України: Збірник технологій і рекомендацій щодо використання сапропелів, у т. ч. на забруднених радіонуклідами землях, нормативних актів, довідкових матеріалів / За ред. Е. Г. Дегодюка, М. Й. Шевчука. Луцьк: Надстр'я, 1996. 188 с.

16. Пасічник М. П., Ільїн Л. В., Хільчевський В. К. Сапропелеві рекреаційно-туристичні ресурси озер Волинської області : Монографія. Луцьк : Волиньполіграф, 2021. 172 с.

Information about the authors:

Ilyina Olga Viktorivna,

Candidate of Geographical Sciences,

Associate Professor at the Department of Hotel and Restaurant business,

Tourism and Recreation

Lesya Ukrainka Volyn National University

13, Voli ave., Lutsk, 43025, Ukraine

Ilyin Leonid Volodymyrovych

Doctor of Geographical Sciences, Professor,

Head of the Department of Hotel and Restaurant Management,

Tourism and Recreation

Lesya Ukrainka Volyn National University

13, Voli ave., Lutsk, 43025, Ukraine

Izdevniecība “Baltija Publishing”
Valdeķu iela 62 – 156, Rīga, LV-1058
E-mail: office@baltijapublishing.lv

Iespiests tipogrāfijā SIA “Izdevniecība “Baltija Publishing”
Parakstīts iespiešanai: 2025. gada 27. marts
Tirāža 150 eks.