

УДК 550.4:556.3(477.83)

**Марія КОСТЬ, Галина МЕДВІДЬ, Василь ГАРАСИМЧУК,
Ольга ТЕЛЕГУЗ, Ірина САХНЮК, Орися МАЙКУТ**

Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України, Львів,
e-mail: igggk@mail.lviv.ua

**ГЕОХІМІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРИРОДНИХ ВОД
ДП «САНАТОРНО-КУРОРТНИЙ ЛІКУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР «ШКЛО»
(ЛЬВІВСЬКА ОБЛАСТЬ)**

На основі досліджень природних вод ДП «Санаторно-курортний лікувальний центр «Шкло», визначено їхні геохімічні особливості, еколого-геохімічний склад та ступінь антропогенного впливу.

Вивчено геохімічні характеристики лікувальної питної води типу «Нафтуся» та лікувальної сірководневої води для ванн. «Нафтуся» за складом гідрокарбонат-натрієва з мінералізацією 0,76 г/дм³ і підвищеним вмістом органічних речовин. Лікувальна сірководнева вода для ванн за сольовим складом сульфатна натрієво-кальцієва з мінералізацією 2,97 г/дм³. Спільною ознакою цих вод є від'ємні значення окисно-відновного потенціалу, що зумовлено наявністю доволі високого вмісту H₂S та HS⁻.

Питну воду на території санаторію відбирають свердловиною із горизонту опільської світи нижнього неогену. За сольовим складом вона належить до сульфатно-гідрокарбонатних натрієво-кальцієвих з мінералізацією 0,53 г/дм³ і за всіма проаналізованими показниками відповідає стандартам щодо питного водоспоживання.

Еколого-геохімічні параметри вод поверхневих водойм та водотоків загалом також відповідають державним стандартам щодо їхнього використання як рекреаційних.

Ключові слова: питна вода, еколого-геохімічні параметри, антропогенний вплив.

Вступ. Якісні водні ресурси є основою для досягнення стійкого збалансованого розвитку регіону. Природні води часто зазнають антропогенного впливу, що призводить до порушення їхнього природного гідрохімічного та гідробіологічного режимів.

Використання мінеральних вод для бальнеологічного лікування є одним із способів запобігання різного типу хворобам та покращення здоров'я людини. Саме контроль за динамікою запасів вод та їхнім еколого-геохімічним складом має важливе значення для сталого розвитку та функціонування бальнеологічних курортів.

© Марія Кость, Галина Медвідь, Василь Гарасимчук, Ольга Телегуз,
Ірина Сахнюк, Орися Майкут, 2019

ISSN 0869-0774. Геологія і геохімія горючих копалин. 2019. № 1 (178)

Мета роботи – на основі власних досліджень та опублікованих даних встановити геохімічні особливості природних вод ДП «Санаторно-курортний лікувальний центр «Шкло».

Об’єкт дослідження – підземні та поверхневі води району досліджень. Схему відбору проб наведено на рисунку.

Робота виконана в рамках бюджетних тем «Гідрогеологічні умови формування, збереження вуглеводневих покладів та геоекологічні проблеми нафтогазовидобутку у Зовнішній зоні Передкарпатського прогину» та «Особливості геологічної будови земної кори заходу і півдня України та їх вплив на формування покладів корисних копалин» Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України.

Методика досліджень полягала в інтерпретації власних досліджень та літературних даних по геохімічних характеристиках природних вод. Проведено відбір проб мінеральної води типу «Нафтуса» і сірководневої з ванн, питної із свердловини та природної з озера.

Аналітичні дослідження показників їхнього геохімічного складу проведено в атестованій лабораторії спектральних і хімічних методів аналізу Інституту геології і геохімії горючих копалин НАН України. Визначено такі показники: мінералізацію, твердість, окиснюваність перманганатну, вміст Натрію, Калію, Кальцію, Магнію, Феруму, Мангану, Цинку, Стронцію, Літію, хлоридів, сульфатів, гідрокарбонатів, сполук амонію, нітритів, нітратів, фосфатів, Фтору.

