



**Drohobych Ivan Franko State
Pedagogical University**

ISMA
ANNO 1994

**ISMA University
of Applied Sciences**

**SCIENTIFIC ASPECTS OF CONSERVING
AND RESTORING NATURAL RESOURCES
UNDER THE MODERN DEVELOPMENT
OF SOCIETY**

Scientific monograph

 **IZDEVNIECĪBA
BALTIJA
PUBLISHING**
2024

*Recommended for printing and distribution via Internet
by the Academic Council of Baltic Research Institute
of Transformation Economic Area Problems according
to the Minutes № 11 dated 26.11.2024*

REVIEWERS:

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

Voloshanska Svitlana Yaroslavivna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Biology and Chemistry, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University.

Hoivanovych Nataliia Kostiantynivna – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor at the Department of Biology and Chemistry, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University.

Lupak Oksana Mykolaivna – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor at the Department of Medical and Biological Disciplines, Geography and Ecology, Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University.

Scientific aspects of conserving and restoring natural resources under the modern development of society : Scientific monograph. Riga, Latvia : “Baltija Publishing”, 2024. 600 p.

ISBN 978-9934-26-511-2

© ISMA University of Applied Sciences, 2024
©Drohobych Ivan Franko State Pedagogical University, 2024

Chapter 16	
NEW PRODUCTS OF BIOINDUSTRY (Kichura D. B.)	422
1. “Old” and “new” biotechnology	423
2. “Good gnomes” in the household	424
3. Enzymes “on tether”	426
4. Biotechnology for sweet tooth	428
5. Microbes are like seasoning in soup	430
6. Genetically modified food products	432
7. Genetically modified food – how safe is it?	439
8. A new “green revolution”?	441

PHYSICAL AND GEOGRAPHICAL RESEARCH

Chapter 17	
The current state of land use in the Zabolotsiv territorial community of Zolochiv district, Lviv region (Voitkiv P. S., Ivanov Ye. A.)	447
1. Geographical and natural conditions of land resources	448
2. Anthropogenic pressure on land resources	449
3. Current state of land use	451
4. Current state and prospects of land use	465
5. Measures to improve the ecological condition of land resources	469

Chapter 18	
Lake sapropels of the North-Western region of Ukraine: features of distribution, resources, prospects for use in balneological practice (Ilyina O. V.)	474
1. Resources and geospatial analysis of lake sapropels of the Volyn region	477
2. Lake sapropels of the Rivne region: resources, features of distribution	483

Chapter 19	
Features of the distribution of the number of days with snow cover on the territory of Ukraine during 1991-2020 (Pyasetska S. I.)	490
1. Months of the cold period of the year	493
2. Months of transitional seasons	512

ОЗЕРНІ САПРОПЕЛІ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ: ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ, РЕСУРСИ, ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ У БАЛЬНЕОЛОГІЧНІЙ ПРАКТИЦІ

Ільїна О. В.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-511-2-18>

ВСТУП

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 у системі водозбір – озеро.

Озера, як важливі елементи ландшафту, тісно пов'язані з природними умовами навколишніх ландшафтів. Це проявляється у живленні водойм осадовим матеріалом, властивості якого визначаються впливом природних умов і, насамперед, особливостями поверхневих порід, клімату й рельєфу в межах водозборів. Різноманітність водозборів – основа відмінностей у хімічному складі водної маси озер і їх донних відкладів.

Озерні сапропелеві відклади – це чи не єдині із корисних копалин ресурси, які виконують багатофункціональну еколого-економічну роль. При видобутку відбувається очищення улоговини водойми, повернення її до первісного стану та зниження евтрофікації. Це забезпечує використання озера та прилеглих територій у рекреаційних та господарських цілях. Добуті сапропелі – екологічно чистий природний органічно-мінеральний матеріал, що має широкий спектр застосування у різних галузях економіки: сільське господарство (землеробство, тваринництво), виробництво будівельних матеріалів (керамзит,

деревинно-волокнисті плити, теплоізоляційні матеріали), геологія (бурові розчини), медицина (лікувальні грязі, косметичні препарати). Сапропель відноситься до відновних природних ресурсів. Процеси його нагромадження тривають і в даний час, причому для багатьох озер вони носять прогресуючий характер.

