

УДК 504.062.2:615.838 (477.73)

**Олена НІКІПЕЛОВА, Євген ЗАХАРЧЕНКО,  
Світлана НІКОЛЕНКО, Олександр НОВОДРАН, Леонід ГОРБАЧ**

ДУ “Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації  
та курортології МОЗ України”, Одеса,  
e-mail: mrik@kurort.odessa.net, zahar.gis@gmail.com

**ПРИРОДНІ ЛІКУВАЛЬНІ РЕСУРСИ  
НА ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ  
“БІЛОБЕРЕЖЖЯ СВЯТОСЛАВА”  
(МИКОЛАЇВСЬКА ОБЛАСТЬ, УКРАЇНА)**

Описано природні лікувальні ресурси національного природного парку “Білобережжя Святослава”. Схарактеризовано якісний склад його підземних вод. Проведено хімічний і мікробіологічний аналіз осадів озер Клубне, Заклубне, Криве та Куликове. Отримані результати свідчать про можливість використання осадів у бальнеологічній практиці.

*Ключові слова:* національний природний парк, Кінбурнський півострів, підземні води, осади озер, фізико-хімічні показники, мікробіологічні властивості.

Відповідно до Указу Президента України від 14.08.2009 р. № 611 “Про додаткові заходи щодо розвитку природно-заповідної справи в Україні”, необхідне вивчення та визначення санаторно-курортного потенціалу природних територій природно-заповідного фонду (ПЗФ). Здійснення таких заходів приведе до використання природних лікувальних ресурсів на територіях ПЗФ загальнодержавного значення шляхом організації центрів санаторного лікування, медичної і соціально-психологічної реабілітації для дітей та дорослих, створить інвестиційний потенціал ПЗФ (Офіційний..., <http://zakon.rada.gov.ua>).

Національний природний парк (НПП) “Білобережжя Святослава” – природоохоронна територія в межах Очаківського та Березанського районів Миколаївської області. Він розташований у західній частині Кінбурнського півострова. Північна частина омивається водами Дніпровсько-Бузького лиману, західна – Чорним морем, південна – Ягорлицькою затокою, а східна – межує з Миколаївською та Херсонською областями.

Кінбурнський півострів знаходиться в межах Причорноморського артезіанського басейну з гідрохімічною зональністю, зумовленою особливостями геологічної будови Причорноморської западини, а саме: частим

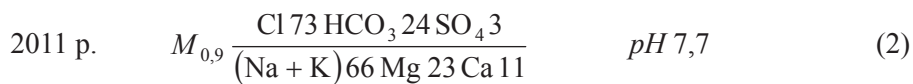
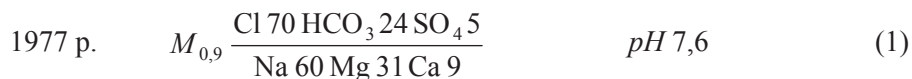
© Олена Нікіпелова, Євген Захарченко, Світлана Ніколенко, 2012

Олександр Новодран, Леонід Горбач

ISSN 0869-0774. Геологія і геохімія горючих копалин. 2012. № 3–4 (160–161)

перешаруванням водотривких і водовмісних карбонатних та піщано-глинистих порід, їхньою невитриманістю за потужністю і простяганням, строкатістю літологічного складу та різким зануренням нижчих горизонтів осадової товщі на південь. На півострові, здебільшого, поширені мінеральні води водоносного горизонту середньо-верхньосарматських відкладів. Глибина їхнього залягання коливається від 12 до 130 м. Потужність водовмісних порід – від 1 до 68 м. Найбільші потужності приурочені до областей глибокого занурення верхньо- та середньосарматських порід саме на Кінбурні.