Результати досліджень. ДП «Санаторно-курортний лікувальний центр «Шкло» розташований у селищі Шкло (49°57'01" пн. ш., 23°31'33" сх. д.) Яворівського району, у північно-західній частині Львівської області, у мальовничому лісопарку площею 125 га, посеред масивів соснових лісів. Рельєф території санаторію рівнинний, розташований у долині річки Шкло. Клімат м'який, помірно-вологий, без різких температурних коливань. Найсприятливіші погодні умови бувають влітку і рано восени. Середньорічна температура +7,5 °С. Узимку переважає погода зі слабкими та помірними морозами. Середня температура січня –4°С. Сніговий покрив нерівномірний і нестійкий, часто бувають довгі зимові відлиги. Осінь, зазвичай, тепла та довга. Середньорічна відносна вологість – 70–75 %. Середньорічна кількість опадів – 694 мм (найбільше їх влітку та пізно восени) (Природа..., 1972).

Перший медичний опис лікувальних властивостей джерел зробив польський лікар Войцех Очко 1576 року, відтак «Шкло» є одним з лікувальних місць Львівщини (Державне підприємство..., 2018).

Лікувальний центр розташований у межах Рава-Руської зони Західно-Подільської структурно-фаціальній зоні Західноєвропейської платформи з ордовик-ранньодевонським віком каледонської фази складчастості фундаменту, у безпосередній близькості до Більче-Волицької зони Передкарпатського прогину (рисунок).

Родовище мінеральних вод приурочене до волинських верств нижнього сармату міоцену, збагачених бітумінозними утвореннями, і ратинських вапняків середнього баденію. Структура обмежена з усіх боків тектонічними розломами. Водонесний горизонт залягає на глибині від 5–8 до 16–22,7 м. Живлять його води четвертинних відкладів та атмосферні опади. Хімічний



План-схема курорту «Шкло»:

1 – межі парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Парк курорту «Шкло»; 2 – точки відбору проб; 3 – річка; 4 – межі зелених і лісових насаджень; 5 – озеро

склад мінеральної води «Нафтуся Шклівська» формується безпосередньо в піщано-глинистій верстві при вилуговуванні з водовмісних порід (Штогрин, Гавриленко, 1968; Природа..., 1972).

Басейн р. Шкло розташований у межах Волино-Подільського і Передкарпатського басейнів підземних вод. У зоні активного водообміну Передкарпатського басейну розвинуті водоносний горизонт в алювіальних відкладах заплави, першої та другої надзаплавної тераси верхнього неоплейстоцену і голоцену ($aH-a^{1-2}P_{III}$); водоносний комплекс у льодовикових, озерно-льодовикових, водно-льодовикових (флювіогляціальних), еолово-делювіальних та еолівіальних відкладах неоплейстоцену ($g, lg, fP_1, vd, eP_{I-III}$). Водоносний горизонт в алювіальних відкладах заплави, першої та другої надзаплавної тераси верхнього неоплейстоцену і голоцену експлуатується водозабором Яворівської КЕЧ, який розташований на захід від м. Яворів.

У межах Волино-Подільського басейну також розвинуті водоносні відклади в горизонтах косівської світи та у відкладах опільської світи нижнього неогену. Водоносний горизонт у відкладах опільської світи нижнього неогену (N_{1op}) експлуатується водозаборами Шкло (Парашка) і Новояворівський.

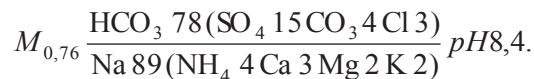
Сьогодні основними загрозами екологічного стану курорту є неконтрольовані викиди комунальних та сільськогосподарських підприємств, а також наслідки впливу розробки та рекультивації суміжного Язівського родовища сірки.

Унаслідок розробки Язівського родовища сірки тут поширилися карстові явища. Упродовж його експлуатації в околицях оздоровниці спостерігалася активізація карстових провалів чи просідань. Станом на 2002 рік усього на родовищі було задокументовано приблизно 1200 проявів карсту, зокрема провалля, карстові поля, тріщини в будівлях і на дорогах, що свідчило про нерівномірне осідання поверхні. Найбільше таких провалів утворилося на північній околиці селища Шкло (Гайдін, Зозуля, 2007). Однак унаслідок затоплення кар'єру й утворення Яворівського озера ситуація дещо стабілізувалася і провали поверхні частково припинилися.

Завдяки розмаїтому поєднанню природних лікувальних чинників (питтєві джерела слабкомінералізованої води «Нафтуся-Шкло»; Моршинська ропа джерел № 1 і 6; сірководневі джерела малої і середньої мінералізації; торф'яні мінеральні лікувальні грязі) санаторій володіє унікальним лікувальним комплексом.

Обсяги видобування вод «Нафтуся» та сірководневої становлять 0,31 та 20,44 м³/добу відповідно, а відсоток їхнього використання становить лише 7,8 та 3,7. Затверджені запаси (згідно з ДКЗ України): «Нафтуся» (шахтний колодязь № 1) – 4 м³/добу; сірководневе джерело – 18 м³/год (Геолого-економічна оцінка..., 2013).