Найважливішим ресурсним чинником для організації лікувально-оздоровчого туризму є наявність лікувальних та оздоровчих ресурсів різної етимології, а одиницею формування туристичної інфраструктури є курорт, як територія зосередження всіх компонентів цього виду туризму¹. Цей вид туризму ґрунтується на використанні природних ресурсів: мінеральних вод, лікувальних грязей і кліматичних умов, які у поєднанні один з одним здійснюють позитивний лікувальний ефект.

Тематика дослідження є важливою, актуальною та своєчасною у зв'язку з тим, що останнім часом вітчизняний ринок лікувально-оздоровчого туризму зазнає трансформаційних процесів. Передусім це пов'язано зі зміною особливостей попиту на лікувально-оздоровчі послуги. Популярним стає здоровий спосіб життя, зростає кількість осіб, які підтримують належну фізичну форму. Санаторно-оздоровчі заклади перестають бути місцем лікування і відпочинку й стають поліфункціональними оздоровчими центрами, розрахованими на значне коло рекреантів. Тому потрібно удосконалювати курортні послуги та раціонально використовувати природні лікувальні ресурси.

Санаторно-курортний комплекс є одним із пріоритетних напрямів розвитку оздоровчого туризму України й регіону зокрема. Для розвитку лікувального туризму Північно-Західний регіон України має всі природно-ресурсні передумови, які представлені мальовничими польськими ландшафтами, сприятливим кліматом, наявністю значної кількості природних водойм, придатних для купально-пляжного відпочинку, лікувальними грязями, мінеральними водами та санаторно-курортною інфраструктурою. Однак, в нинішніх умовах основні оздоровчі чинники регіону не використовуються повною мірою або й взагалі.

Важливим складником природно-ресурсної бази оздоровчого комплексу є природні лікувальні ресурси. Оцінювання природних лікувальних ресурсів передбачено Законом «Про Курорти», наказом «Про створення та введення Державного кадастру природних

¹ Михайліченко Г. І. Розвиток туристичного продукту лікувально-оздоровчого та медичного туризму України. *Ефективна економіка*. 2020. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7641> DOI: 10.32702/2307-2105-2020.2.2

лікувальних ресурсів» та наказу «Про затвердження порядку створення та ведення Державного кадастру природних територій курортів»².

Недостатність інформації про запаси, умови залягання донних відкладів, закономірності формування речовинного складу, концентрації забруднюючих речовин та інших хімічних компонентів призводить помилок у виборі об'єктів і ділянок для видобування озерних відкладів, до негативних екологічних наслідків при експлуатації родовищ органо-мінеральної сировини. Тому, аналіз великого фондового матеріалу щодо структури запасів сапропелю, ресурсів та просторової диференціації має важливе господарське значення. Метою пропонованої роботи є з'ясувати ресурси озерного сапропелю Північно-Західного регіону України (Волинська і Рівненська області), структуру запасів, просторове поширення, перспективи використання у бальнеологічній практиці.

Пошукові роботи з виявлення покладів сапропелю у Північно-Західному регіоні України області здійснювала Київська геологорозвідувальна експедиція. Дослідження озер Українського Полісся відображені в працях³⁴⁵⁶⁷⁸⁹. Проте проблеми оцінювання озерних сапропелів потребує детального аналізу у зв'язку з необхідністю розробки заходів щодо їх раціонального використання й збереження.

Сапропель (грец. *sapros* – гнилий і *pelos* – мул) – органо-мінеральні донні відклади озер, із вмістом органічної речовини не менше 15 %, а також неорганічні компоненти біогенного, хемогенного і теригенного

² Державний кадастр природних лікувальних ресурсів. Здобутки і перспективи : монографія / за ред. К. Д. Бабова, О. М. Нікіпелової, А. В. Мокієнко. Одеса : Фенікс, 2017. 150 с.

³ Ільїн Л. В. Лімнокомплекси 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 Пасічник М. П., Ільїна О. В. Озеро Велика Близна: лімнологіко-географічний аналіз. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. 2017. Вип. 8. С. 26–33.

⁵ Каліновський Д. І., Ільїн Л. В. Донні відклади природних водойм Волинської області та перспективи їх використання у рекреації. *Культура народів Причорномор'я*. 2009. Вип. 176. С. 120–122.

⁶ Ільїн Л. В., Каліновський Д. І., Ільїна О. В. Рекреаційні оцінювання природного потенціалу водойм Українського Полісся. *Географія та туризм*. 2010. Вип. 9. С. 65–70.

⁷ Piyin L. V. Geochemical peculiarities of bottom sediments in polytypic lakes of Ukrainian Polissya. *Limnological Review*. 2002. № 2. P. 155–163.