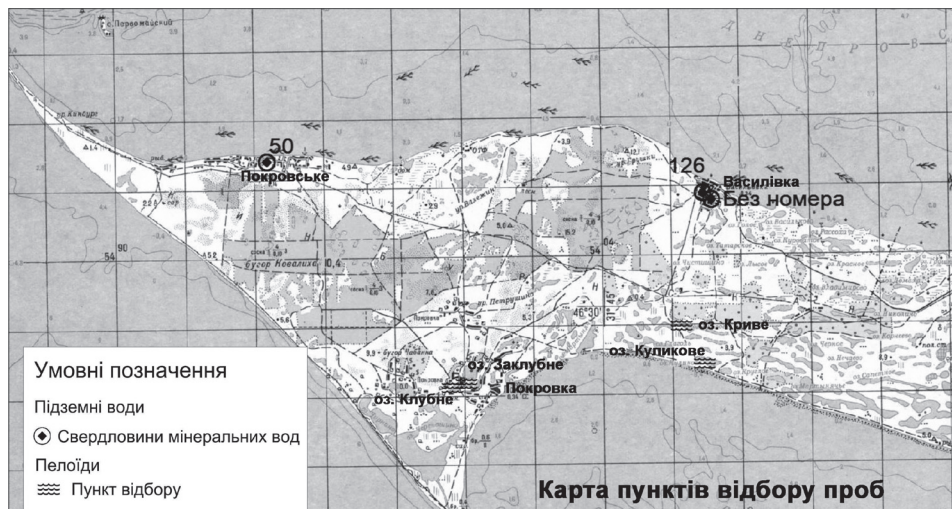
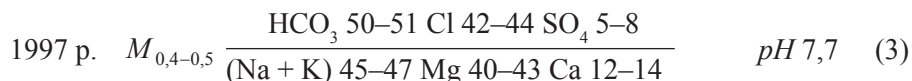
Підземні води за хімічним складом у с. Василівка є гідрокарбонатно-хлоридними, магнієво-натрієвими, слабкомінералізованими. Наводимо формули хімічного складу вод:



Такі води застосовують як питні або для промислового фасування як мінеральні природні столові. Їхнє практичне використання потребує подальшого дослідження.

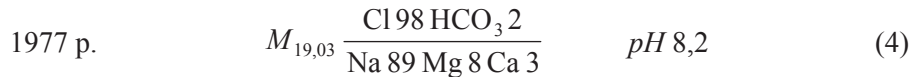
1997 р. Науково-дослідний інститут курортології та медичної реабілітації надав висновок щодо можливості промислового розливу води св. 126 у с. Василівка, яка розкрила підземні води середньосарматських відкладів неогену. Водотривкі породи представлені вапняками в інтервалі 32,5–112 м. Водоносний горизонт – напірний. Статичний рівень води встановлюється на рівні 2,2 м. Дебіт свердловини – 3,3 л/с при зниженні рівня на 0,4 м.

За співвідношенням катіонів та аніонів вода є хлоридно-гідрокарбонатною, магнієво-натрієвою, слабкомінералізованою. Її хімічний склад стабільний у часі і відповідає такій формулі:



Специфічних біологічно активних компонентів та сполук у бальнеологічних концентраціях вода не містить. Санітарно-бактеріологічні показники – у нормі. За якістю підземні води св. 126 відповідають вимогам ДСТУ 878–93 “Води мінеральні фасовані. Технічні умови”. Їх можна використовувати для промислового фасування як мінеральні природні столові.

Свердловина 50, глибиною 300 м, у с. Покровські хутори Очаківського району розкрила підземні води хлоридного натрієвого складу, високої мінералізації, із таким хімічним складом:



Відомостей щодо використання цієї свердловини немає.

На території НПП розташовано багато озер, які в різний час пересихають і, особливо на узбережжі Ягорлицької затоки, можуть проривати ділянки берегової зони та сполучатися з морем. За походженням озера Кінбурнського півострова належать до Дніпровської групи. Усього на півострові – приблизно 300 озер, які займають до 15 км<sup>2</sup> площі. Частина з них розміщена над рівнем моря і живиться переважно атмосферними опадами. У живленні інших водойм важливе значення мають морські води, які просочуються крізь піщані товщі. У спеку вони випаровуються, утворюючи на поверхні суцільний шар солі. Іноді тут залягають товщі осадів (Неофіціальний..., <http://kinburn.narod.ru>).