Відібрана нами із бювету мінеральна вода «Нафтуся» на території санаторію, що видобувається з шахтного колодязя № 1 (глибина 12 м), має мінералізацію 0,76 г/дм³, твердість загальну – 0,55 мг-екв/дм³, вміст сульфатів – 0,64 г/дм³, Eh – –79 мВ (таблиця). За складом вода гідрокарбонатна натрієва:

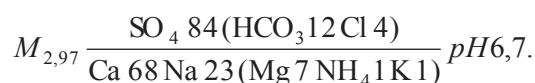


За органолептичними властивостями вода прісна, прозора, з сірководневим запахом. Зафіксоване значення окиснюваності перманганатної 10,6 мг О/дм³ свідчить про підвищений вміст органічних речовин. Кількість сірководню на рівні 1,17 мг/дм³.

За дослідженнями Українського НДІ медичної реабілітації і курортології вода джерела № 1 визнана аналогом води «Нафтуся» за біологічною дією. «Нафтуся-Шкло» сприяє покращенню функції шлунково-кишкового тракту, прискорює обмін речовин організму, поліпшує печінковий і нирковий кровообіг, прискорює процеси сечо- і жовчоутворення, виведення продуктів обміну речовин, радіонуклідів (Державне підприємство..., 2018).

Крім мінеральної, ми також відібрали і проаналізували пробу води для ванн, що використовується в санаторії.

Лікувальна сірководнева вода подається в санаторій трубопроводом зі св. № 1-ВС (глибина 129,0 м), що 500 м на північ від с. Цетуля і за 4 км на північний захід від селища Шкло. За сольовим складом води для ванн належать до сульфатних натрієво-кальцієвих з мінералізацією 2,97 г/дм³ та високим вмістом сульфатів (1,76 г/дм³), кальцію (0,57 г/дм³) та натрію (0,22 г/дм³), Eh – –340 мВ:



Характеристика показників хімічного складу природних вод ДП «Санаторно-курортний лікувальний центр «Шкло»

Показники якості води	Значення показників для води					
	мінеральної «Нафтуся»	з ванн	зі свердловини (питна)	з озера	р. Шкло	
					1	2
Фізичні властивості						
Водневий показник (<i>pH</i>), од. <i>pH</i>	8,40	6,70	7,44	7,56	7,21	7,07
Окисно-відновний потенціал (<i>Eh</i>), мВ	-79	-340	80	86	137	13
Фізико-хімічні показники						
Мінералізація, мг/дм ³	759,43	2974,66	531,63	350,68	366,79	422,47
Калій (K), мг/дм ³	9,47	15,00	1,63	4,53	5,07	3,93
Кальцій (Ca), мг/дм ³	5,01	566,10	115,22	64,125	64,125	85,77
Магній (Mg), мг/дм ³	3,03	38,28	11,54	3,04	6,08	6,08
Твердість заг., ммоль/дм ³	0,50	31,40	6,70	3,45	3,70	4,78
Лужність (НСО ₃ ⁻), ммоль/дм ³	7,16	5,00	4,00	2,70	2,84	4,00
Сульфати (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	64,39	1756,70	133,00	49,75	42,38	43,82
Хлориди (Cl ⁻), мг/дм ³	10,44	66,65	11,24	35,33	38,87	20,08
Манган (Mn), мг/дм ³	0,005	0,050	≤0,005	0,010	0,18	1,12
Ферум (Fe), мг/дм ³	0,014	0,086	0,021	0,050	0,29	1,83
Фосфати (PO ₄ ³⁻), мг/дм ³	0,291	<0,01	0,031	0,101	0,455	0,789
Цинк (Zn), мг/дм ³	0,009	0,076	0,15	0,019	0,013	0,037
Санітарно-токсикологічні показники						
Амоній (NH ₄ ⁺), мг/дм ³	7,36	7,8	< 0,05	0,50	< 0,05	1,43
Нітрити (NO ₂ ⁻), мг/дм ³	< 0,003	< 0,003	1,60	< 0,003	0,090	0,10
Нітраги (NO ₃ ⁻), мг/дм ³	0,01	<0,3	1,60	0,42	6,90	1,50
Літій (Li), мг/дм ³	0,16	0,16	0,012	≤0,004	0,004	0,006
Натрій (Na), мг/дм ³	210,26	219,05	13,33	28,20	30,00	15,71
Силіцій (кремній, Si), мг/дм ³	13,8	7,4	7,4	2,4	5,1	10,9
Стронцій (Sr), мг/дм ³	≤0,20	10,67	2,24	0,94	0,75	0,81
Фториди (F ⁻), мг/дм ³	0,88	0,45	0,16	0,07	0,11	0,21
Інтегральний показник						
Окиснюваність перманганатна (KMnO ₄), мг O/дм ³	10,6	3,8	1,1	9,6	9,5	28,7