⁸ Pasichnyk M. P., Piyin 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>

⁹ Piyina 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>

характеру¹⁰. 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 – вівіаніту, рожевий – каротину або марганцю. Зазвичай сапропелі не мають запаху, лише деякі різновиди мають запах сірководню.

Сапропелі поділяються на три типи: біогенний, кластогенний, змішаний. Типи у свою чергу розділені на класи сапропелів: органічний, кремнистий, органо-силікатний, силікатний, карбонатний і залістий¹¹. У назві виду відображено склад органічної та мінеральної частин, їх співвідношення і походження. Усього виділяється 14 видів. Кожен вид сапропелю характеризується показником зольності, вмістом оксиду кальцію і заліза, складом органічної речовини.

Під родовищем сапропелю розуміють геологічне утворення озерного походження, складене з нашарувань сапропелю одного або кількох видів, потужністю понад 1 м, експлуатація якого виправдана економічно. За умовами залягання розрізняють відкриті й поховані відклади сапропелю. До відкритих належать відклади сучасних водойм, процес нагромадження яких відбувається і тепер. Поховані залягають головним чином під торфовими покладами, іноді під мінеральними відкладами. У багатьох озерних родовищах досліджуваного регіону наповненість улоговини відкладами сягає 90 %. У таких випадках технічна меліорація озер шляхом добування донних відкладів є найефективнішим засобом відновлення дистрофічних водойм, вона сприяє оздоровленню озерних екосистем.

1. Ресурси та геопросторовий аналіз озерних сапропелів Волинської області

У Волинській області проведені пошукові роботи і детальна розвідка на 191 озері із загальною площею 6802,4 га. На цих озерах запасів сапропелю за категорією А+С₂ виявлено 69987,2 тис. т, із яких балансів становлять 63621,9 тис. т. Пошуково-оцінювальні роботи проведено на 115 озерах. Розвідані його запаси за категорією С₂ становлять 27876,8 тис. т, із яких 23580,8 тис. т віднесені до балансів. Детальна розвідка

¹⁰ Ільїн Л. В. Озерознавство: укр.-рос сл. Поняття і терміни. Луцьк : РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2001. 112 с

¹¹ Ільїн Л. В. Лімнокомплекси 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.

проведена на 76 озерах. За категорією А розвідано 42110,4 тис. т. Балансові запаси становлять 40 041,1 тис. т¹².

Найбільша кількість озерного сапропелю розвідана у Ковельському та Камінь-Каширському районах. Велика перспектива для проведення детальних розвідок на основі пошуково-оцінювальних робіт є у Володимирському та Луцькому районах (табл. 1).

Таблиця 1

Родовища озерного сапропелю у Волинській області (розраховано за фондовими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)

Адміністративні райони	Кількість	%	Запаси сапропелю за 60 % вологості, млн т
Володимирський	11	5,8	5,7
Камінь-Каширський	45	23,6	13,7
Ковельський	125	65,4	49,4
Луцький	10	5,2	1,34
Усього	191	100,0	70,0

В озерах Волинської області переважає сапропель переважно змішаних видів: органо-вапняковий, вапняковий, органо-залізистий і вапняково-залізистий. Загальну кількість балансових запасів сапропелю таких видів розвідано 43,7 млн т або 68,7 % від їх усіх розвіданих балансових запасів. Сапропелів кластогенного типу, органо-піщаних і органо-глинистих, розвідано 10,3 млн т (16,2 %). Найбільше поширення в озерах має сапропель біогенного типу. Всього в області розвідано 9,6 млн т, або 15,1 % сапропелю змішано-водоростевого, торф'янистого, зоогенно-водоростевого й діатомового видів (табл. 2). Промислова характеристика перспективних до видобутку окремих родовищ сапропелю Волинської області узагальнена у табл. 3.

На території Волинської області поширені сапропелі таких типів, класів і видів. Найбільш поширені: органо-глинисті – 2178,1 тис. т, органо-залізистий та вапняково-залізистий – 12660,6 тис. т, органо-піщанистий – 8099,4 тис. т та ін. (табл. 4). Балансові становлять – 6529,18 тис. т. Для використання у якості сапропелевих лікувальних ресурсів найбільш придатні донні відклади органічного та органо-силікатного класів (рис. 1).