Озера неглибокі, із прісною або солоною водою, багато з них існують завдяки опадам і в бездошові періоди пересихають. За умовами вони близькі до боліт, місцеве населення називає їх “сагами”, наголошуючи на їхній своєрідності і деякій відмінності від типових боліт. Серед найбільших озер Кінбурнського півострова – Чернине, Черепашине, Мартиняче, Глаголь та Криве. Це неповторні витвори природи і важливе середовище існування для багатьох мешканців узбережжя.

Щоб встановити наявність пелоїдів озер Кінбурнського півострова, 1960, 1976 та 2011 р. співробітники ДУ “Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України” обстежили водойми та відібрали проби донних відкладів для з’ясування їхньої бальнеологічної цінності. 2011 р. обстежено озера, які належать НПП “Білобережжя Святослава”: Клубне, Заклубне, Криве та Куликове (перші дослідження озер 1960 р. здійснив Д. І. Склярчук). За походженням усі озера належать до косового підтипу приморського типу. За генетичною класифікацією, пелоїди належать до приморського підтипу сульфідного типу середньо-, високомінералізованої або соленасиченої групи (Іванов, Малахов, 1963).

*Озеро Клубне* розташоване в південно-західній частині Кінбурнського півострова, 100 м на південний захід від церкви с. Покровка. 1976 р. проведено його обстеження і відібрано проби ропи та пелоїдів на фізико-хімічний і мікробіологічний аналізи. 2011 р. відібрано проби пелоїдів у точці з координатами 46°28’43,2” пн. ш., 31°41’36,1” сх. д. У період обстеження (вересень 2011 р.) водоймище було завдовжки 150 м, завширшки 100 м, із максимальною глибиною 0,2 м та ропою в центральній частині. Потужність відкладів – приблизно 70 см.

Розчин пелоїдів – це рідка фаза пелоїдів, яка складається, в основному, із розчинених у воді солей. Мінералізація розчину пелоїдів оз. Клубне становить 48,5 г/дм<sup>3</sup> (2011 р.). За співвідношенням основних катіонів й аніонів розчин пелоїдів хлоридний натрієвий. Формула хімічного складу розчину така:

$$2011 \text{ р.} \quad M_{48,5} \frac{\text{Cl} 97 (\text{HCO}_3 + \text{CO}_3) 2}{(\text{Na} + \text{K}) 93 \text{ Mg } 5} \quad \text{pH } 7,9 \quad (5)$$

Порівнюючи деякі показники осадів (табл. 1), можна зазначити, що за 56 років їхні основні властивості не змінилися, натомість виявлено підвищену засміченість частинками діаметром понад  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м (більш ніж 3 %), особливо за останні роки, що не дозволяє використовувати їх у природному стані для медичного застосування без їхнього попереднього вилучення.

*Озеро Заклубне* розташоване в південно-західній частині Кінбурнського півострова, 100 м на схід від клубу с. Покровка. 2011 р. водоймище було таких розмірів: довжина – приблизно 220 м, максимальна ширина – близько 60 м, глибина – 0,20 м. У центральній частині – ропа. Потужність відкладів – приблизно 15–20 см.

1976 р. було проведено рекогносцирувальне обстеження озера з відбором проб осадів та ропи на фізико-хімічний та мікробіологічний аналізи. 2011 р. відібрано проби осадів у точці з координатами 46°28'47,4" пн. ш., 31°41'54,3" сх. д.

Мінералізація розчину пелоїдів оз. Заклубне становить 24,6 г/дм<sup>3</sup>, переважають хлорид-іони та йони натрію і калію. Формула хімічного складу така:

$$2011 \text{ р.} \quad M_{24,6} \frac{\text{Cl} 94 (\text{HCO}_3 + \text{CO}_3) 6}{(\text{Na} + \text{K}) 90 \text{ Mg } 7 \text{ Ca } 3} \quad \text{pH } 7,75 \quad (6)$$

Порівняння показників осадів, отриманих 1960, 1976 та 2011 р., наведено в табл. 1. За 51-річний період в осадах оз. Заклубне підвищився вміст сірководню, засміченість мінеральними частинками діаметром понад  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м майже не збільшилася. За цими показниками осади є непридатними для використання без попереднього очищення.

