

УДК 911.2:556.55(477.81)

Пасічник М.П.,  
аспірант кафедри фізичної географії  
Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

## ОЗЕРНИЙ САПРОПЕЛЬ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ТА РЕСУРСИ

У статті розглянуті закономірності поширення, ресурси та структура запасів сапропелю Рівненської адміністративної області. У регіоні наявно 13 900,0 тис. т сапропелю (14% загальноукраїнських запасів) практично усіх видів, типів і класів, який, в залежності від фізичних властивостей та органічного й хімічного складу, має широкий спектр застосування. Детальні дослідження озерних родовищ сапропелю сприятимуть його раціональному використанню в різних галузях економіки (сільському господарстві, промисловості будівельних матеріалів, геології, санаторно-курортній сфері та медицині).

**Ключові слова:** сапропель, озеро, донні відклади, ресурси, родовище.

В статье рассмотрены закономерности распространения, ресурсы и структура запасов сапропеля Ровенской административной области. В регионе находится 13 900,0 тыс. т сапропеля (14 % всеукраинских запасов) практически всех видов, типов и классов, который, в зависимости от физических свойств и органического и химического состава, имеет широкий спектр применения. Детальные исследования озерных месторождений сапропеля способствуют его рациональному использованию в различных отраслях экономики (сельском хозяйстве, промышленности строительных материалах, геологии, санаторно-курортной сфере и медицине).

**Ключевые слова:** сапропель, озеро, донные отложения, ресурсы, месторождение.

### **Pasichnyk M.P. LAKE'S SAPROPEL OF RIVNE REGION: DISTRIBUTION OF FEATURES AND RESOURCES**

The urgency of the chosen topic is due to lack of scientific knowledge about reserves, occurrence conditions, patterns of formation of the material composition of deposits, concentration of pollutants and other chemical elements, which leads to serious mistakes in the choice of objects for the extraction of sapropelic raw materials, and to negative environmental impacts during exploitation of these deposits.

The article deals with the distribution laws, resources and structure of lacustrine sapropel stocks in the Rivne administrative region. The most favorable conditions for the formation of sapropel were formed in the north of the region under the conditions of the Ukrainian Polissya. The largest deposits are found in small karst lakes confined to the Pripyat basin, on fluvio-glacial well-wavy plains. According to the documents of the geological service «Geoinform Ukraine», stocks of sapropel are available within the six administrative districts of the Rivne region. The most explored deposits are in the Zarychnyanskyi administrative district. According to the intelligence category A + C2, 7672.2 thousand tons of sapropel were found here, which are 55.2% of the explored ones. In other parts of the region, the supplies of sapropel are much smaller and only in Volodymyrets, Dubrovytsya and Kostopil administrative regions exceed 1 million tons.

There are sapropels of almost all the types, classes and species in the region. The most widespread are organo-clay (1940.7 thousand tons), organo-glandular (1949.8 thousand tons), organo-sandy (1732.4 thousand tons) and clay-limestone (1019.9 thousand tons). The total reserves by categories A + C2, calculated on the basis of stock materials, – amount to 13900,0 thousand tons, while the balance sheet consists of 8381,3 thousand tons. Most of the lake deposits of sapropel have reserves of more than 100 thousand tons and an area of up to 0.5 km<sup>2</sup>. The depth of depositions in lakes is quite sufficient for industrial excavation, and the area is suitable for use of hydromechanized equipment. Detailed exploration covers only 23% of lake deposits of sapropel. This indicator is lower than the average for the Polissya regions of Ukraine. The prospect of further research is to develop individual recommendations for the protection and rational use of organomineral resources of the region.

**Key words:** sapropel, lake, bottom sediments, resources, field.

**Постановка наукової проблеми та її значення.** Озерні сапропелеві відклади 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 зупинення процесів евтрофікації. Це забезпечує використання озера й прилеглих територій у рекреаційних та господарських цілях. Добуті сапропелі – екологічно чистий



природний органо-мінеральний матеріал, що має широкий спектр застосування у різних галузях економіки: сільському господарстві (землеробстві, тваринництві), виробництві будівельних матеріалів (теплоізоляційних матеріалів, волокнистих плит), геології (бурових розчинах), медицині (лікувальних грязях, косметичних препаратах). Сапропель належить до поновлюваних природних ресурсів. Процеси його накопичення тривають і зараз, причому для багатьох водойм вони мають прогресуючий характер.