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

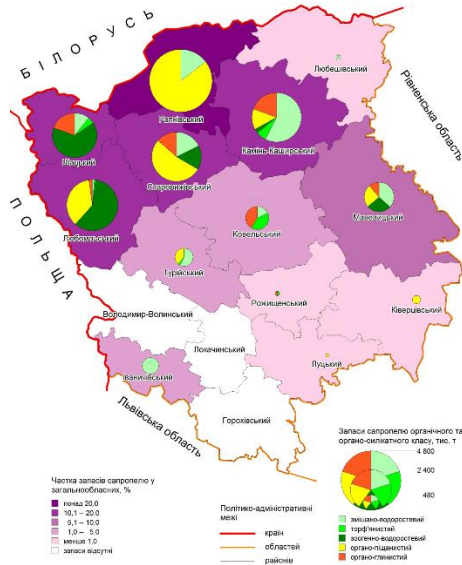


Рис. 1. Сапропелі органічного та органічно-сілікатного класів у Волинській області¹³

Таблиця 2

Запаси озерного сапропелю у Волинській області, за типами (розраховано за фондовими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)

Адміністративні райони	Всього, млн. т кат. А кат. С ₂	Тип сапропелю		
		біогенний	кластогенний	змішаний
		кількість, млн т кат. А кат. С ₂	кількість, млн т кат. А кат. С ₂	кількість, млн т кат. А кат. С ₂
Володимирський	<u>3</u> 2,7	<u>0,4</u> –	–	<u>2,6</u> 2,7
Камінь-Каширський	<u>5,7</u> 4,1	<u>2,8</u> 1,2	<u>0,9</u> 1,8	<u>2,0</u> 1,0
Ковельський	<u>30,33</u> 16,70	<u>2,63</u> 2,70	<u>4,6</u> 2,6	<u>23,1</u> 11,4
Луцький	<u>1,2</u> 0,6	<u>0,02</u> –	<u>0,03</u> –	<u>1,10</u> 0,14

¹³ Пасічник М. П., Ільїн Л. В., Хільчевський В. К. Сапропелєві рекреаційно-туристичні ресурси озер Волинської області : Монографія. Луцьк : Волиньполіграф, 2021. 172 с.

Таблиця 3

Родовища сапропелю Волинської області та їхня промислова характеристика (укладено за фондovими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)

№ з/п	Характеристика відкладів	Тростянецьке	Селецьке	Горожанське	Кушнічі	Рудно
1	Площа сапропелю, га	8,92	83,21	13,76	12,56	10,86
2	Площа під сапропелем у промислових межах, га	7,98	73,14	10,77	10,72	9,43
3	Площа сапропелю в межах водної поверхні, га	4,58	78,46	2,58	11,25	6,90
4	Середня глибина сапропелю в промислових межах, м	3,94	1,72	3,26	3,72	4,08
5	Середня глибина сапропелю в межах водної поверхні, м	3,89	1,63	4,59	3,83	5,06
6	Середня глибина води, м	2,62	0,22	3,20	2,51	3,03
7	Об'єм сапропелю у промислових межах, тис. м ³	314	1258	351	399	485
8	Об'єм сапропелю в межах дзеркала води, тис. м ³	310	1279	118	431	349
9	Об'єм водної маси, тис. м ³	120	0,731	82	282	209
10	Запаси сапропелю при 60 % вологості	0,608	0,731	0,781	0,750	0,534
11	Загальні (балансові) запаси в промислових межах, тис. т	191	920	274	299	259
12	Загальні (балансові) запаси в межах водної поверхні, тис. т	188	935	92	232	180
13	Вологість, %	77,64	73,16	71,94	72,58	80,36
14	Зольність, %	50,92	55,71	44,5	50,3	46,72
15	СаО, %	39,28	31,47	43,03	46,62	42,13
16	Fe ₂ O ₃ , %	1,25	1,52	0,27	0,34	0,90
17	P ₂ O ₅ , %	0,15	0,17	0,03	0,03	0,08
18	K ₂ O, %	0,18	0,48	0,06	0,06	0,06
19	Na ₂ O, %	0,05	0,15	0,03	–	0,03
20	S загальна, %	0,22	0,64	0,24	0,18	0,34
21	N загальний, %	0,44	0,57	0,51	0,24	0,71
22	pH	8,26	7,83	8,3	8,2	8,2