*Озеро Криве* розташоване в південній частині півострова, 4 км на південь від с. Василівка. Воно видовжене з північного заходу на схід; завдовжки приблизно 1000 м, завширшки 80–100 м, завглибшки до 30 см, з ропою в центральній частині і кіркою солі (1–2 см) на поверхні. Потужність відкладів – 15–20 см.

Із даних табл. 1 можна порівняти низку показників осадів за період досліджень (1960, 2011 р.).

Мінералізація розчину пелоїдів оз. Криве становить 169,8 г/дм<sup>3</sup> (2011 р.), домінують хлорид-іони та йони натрію і калію. Формула хімічного складу така:

$$2011 \text{ р.} \quad M_{169,8} \frac{\text{Cl} 94 \text{ SO}_4 6}{(\text{Na} + \text{K}) 95 \text{ Ca } 3 \text{ Mg } 2} \quad \text{pH } 7,2 \quad (7)$$

За дослідженнями 1960 та 2011 р. основні показники майже не змінилися. Осади оз. Криве непридатні для використання в лікувальній практиці без попереднього очищення від мінеральних частинок діаметром понад  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м.

Т а б л и ц я 1. Фізико-хімічні показники якості осадів озер

Назва показників	Озеро											
	Клубне			Заклубне			Криве			Куликове		
	1960 р.	1976 р.	2011 р.	1960 р.	1976 р.	2011 р.	1960 р.	1960 р.	2011 р.	1960 р.	1960 р.	2011 р.
<i>pH</i> , од. <i>pH</i>	-*	-	7,85	-	-	7,70	-	-	6,85	-	-	6,92
<i>Eh</i> , мВ	-	-	-170	-	-	-150	-	-	-120	-	-	-110
Масова частка вологи, %	47-66,0	59-75	46,83	70,4	61-70	64,47	33,60	21-30,0	46,78	21-30,0	43,25	43,25
Об'ємна вага	1,26-1,47	1,17-1,32	1,45	1,2	1,25-1,44	1,21	1,67	1,83	1,42	1,83	1,45	1,45
Напруга зсуву, Па	-	306,5-367,9	367,87	-	-	551,81	-	-	735,75	-	305,56	305,56
Липкість, Па	-	-	833,12	-	-	694,26	-	-	902,55	-	763,69	763,69
Питома теплоємність, кДж/(кг·К)	-	-	2,41	-	-	3,00	-	-	2,41	-	2,29	2,29
Засміченість частинками $d > 0,25 \cdot 10^{-3}$ м, %	-	2,28-7,95	23,42	-	1,16-6,36	5,54	5,70	11,2	5,93	11,2	14,48	14,48
Вміст $H_2S$ , %	-	-	0,070	-	-	0,078	0,035	0,006-0,012	0,04	0,006-0,012	0,057	0,057
$C_{орг}$	-	-	3,10	-	-	6,90	-	-	2,27	-	2,65	2,65

\* «-» - не визначалися.

Озеро Куликове розташоване в південній частині півострова, 5 км на південь від с. Василівка, на узбережжі Ягорлицької затоки Чорного моря. Глибина – до 15 см. Ропа – у центральній частині. Поверхня вкрита кіркою солі (2–4 см). Потужність осадів – до 30 см.

2011 р. було відібрано проби осадів у точці з координатами 46°29'07,2" пн. ш., 31°47'16,7" сх. д.

Мінералізація розчину пелоїдів озера становить 212,3 г/дм<sup>3</sup>. Переважними компонентами розчину є хлорид-іони та йони натрію і калію. Формула хімічного складу:

$$2011 \text{ р. } M_{212,3} \frac{\text{Cl } 89 \text{ SO}_4 10}{(\text{Na} + \text{K}) 74 \text{ Mg } 25} \quad pH 7,05 \quad (8)$$

Із даних табл. 1 видно, що засміченість мінеральними частинками діаметром понад  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м перевищує норму (3 %).