Недостатність наукових знань про запаси, умови залягання відкладів, закономірності формування речовинного складу, концентрації забруднюючих речовин та інших хімічних елементів призводить до серйозних помилок у виборі об'єктів і ділянок для видобування сапропелевої сировини, а також до негативних екологічних наслідків під час експлуатації цих родовищ. Тому узагальнення великого фактичного матеріалу щодо структури запасів, ресурсів та просторового поширення має важливе господарське та наукове значення.

**Аналіз останніх досліджень цієї проблеми.** Пошукові роботи з виявлення покладів сапропелю у Рівненській області здійснювала Київська геологорозвідувальна експедиція [8]. Фундаментальні озерознавчі дослідження природних водойм Українського Полісся відображені в працях Л.В. Ільїна [1; 3–4; 10–11]. Технології освоєння сапропелевих покладів та їх використанню в якості органічних добрив присвячена робота М.Й. Шевчука [9]. Проте питання оцінки сапропелевих ресурсів озер потребує детальних узагальнень у зв'язку з необхідністю розробки заходів щодо їх раціонального використання й охорони.

**Мета і завдання статті.** Мета роботи – з'ясувати ресурси озерного сапропелю Рівненської області. Завдання – здійснити оцінку ресурсної бази, структури запасів і просторового поширення сапропелю в межах регіону.

**Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.** Сапропель (грец. *sapros* – гнилий і *pelos* – мул) – органо-мінеральні колоїдні донні відклади озер із вмістом органічної речовини не менше 15%, а також неорганічні компоненти біогенного, хемогенного і теригенного характеру [5]. У при-

родному заляганні сапропелі мають желеподібний вигляд. Колір їх чорний, коричневий, сірий, темно-оливковий, сіро-жовтий, блакитнуватий і рожево-червоний. Він засвідчує присутність певних органічних і неограничених складників: чорний – заліза, сірий – глини або вапна, оливковий – хлорофілу, блакитнуватий – вівіаніту, рожевий – каротину або марганцю. Зазвичай сапропелі без запаху, лише деякі різновиди мають запах сірководню [2; 6].

Згідно з існуючою класифікацією (табл. 1) сапропелі поділяються на три типи: біогенний, кластогенний, змішаний. Типи своєю чергою розділені на класи сапропелів: органічний, кремений, органо-силікатний, силікатний, карбонатний і залізистий. У назві виду відображено склад органічної та мінеральної частин, їх співвідношення і походження. Усього виділяється 14 видів. Для кожного виду сапропелю даються кількісні показники зольності, вмісту оксиду кальцію і заліза, складу органічної речовини й визначається типологічна характеристика родовища, у якому нагромаджується певний вид сапропелю.

Під родовищем сапропелю слід розуміти геологічне формування озерного генезису, складене з нашарувань сапропелю одного або кількох видів, потужністю понад один метр, експлуатація якого економічно вигідна. За умовами залягання розрізняють відкриті й поховані сапропелеві відклади. 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 Українського Полісся наповненість улоговини відкладами сягає 90%. У таких випадках технічна меліорація озер шляхом добування донних відкладів є найефективнішим засобом відновлення дистрофних водойм, вона сприяє оздоровленню ландшафтного комплексу озерного басейну [2; 7].

Територія Рівненської області характеризується недостатньою вивченістю озерних родовищ сапропелю. З наявних 81 озер поклади сапропелю оцінено лише у 37 водоймах (з них детальною розвідкою охоплено 19 озер) загальною площею – 12,41 км<sup>2</sup>. У них за категорією А+C<sub>2</sub> розвідано 13 900,0 тис. т сапропелю, що