Продовження таблиці 3

№ з/п	Характеристика відкладів	Бологне	Пересіка	Тагачинське	Погоріле
1	Площа сапропелю, га	39,16	12,99	14,36	7,88
2	Площа під сапропелем у промислових межах, га	30,35	10,69	11,76	7,19
3	Площа сапропелю в межах водної поверхні, га	16,52	10,84	10,69	6,28
4	Середня глибина сапропелю в промислових межах, м	3,14	2,88	3,76	4,63
5	Середня глибина сапропелю в межах водної поверхні, м	3,91	2,93	4,24	5,24
6	Середня глибина води, м	3,81	3,69	2,95	3,42
7	Об'єм сапропелю в промислових межах, тис. м ³	953	308	453	333
8	Об'єм сапропелю в межах водної поверхні, тис. м ³	643	318	324	329
9	Об'єм водної маси, тис. м ³	629	400	324	215
10	Запаси сапропелю при 60 % вологості	0,470	0,634	0,929	0,304
11	Загальні (балансові) запаси в промислових межах, тис. т	448	195	421	101
12	Загальні (балансові) запаси в межах дзеркала води, тис. т	304	202	301	100
13	Вологість, %	82,67	76,73	67,7	88,6
14	Зольність, %	47,2	51,2	49,7	38,6
15	CaO, %	37,44	41,36	46,16	30,18
16	Fe ₂ O ₃ , %	0,91	1,25	0,21	2,12
17	P ₂ O ₅ , %	0,09	0,40	0,04	0,14
18	K ₂ O, %	0,24	0,06	0,09	0,15
19	Na ₂ O, %	0,08	0,05	0,05	0,10
20	S _{загальна} , %	0,48	1,03	0,36	0,76
21	N _{загальний} , %	0,51	0,36	0,33	1,65
22	pH	7,9	8,2	8,18	1,75

Таблиця 4

Запаси сапропелів (балансові) Волинської області за видами в межах адміністративних утворень, тис. т (розраховано за фондowymi матеріалами ДНВП «Геоінформ Україна»)

Адміністративні райони	Тип сапропелю										РАЗОМ
	біогенний		класогенний		змішаний						
			клас сапропелю								
	органічний	кремністі	органічно-сілікатний	карбонатний	залягистий						
вид сапропелю											
змішано-орослевий	торф'янистий	зоотеново-вогнорослевий	датомовий	органічно-піщанистий	органічно-глинистий	датомово-глинистий	органічно-ватняковий	глинисто-ватняковий	ватняковий	органічно-ватняковий	затлягистий та ватняково-
Володимирський	427,0	—	—	—	—	—	25,0	—	4937,0	242,0	5631,0
Камінь-Каширський	2318,6	236,0	2370,3	560,3	1934,2	835,9	1880,8	—	110,8	1021,1	11268,0
Ковельський	2096,3	498,2	2244,8	470,5	6009,2	1320,2	17401,8	—	5536,8	11391,5	46969,3
Луцький	—	22,0	—	—	156,0	22,0	1110,0	—	107,5	6,0	1423,50

2. Озерні сапропелі Рівненської області: ресурси, особливості поширення

У Рівненській області вивчено озерні сапропелі шляхом детальної розвідки на 37 водоймах. У них розвідано за категорією А+С₂ 13900,1 тис. т сапропелю. До балансових запасів належить 8381,3 тис. т, що становить 60,32 % від розвіданих. Пошуково-оцінювальні роботи виконані на 18 озерах, у яких розвідано 7012,8 тис. т сапропелевих відкладів за категорією С₂. До балансових запасів належить 2152,0 тис. т, або 30,6 %¹⁴.

Величина розвіданих запасів сапропелю за категорією А становить 6887,2 тис. т, із яких 6229,2 тис. т, або 90,4 % належать до балансових. На 37 озерах до прогнозних ресурсів віднесено 17054,6 тис. т сапропелю, у тому числі шість озер мають загальні запаси його 5299,2 тис. т і належать до заповідних територій. Найбільш забезпечені розвіданими запасами сапропелю є Вараський район (9631,7 тис. т) (табл. 5).

Таблиця 5

Родовища озерного сапропелю у Рівненській області (розраховано за фондовими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)

Адміністративні райони	Кількість	%	Геологічні запаси, тис. т	%
Вараський	34	65	9631,7	69
Дубенський	–	–	–	–
Сарненський	12	32	3049,5	22
Рівненський	1	3	1218,2	9
Всього	37	100	13 899,0	100

Розвідані запаси (балансові) сапропелю кластогенного типу становлять 3877,4 тис. т, або 46,3 % від загальної кількості по області, змішаного – 3832,0 тис. т (45,7 %), біогенного 672,5 тис. т (8 %) (табл. 6).