Проведено мікробіологічні дослідження осадів озер. Вивчено кількість мікроорганізмів окремих таксономічних та еколого-фізіологічних груп методом посіву суспензії осадів на рідкі і тверді поживні середовища. Чисельність життєспроможних клітин мікроорганізмів відображали кількістю колонієутворюючих одиниць (КУО) з наступним перерахунком на 1 г осадів. Як показали результати досліджень (табл. 2, 3), у пробах осадів були присутні сапрофітні бактерії – продуценти каталази. Їхня найбільша висіюваність спостерігалася в осадах озер Клубне та Заклубне. Каталаза бере участь у реакціях розкладання пероксиду водню, який утворюється внаслідок окиснювально-відновних процесів у живих організмах і ґрунті.

Олігокарботрофні бактерії, які володіють ефективною системою засвоєння субстрату і майже завжди переважають алохтонні мікроорганізми в

Т а б л и ц я 2. Висіюваність мікроорганізмів різних таксономічних груп із проб осадів (2011 р.)

Назва мікроорганізмів	Кількість, КУО/г			
	оз. Клубне	оз. Заклубне	оз. Криве	оз. Куликове
Сапрофітні бактерії – продуценти каталази	суцільний ріст	суцільний ріст	$8,5 \cdot 10^2$	$1,2 \cdot 10^3$
Олігокарботрофні бактерії	$4,2 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^3$	$2,6 \cdot 10^2$	$6,2 \cdot 10^2$
Мікроорганізми, які засвоюють органічний азот	$6,5 \cdot 10^3$	$1,1 \cdot 10^3$	$1,7 \cdot 10^3$	$8,2 \cdot 10^2$
Гетеротрофні бактерії – продуценти амінокислот	0	$3,6 \cdot 10^2$	0	0
Амілолітичні	$3,0 \cdot 10^1$	$4,9 \cdot 10^2$	0	$1,5 \cdot 10^2$
Залізоокиснювальні	0	0	0	0
Марганецьокиснювальні	0	0	0	0
Міксобактерії	0	0	0	0
Споротворні	0	0	0	0
Актиноміцети	0	0	0	0
Стрептоміцети	0	0	0	0
Дріжджі	0	0	0	0
Мікроміцети	0	0	0	0

Т а б л и ц я 3. Оцінка інтенсивності (бали) розвитку мікроорганізмів різних еколого-фізіологічних груп із проб осаdів (2011 р.)

Назва мікроорганізмів	Бали			
	оз. Клубне	оз. Заклубне	оз. Криве	оз. Куликове
Маслянокислі	5	5	5	5
Жиророзщеплювальні	0	0	0	0
Вуглеводнеокиснювальні	0	0	0	0
Сульфатвідновлювальні	0	0	0	0
Тіонові ( <i>Thiobacillus thioeparus</i> )	4	5	0	0
Амоніфікувальні аероби	5	5	5	5
Амоніфікувальні аероби – продуценти NH <sub>3</sub>	5	5	5	5
Амоніфікувальні аероби – продуценти H <sub>2</sub> S	0	0	0	0
Амоніфікувальні анаероби	5	5	5	5
Амоніфікувальні анаероби – продуценти NH <sub>3</sub>	0	0	0	0
Амоніфікувальні анаероби – продуценти H <sub>2</sub> S	5	5	0	0
Денітрифікувальні	0	0	0	0
Целюлозоруйнівні аероби	0	0	0	0
Целюлозоруйнівні анаероби	0	0	0	0
Метанотворні	5	5	5	5

конкуренції за поживні речовини, теж були знайдені в осадах. Найбільше їх – в осадах оз. Заклубне.

Амоніфікувальні бактерії (інтенсивність розвитку 5 балів), які збагачують середовище осаdів протеазами і підвищують концентрацію мінеральних азотистих сполук, знайдено в кожній пробі. Вони також сприяють нагромадженню фосфорної кислоти, яка є фізіологічно активною речовиною. На поживних середовищах ці бактерії викликають утворення аміаку та сірководню. Розвиток амоніфікувальних бактерій свідчить про активний процес мінералізації азотовмісних сполук осаdів.