Таблиця 1

**Класифікація сапропелів за ГО «Торфгеологія» [2]**

Тип	Клас	Вид	Діагностичні ознаки виду			
			Зола, %	Вміст оксидів, %		Біотичний і мінералогічний склад, %
				СаО	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	
БІОГЕННИЙ	Органічний	Протококовий	<30	<8	<5	протококові >35;
		Ціанофіційний	<30	<8	<5	ціанофільні >35
		Змішано-водоростевий	<30	<8	<5	сума водоростей >35
		Торф'янистий	<30	<8	<5	вищих рослин >35
		Зоогено-водоростевий	<30	<8	<5	тварин >15
Кремне-земистий	Діатомовий	<65	<8	<5	діатомові >35	
КЛАСТОГЕННИЙ	Органо-силікатний	Органо-піщаний	31–65	<8	<5	органічні залишки 40
		Діатомово-піщаний	31–65	<8	<5	кварц 30; діатомові 20
		Органо-глинистий	31–65	<8	<5	органічні залишки 40; глинисті матеріали >30
		Діатомово-глинистий	31–65	<8	<5	діатомові 20; глинисті матеріали >30
	Силікатний	Піщаний	65–85	<8	<10	кварц 30-50
		Глинистий	65–85	<8	<10	глинисті мінерали 30-50
ЗМІШАНИЙ	Карбонатний	Органо-вапняковий	31–65	8–20	<10	органічні залишки 40; кальцит до 20
		Глинисто-вапняковий	31–65	8–20	<10	глинисті мінерали 30
		Вапняковий	31–65	<20	<10	органічні залишки 15-20; кальцит 20-40
	Залізистий	Органо-залізистий	31–65	8–20	5–10	органічні залишки 15–20; лімоніт 5-10
		Вапняково-залізистий	31–65	<8	5–10	кальцит > 20; лімоніт 5–10
		Лімонітовий	31–65	<8	<10	лімоніт >10
		Сульфідний	31–65	<8	<10	пірит, марказит 10

становить 14,3% від загальноукраїнських запасів. До балансових належить 8 381,3 тис. т, що становить 60,3 % від розвіданих. Пошуково-оцінювальні роботи виконані на 18 озерах, у яких розвідано 7 012,8 тис. т сапропелю за категорією С<sub>2</sub>. До балансових запасів належить 2 151,9 тис. т або 30,7%. Загальна кількість розвіданих запасів сапропелю за категорією А становить 6 887,2 тис. т, із яких 6 229,2 тис. т, або 90,4%, належать до балансових. На 13 озерах до прогнозних ресурсів віднесено 1 231,0 тис. т сапропелю [8]. В заповідній зоні державного значення знаходяться 4 родовища сапропелю – Велике Почаївське, Мале Почаївське в Дубровицькому, Сомине, Стрільське в Сарненському адміністративних районах із позабалансовими запасами сапропелю 734,0 тис. т.

Ресурси озерного сапропелю нерівномірно розподілені на території Рівненської області.

Найбільш сприятливі умови для формування сапропелю склалися на півночі області в умовах Українського Полісся. Найбільші за потужністю відкладів родовища виявлені у невеликих суфозійно-карстових озерах басейну річки Прип'ять, на флювіогляціальних пологохвилястих рівнинах Волинського Полісся. Згідно з фондovими матеріалами ДНВП «Геоінформ України» запаси сапропелю наявні у межах шести адміністративних районів Рівненщини. Найбільше розвіданих родовищ у Заріччянському адміністративному районі. За категорією розвідки А+С<sub>2</sub> тут виявлено 7 672,2 тис. т сапропелю, що становить 55,2% від розвіданих. В інших районах області запаси сапропелю значно менші і лише у Володимирецькому, Дубровицькому та Костопільському адміністративних районах перевищують 1 млн т (табл. 2).



Таблиця 2

**Вивченість озерних родовищ сапропелю Рівненської області  
(укладено за фондovими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)**

Адміністративні райони	Кількість розвіданих родовищ			% до розвіданих по області	Запаси сапропелю, тис. т	% до загальних розвіданих по області
	резервні	перспективні	охоронні			
Володимирецький	5	5	–	27	1959,5	14
Дубровицький	4	1	2	19	1973,0	14
Зарічнлянський	6	8	–	38	7672,2	55
Костопільський	1	–	–	3	1218,2	9
Рокитнянський	2	–	–	5	223,5	2
Сарненський	1	–	2	8	853,0	6
Усього	19	14	4	100	13900,0	100

Таблиця 3

**Розподіл балансових запасів сапропелю за видами в Рівненській області  
(узагальнено за фондovими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)**