Кластогенний тип сапропелю складають такі його види: органо-мінеральний – 1732,3 тис. т, органо-глинистий – 1940,7 тис. т, діатомово-глинистий – 61,5 тис. т. Змішаний тип представлений: органо-вапняковим видом – 262,0 тис. т; глинисто-вапняковим – 1010,9 тис. т; вапняковим – 608,4 тис. т; органо-залізистим видом – 1949,9 тис. т. Запаси біогенного типу сапропелю незначні. Вони представлені такими видами: змішано-водоростевим – 280,3 тис. т; торф'янистим – 225,9 тис. т; зоогенно-водоростевим – 166,1 тис. т.

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

**Запаси озерного сапропелю у Рівненській області, за типами
(розраховано за фондovими матеріалами
ДНВП «Геоінформ України»)**

Район	Усього розвіда-но, млн т кат. А, кат. С ₂	Тип сапропелю			
		біогенний		класогенний	змішаний
		кількість, млн. т кат. А кат. С ₂		кількість, млн. т кат. А кат. С ₂	кількість, млн. т кат. А кат. С ₂
Вараський	<u>3,3</u> 1,3	<u>0,4</u> 0,2	<u>1,5</u> 0,7	<u>1,4</u> 0,4	
Дубенський					
Рівненський	<u>1,2</u> –	–	–	<u>1,2</u> –	
Сарненський	<u>1,6</u> 0,7		<u>0,8</u> 0,6	<u>0,7</u> 0,1	

Балансові запаси сапропелю класогенного типу – найбільші й складають 3876,6 тис. т або 46,4 % від загальної кількості у регіоні. Класогенний тип сапропелю складають такі його види: органо-мінеральний – 1732,4 тис. т, органо-глинистий – 1940,7 тис. т, діатомово-глинистий – 61,5 тис. т. Такі сапропелі зазвичай розміщені у профундалі і перекриті іншими видами донних відкладів.

Значно менше поширені у регіоні сапропелі змішаного типу, який представлений органо-вапняковим видом – 262,1 тис. т; глинисто-вапняковим – 1019,9 тис. т; вапняковим – 608,3 тис. т та унікальним за своїми походженням – органо-залізистим видом – 1949,8 тис. т. Органо-вапнякові сапропелі застосовуються в якості органічних добрив та меліорантів для нейтралізації малопродатних для сільськогосподарського виробництва кислих ґрунтів.

Найцінніші для практичного використання сапропелі біогенного типу є найменше поширеними. Вони представлені такими видами: змішано-водоростевим – 280,3 тис. т; торф'янистим – 226,4 тис. т; зоогенно-водоростевим – 166,1 тис. т. Найбільше таких видів зосереджено у Вараському адміністративному районі – 571,1 тис. т (табл. 7). Такі сапропелі можуть використовуватися у сільськогосподарському виробництві, ветеринарії, для приготування медичних препаратів і в якості бальнеогрязевих сумішей.

Таблиця 7

Запаси сапропелів (балансові) Рівненської області за видами в межах адміністративних утворень, тис. т
(розраховано за фондovими матеріалами ДНВП «Геоінформ Україна»)

	Тип сапропелю										РАЗОМ											
	біогенний		класогенний		змішаний																	
	клас сапропелю																					
	органічний		кремністий	органічно-силікатний		карбонатний		залишковий														
Адміністративний район											вид сапропелю											
											змішано-водоростевий	торф'янистий	зоогеново-водоростевий	датомовий	органічно-піщаний	органічно-глинистий	датомово-глинистий	органічно-вапняковий	вапняковий	глинисто-вапняковий	вапняковий	органічно-вапняково-залишковий
Вараський	276,20	125,3	166,0	142,0	1129,1	1138,7	—	262,0	402,0	—	1118,3	4759,6										
Дубаський	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—										
Рівненський	—	—	—	—	—	—	—	—	608,9	609,3	—	1218,2										
Сарненський	—	101,0	—	—	603,30	802,0	61,5	—	—	—	831,50	2399,3										

Найбільші запаси озерного сапропелю (понад 300 тис. т) зосереджені у озерах Нобель (4307,9 тис. т), Островське (700,5 тис. т), Островацьке (577,0 тис. т), Сосне (555,7 тис. т), Луко (513,0 тис. т), Велике (403,3 тис. т), Любитівське (366 тис. т), Озеро (351,7 тис. т), Велике Друге (308,0) Вараського адміністративного району; Верхнє (792,3 тис. т), Карасин (510,1 тис. т), Озерське (413,2 тис. т), Велике Почаївське (363,0 тис. т) Сарненського; Мар'янівське (1218,3 тис. т) Рівненського адміністративного району.