За наявності сульфатів розпад органічних речовин відбувається, в основному, за участі сульфатвідновлювальних бактерій, а при недостатчі SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – з утворенням метану і вуглекислоти. Анаеробні сульфатвідновлювальні бактерії (*Desulfovibrio desulfuricans*) не висіювалися. Сульфатвідновлення є одним із найбільш важливих процесів, які проходять у пелоїдах у відновлювальних умовах. Сульфід-іони, завдяки взаємодії із залізом, утворюють гідрат сульфїду заліза — цінний бальнеологічний продукт. Розвиток сульфатвідновлювальної мікробіоти можливий лише в анаеробних умовах за наявності достатньої кількості сульфатів та органічної речовини.

В осадах озер Клубне і Заклубне знайдено тіонові бактерії (*Thiobacillus thioeparus*) (інтенсивність 4–5 балів), розвиток яких супроводжувався появою на поверхні поживного середовища плівки сірки.

Осади мали метанотворні бактерії (інтенсивність 5 балів), здатні викликати бродіння солей органічних кислот та сприяти утворенню метану, CO<sub>2</sub> та вітаміну B<sub>12</sub>.

Висіяно маслянокислі бактерії (інтенсивність 5 балів), які розщеплюють вуглеводи та спирти і їхні сполуки з утворенням масляної кислоти, а також кислот жирного ряду, спирту, ацетону, водню та CO<sub>2</sub>. Маслянокислі бактерії сприяють бродінню вуглеводів, крохмалю, декстрину, глікогену, унаслідок чого утворюються масляна та оцтова кислоти, водень та двоокис вуглецю.

Проведений порівняльний аналіз результатів досліджень осадів озер Клубне, Заклубне, Криве і Куликове свідчить про наявність у них мікроорганізмів, які відрізняються за біологічними властивостями та активністю метаболізму.

**Висновки.** На основі гідрогеологічних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень проб осадів можна дійти висновку, що осади досліджених озер (Клубне, Заклубне, Криве, Куликове), розташованих на території НПП “Білобережжя Святослава”, можна використовувати в бальнеологічній практиці тільки після їхнього очищення від мінеральних твердих частинок діаметром понад  $0,25 \cdot 10^{-3}$  м та проведення комплексу доклінічних досліджень і відповідних клінічних випробувань для отримання медичного (бальнеологічного) висновку.

*ДСТУ 878–93. Води мінеральні фасовані. Технічні умови.* – К., 1996. – 88 с.

*Иванов В. В., Малахов А. М. Генетическая классификация лечебных грязей (пелоидов) СССР // Материалы по изучению лечебных грязей, грязевых озер и месторождений.* – М., 1963. – С. 9–27.

*Неофициальный сайт РЛП “Кинбурнская Коса”.* – Режим доступа: <http://kinburn.narod.ru>

*Офіційний веб-сайт Верховної ради України.* – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua>

Стаття надійшла  
14.05.12

**Olena NIKIPELOVA, Evgen ZAHARCHENKO,  
Svitlana NIKOLENKO, Olexander NOVODRAN, Leonid GORBACH**

**NATURAL CURATIVE RESOURCES  
ON TERRITORY OF NATIONAL NATURAL PARK  
“BILOBEREZHYA OF SVIATOSLAV” (MYKOLAIV DISTRICT, UKRAINE)**

The national park is rich in various natural healing resources that can be used in the resort and recreational purposes. The natural curative resources of national natural park “Biloberezhya of Sviatoslav” are described. It occupies the western part of the Kinburn Peninsula. Stock material was analyzed and compared with modern research. Quality composition of groundwaters is described at national natural park. Groundwater Peninsula represented mineral waters of different chemical composition, which can be used for medicinal and recreational purposes. Mineral waters at present are studied insufficiently. Necessary measures include conducting certain exploration in biomedical and assessing the quality and value of mineral waters. There are very many lakes, which are deposits of various natural origin. They require detailed study. The sedimentations of lakes of national natural park are investigational (Klubne, Zaklubne, Krive, Kulikove). The chemical and microbiological analyses of sedimentations are conducted. The got results testify to possibility of the use of sedimentations in balneological practice after the complex of researches. Besides medical resources can be represented by the coast. Beach area is concentrated along the western and southern parts of the peninsula.