Адміністративні райони	Тип сапропелю, тис. т										
	біогенний				кластогенний			змішаний			
	змішано-водоростевий	торф'янистий	зоогеново-водоростевий	діатомовий	органопіщанистий	органоглинистий	діатомовоглинистий	органовапняковий	глинистовапняковий	вапняковий	органозалізістий
Володимирецький	154,8	108,0	166,0	142,0	34,0	1060,7	–	–	–	–	284,0
Дубровицький	–	–	–	–	391,4	361,3	–	–	–	–	700,5
Зарічнлянський	121,4	17,3	–	–	1095,1	78,0	–	262,0	402,0	–	834,3
Костопільський	–	–	–	–	–	–	–	–	608,9	609,3	–
Рокитнянський	–	101,0	–	–	–	61,0	61,5	–	–	–	–
Сарненський	–	–	–	–	211,9	379,7	–	–	–	–	131,0

Розвідані балансові запаси сапропелю кластогенного типу – найбільші і становлять 3 876,6 тис. т або 46,3 % від загальної кількості по області. Кластогенний тип сапропелю складають такі його види: органомінеральний – 1 732,4 тис. т, органоглинистий – 1 940,7 тис. т, діатомовоглинистий – 61,5 тис. т. Такі сапропелі, зазвичай, розміщені у профундальній зоні і перекриті іншими видами відкладів. Найбільші запаси силікатного класу сапропелю наявні у Зарічнлянському (1 173,1 тис. т) та Володимирецькому (1 094,7 тис. т) адміністративних районах. Такий сапропель найкраще підходить для використання у будівництві, а також як меліорант для покращення структури ґрунту.

Менш поширений у Рівненській області сапропель змішаного типу, який представлений органовапняковим видом (262,0 тис. т), глинистовапняковим (1 019,9 тис. т), вапняковим (608,3 тис. т) та унікальним за своїми походженням органозалізістим видом (1 949,8 тис. т). Сапропелі змішаного типу найкраще вивчені у Зарічнлянському та Дубровицькому адміністративних районах. Органовапнякові сапропелі застосовуються у якості органічних добрив та меліорантів для нейтралізації кислих ґрунтів.

Найбільш цінні для практичного використання сапропелі біогенного типу є найменш поширеними. Вони представлені такими видами: змішано-водоростевим – 280,2 тис. т; торф'янистим – 226,3 тис. т; зоогенно-водорос-

Таблиця 4

**Промислова характеристика різнотипових озерних родовищ сапропелю Рівненської області (укладено за фондовими матеріалами ДНВП «Геоінформ України»)**

Характеристика родовища	Родовища сапропелю			
	Більське	Вежиця	Бухове	Сосно
Площа сапропелю, км <sup>2</sup>	0,20	0,32	0,09	0,70
Площа сапропелю в межах дзеркала води, км <sup>2</sup>	0,08	0,22	0,07	0,70
Середня глибина сапропелю в промислових межах, м	4,14	0,64	4,38	2,15
Середня глибина сапропелю в межах дзеркала води, м	6,60	0,80	4,89	2,15
Середня глибина води, м	2,10	0,70	1,00	1,77
Об'єм сапропелю в межах дзеркала води, тис. м <sup>3</sup>	534,60	172,80	537,00	1500,70
Об'єм води, тис. м <sup>3</sup>	170,00	164,00	81,00	1917,00
Загальні (балансові) запаси в промислових межах, тис. м <sup>3</sup>	852,80	209,90	394,20	1500,70
Загальні (балансові) запаси в межах дзеркала води, тис. т	105,30	50,60	64,00	555,70
Вологість, %	92,38	89,00	94,90	86,70
Зольність, %	31,50	58,50	22,30	53,40
CaO, % на суху речовину	2,10	2,27	2,38	10,56
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % на суху речовину	1,68	4,04	4,96	4,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , % на суху речовину	0,13	1,23	0,47	0,72
K <sub>2</sub> O, % на суху речовину	0,39	0,22	0,13	0,54
Na <sub>2</sub> O, % на суху речовину	0,11	0,09	0,05	0,21
S <sub>зар.</sub> , % на суху речовину	1,25	1,47	1,32	1,27
pH	4,53	6,36	6,34	7,31

тевим – 166,0 тис. т. Найбільше таких видів розвідано у Володимирецькому адміністративному районі (570,8 тис. т) (табл. 3). Такі сапропелі використовуються в сільському господарстві, ветеринарії, геології, для приготування косметичних препаратів і в якості лікувальних грязей.