Родовища характеризується специфічною будовою та властивостями сапропелевих покладів, лімнологічними й іншими особливостями. Рентабельними для господарського освоєння є водойми площею до 0,5 км², глибиною води до 4 м та середньою товщею сапропелю більше 1,5 м. При оцінці сапропелів значну увагу слід приділяти їхньому хімічному складу. Поєднання основних органічних та мінеральних компонентів складають певну індивідуальність кожного типу відкладів. У табл. 8 наведена промислова характеристика перспективних до використання родовищ озерного сапропелю Рівненської області.

Таблиця 8

Родовища сапропелю Рівненської області та їхня промислова характеристика (укладено за фондovими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)

Характеристика родовища	Родовища			
	озеро Більське	озеро Вежича	озеро Бухове	озеро Сосно
Площа сапропелю, км ²	0,21	0,33	0,08	0,72
Площа сапропелю в межах водн поверхні, км ²	0,09	0,23	0,08	0,72
Середня глибина сапропелю в промислових межах, м	4,15	0,65	4,39	2,16
Середня глибина сапропелю в межах водної поверхні, м	6,61	0,81	4,88	2,14
Середня глибина води, м	2,11	0,72	1,02	1,78
Об'єм сапропелю в межах водної поверхні, тис. м ³	534,61	172,82	537,02	1500,72
Об'єм води, тис. м ³	170,01	164,02	81,01	1917,02
Загальні (балансові) запаси в промислових межах, тис. м ³	852,81	209,91	394,22	1500,72
Загальні (балансові) в межахводної поверхні, тис. т	105,31	50,62	64,02	555,72
Вологість, %	92,39	89,02	94,91	86,72
Зольність, %	31,52	58,52	22,32	53,41
CaO, % на суху речовину	2,12	2,28	2,39	10,57
Fe ₂ O ₃ , % на суху речовину	1,69	4,05	4,97	4,14
P ₂ O ₅ , % на суху речовину	0,14	1,24	0,48	0,73
K ₂ O, % на суху речовину	0,38	0,23	0,12	0,55
Na ₂ O, % на суху речовину	0,12	0,08	0,06	0,22
S _{зв.} , % на суху речовину	1,26	1,48	1,33	1,28
pH	4,54	6,37	6,35	7,32

Розвідані запаси сапропелю вивчені головним чином з метою сільськогосподарського використання – на придатність в якості добрив і кормових добавок. Видобуток сапропелю у Рівненській області у сучасних умовах не здійснюється.

Сапропель хоча і є цінною органо-мінеральною сировиною, однак має і негативний вплив на екологічний стан водойм, оскільки при його нагромадженні посилюються процеси евтрофікації, у результаті яких озера втрачають здатність до самоочищення і заболочуються. Озерні екосистеми таких зазнають деградації. Оптимальним у таких ситуаціях вбачаємо заходи з екскавації відкладів, для зменшення його біогенного впливу на озерну екосистему. Освоєння озерних родовищ сапропелю сприятиме відновленню водно-стокового режиму водойми й забезпечить цінною сировиною різноманітні галузі господарства.

На території регіону наявні сапропелі практично всіх типів, класів і видів. Найпоширеніші: органо-глинистий – 1940,7 тис. т, органо-залізистий та вапняково-залізистий – 1949,8 тис. т, органо-піщанистий – 1732,4 тис. т та глинисто-вапняковий – 1010,9 тис. т. (табл. 9). Загальні запаси за категоріями А+С₂, розраховані на основі фондкових матеріалів, – становлять 13900,0 тис. т (балансові становлять – 8377,1 тис. т). Переважна більшість із озерних родовищ сапропелю мають запаси понад 100 тис. т, та площу до 0,5 км². Глибина залягання відкладів (глибина води – до 6,8 м, товща сапропелю – від 0,9 м) в озерах придатна для промислової екскавації з використанням гідромеханізованої техніки.