Найбільші поклади сапропелю (понад 300,0 тис. т) зосереджені в озерах Велике Друге (308,0 тис. т), Луко (513,0 тис. т), Островацьке (577,0 тис. т), Озеро (351,7 тис. т) Володимирецького адміністративного району; Верхнє (792,4 тис. т), Озерське (413,1 тис. т), Велике Почаївське (363,0 тис. т) – Дубровицького району; Любитівське (366 тис. т), Сосне (555,7 тис. т), Нобель (4308,0 тис. т), Островське (700,4 тис. т), Велике (403,3 тис. т) – Заріччянського району; Мар'янівське (1218,2 тис. т) – Костопільського району та Карасин (510,1 тис. т) Сарненського адміністративного району. Кожне родовище характеризується специфічною будовою та властивостями сапропелевих покладів, лімічними й іншими особливостями. Рентабельними для промислового освоєння є водойми площею до 0,5 км<sup>2</sup>, глибиною води до 4 м та

середньою товщею сапропелю більше 1,5 м [9]. При оцінці сапропелів значна увага приділяється хімічному складу донних відкладів. Поєднання основних органічних та мінеральних компонентів становлять певну індивідуальність кожного типу відкладів. У табл. 4 наведена промислова характеристика перспективних для видобутку родовищ сапропелю Рівненської області.

Розвідані запаси сапропелю вивчені в основному з метою сільськогосподарського його використання на придатність в якості добрив і добавки в корми тварин. Проте на сьогодні видобуток сапропелю у Рівненській області не відбувається.

Сапропель, хоч і є цінною сировиною, проте має і негативний вплив на екологічний стан озер, оскільки через його нагромадження виникають процеси евтрофікації, в результаті яких водойми втрачають здатність до самоочищення і заболочуються. Екосистеми таких озер досягають природної деградації. Єдиним виходом у таких ситуаціях є заходи з екскавації сапропелю, для зменшення його біогенного впливу на водойму. Освоєння озерних родо-



вищ сапропелю сприятиме відновленню водно-стокового режиму водойми і забезпечить сировиною різноманітні галузі економіки.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** На території Рівненської області наявні сапропелі практично всіх типів, класів і видів. Найбільш поширені: органо-глинистий – 1 940,7 тис. т, органо-залістий – 1 949,8 тис. т, органо-піщанистий – 1 732,4 тис. т та глинисто-вапняковий – 1 019,9 тис. т. Загальні запаси сапропелю області за категоріями А+С<sub>2</sub>, розраховані на основі фондових матеріалів, – становлять 13 900,0 тис. т. При цьому балансові становлять – 8 381,3 тис. т. Більшість із озерних родовищ сапропелю мають запаси понад 100 тис. т та площу до 0,5 км<sup>2</sup>. Глибина залягання відкладів в озерах цілком достатня для промислової екскавації, а площа є прийнятною для використання гідромеханізованої техніки. Детальною розвідкою охоплено лише 23% озерних родовищ сапропелю. Цей показник є нижчим ніж усереднений для поліських регіонів України. Перспектива подальших досліджень полягає в розробці індивідуальних рекомендацій щодо охорони й раціонального використання органо-мінеральних ресурсів регіону.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Ильин Л.В. Водоемы замедленного водообмена Украины: ресурсы и проблемы рационального

использования. Прикладная лимнология. 2002. Вып. 3. С. 265–271.

2. Инструкция по разведке озерных месторождений сапропеля. М.: Геолторфразведка, 1975. 67 с.

3. Ільїн Л.В. Лімнокомплекси Українського Полісся. 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.

4. 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.

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

6. 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.

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

8. Справочник ресурсов сапропеля Украины. Кн. 1. Ривненская, Киевская, Сумская, Черниговская области. К.: ГГП «Севукргеология», 1994. 108 с.

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

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

11. 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.