ВИСНОВКИ

Сучасні озерні басейни седиментації Північно-Західного регіону України характеризуються дрібноконтурністю, різноманітністю форм й об'єктів, що зумовлює склад і потужність донних відкладів. Серед установлених для водойм регіону видів озерного седиментогенезу домінуючим є органічне. Досліджені водойми належать до озер-продуцентів органічної речовини. Природні особливості регіону забезпечують загальний фон седиментації відкладів, забезпечують можливості для нагромадження органогенної речовини у відкладах, і є наслідком високої продуктивності водойм та їхніх водозборів.

Залежно від фізичних властивостей і вмісту мінеральних речовин та хімічних сполук озерні сапропелі мають широкий спектр застосування. Основними напрямками господарського використання озерних сапропелів є сільськогосподарське виробництво (землеробство, тваринництво), виробництво будівельних матеріалів (деревинно-волокнисті плити, теплоізоляційні матеріали), медицина (лікувальні грязі, косметичні препарати), геологія (бурові розчини) та ін. У сучасних умовах існує потреба використання місцевої органо-мінеральної сировини в рекреаційній діяльності. Важливі також питання охорони та покращення екологічного стану озер. Розробка сапропелевих родовищ й оптимізація їх раціонального використання

має важливе господарське та наукове значення й належить до актуальних завдань сучасного природокористування.

Здійснений аналіз ресурсів, особливостей поширення озерних сапропелів Північно-Західного регіону України, засвідчує, що на території регіону наявні значні запаси озерного сапропелю 14906,28 тис. т. (Волинська – 65291,8, Рівненська – 8377,1). Для виготовлення бальнеогрязевих сумішей найбільш придатними є сапропелі органічного та органо-силікатного класів. У результаті оцінки, встановлено, що в регіоні наявні значні перспективні для бальнеологічного використання ресурси сапропелю (24893,8 тис. т). Перспективні відклади для бальнеологічного використання потребують спеціальних досліджень складу та властивостей (корисні та шкідливі компоненти) щодо можливості використання з метою лікування, медичної реабілітації та профілактики захворювань.

АНОТАЦІЯ

Здійснений аналіз ресурсів, особливостей поширення озерних сапропелів Північно-Західного регіону України. У результаті оцінювання встановлено, що на території регіону наявні значні запаси озерного сапропелю 14906,28 тис. т. (Волинська – 65291,8, Рівненська – 8377,1). Найбільш поширеними на території є сапропелі органо-вапнякового виду – 20679,6 тис. т, органо-залізного і вапняково-залізного – 14610,3 тис. т, вапнякового – 11301,4 тис. т, органо-піщанистого (9831,8 тис. т), змішано-водорослевого – 5118,1 тис. т, зоогеново-водорослевого – 4781,1 тис. т, органо-глинистого – 4118,8 тис. т, діатомового – 1172,8 тис. т та глинисто-вапнякового – 1010,9 тис. т. Значно менше ресурсів торф'янистого (982,5 тис. т) та діатомово-глинистого (61,5 тис. т) видів озерних сапропелів. Важливою складовою частиною природних лікувальних ресурсів є озерні сапропелі. Для використання у грязелікуванні найкраще підходять сапропелі органічного та органо-силікатного класів. У результаті оцінки, встановлено, що у регіоні наявні значні перспективні для бальнеологічного використання ресурси сапропелю (24893,8 тис. т).

Література

1. Михайліченко Г. І. Розвиток туристичного продукту лікувально-оздоровчого та медичного туризму України. *Ефективна економіка*. 2020. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7641> DOI: 10.32702/2307-2105-2020.2.2
2. Державний кадастр природних лікувальних ресурсів. Здобутки і перспективи : монографія / за ред. К. Д. Бабова, О. М. Нікіпелової, А. В. Мокієнко. Одеса : Фенікс, 2017. 150 с.
3. Ільїн Л. В. Лімнокомплекси 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. Пасічник М. П., Ільїна О. В. Озеро Велика Близна: лімнологічно-географічний аналіз. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Географічні науки. 2017. Вип. 8. С. 26–33.

5. Каліновський Д. І., Ільїн Л. В. Донні відклади природних водойм Волинської області та перспективи їх використання у рекреації. *Культура народів Причорномор'я*. 2009. Вип. 176. С. 120–122.

6. Ільїн Л. В., Каліновський Д. І., Ільїна О. В. Рекреаційні оцінювання природного потенціалу водойм Українського Полісся. *Географія та туризм*. 2010. Вип. 9. С. 65–70.

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

8. 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>

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

11. Ільїн Л. В. Лімноконплекси 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.

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

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

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

Information about the author:

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