За органолептичними властивостями вода солонувата, з присмаком і запахом сірководню. Бальнеологічно активним компонентом лікувальної води є сірководень, вміст якого встановлено на рівні 101,75 мг/дм³.

Механізм дії сірководневих ванн складається з суми ефектів хімічної, термічної, гідростатичної і рефлекторної дії, що проявляється в покращенні загального кровообігу, особливо периферійного і шкірного, та сприяє зняттю

стресів, зниженню артеріального тиску, підвищенню опору шкіри до різних мікроорганізмів, покращенню процесів обміну речовин, зняттю запалення і болю в суглобах (Державне підприємство..., 2018).

Відомо, що сполуки Сульфуру і Гідрогену в підземних водах залежно від рівня їхньої кислотності можуть знаходитися у вигляді H_2S – сірководню, або у вигляді HS^- – гідросульфіді. У нейтральних і слабкокислих водах завжди переважає сірководень, у лужних – гідросульфід. Процес формування сірководню пов'язаний з існуванням сульфатредукції – відновлення сульфатів у водному середовищі до сірководню специфічними бактеріями в анаеробній обстановці. Надходження сульфатів у підземні води зумовлене вилуговуванням гіпсів і ангідритів. Процес сульфатредукції може відбуватися тільки за наявності органічних речовин. Розглядають три шляхи надходження органіки в підземні води регіону: а) достатня кількість органіки в бітумінозних вапняках; б) надходження свіжої органіки з газонафтоносних товщ тектонічними порушеннями; в) надходження свіжої органіки з областей живлення (Бабинец и др., 1978).

Сульфатредукція може відбуватися за різними схемами (у реакцію вступають або сульфат-іони, що містяться у воді, або безпосередньо гіпс):



Зокрема, за другою схемою відбувається метасоматичне заміщення гіпсів вапняками. Існує теорія відновлення сірки до сірководню: $3S + 2H_2O \rightarrow 2H_2S + SO_2$. Інтенсивність процесу мікробіологічної редукції сульфатів залежить від органічної речовини, що надходить з водами в анаеробну частину шару (Бабинец и др., 1978; Иванов, 1964).

Детальний аналіз гідрогеологічних умов сірчаних родовищ і наведені вище особливості формування сірководню у воді дозволяють однозначно стверджувати, що сірководневі води південно-західної країни Східноєвропейської платформи утворилися при фільтрації вод у гіпсоангидрити і вапняки, які перекриті потужною верствою глин. Цей аргумент відіграв основну роль у виокремленні меж зони сульфідних вод. Вміст сірководню в підземних водах залежить від низки чинників, що визначаються геологічною будовою і гідрогеологічними характеристиками.

За даними М. В. Іванова (Іванов, 1964), вміст сірководню у воді різко збільшується при наближенні до родовищ сірки. На контурах концентрація сірководню становить 30–60 мг/дм³, а безпосередньо на родовищах сірки збільшується до понад 150–260 мг/дм³. У цілому, із зростанням гідрогеологічної розкритості структури родовища, вміст сульфідів у його водах менший.

У крайній північній частині зони поширення сірководневих вод, поблизу перекриття дністровських вапняків безпосередньо четвертинними відкладами, поширені гідрокарбонатні кальцієві води з мінералізацією 0,2–0,4 г/дм³ (область живлення). При перекритті вапняків глинами і появі гіпсоангидритів, води стають сульфатними кальцієвими, а їхня мінералізація сягає 2–3 г/дм³. При цьому відношення $Ca^{2+}/SO_4^{2-} = 1$. Тут відбувається відновлення сульфатів до сірководню, вміст якого досягає 50–70 г/дм³ та розвантаження вод у вигляді джерел (села Шкло, Немирів і ін.). Унаслідок інтенсивного вилуговування сульфатно-карбонатної товщі широко розвинуті карстові процеси.

Також відібрано і проаналізовано пробу води з водотягу (питна вода з опільської світи нижнього неогену). За сольовим складом вона належить до сульфатно-гідрокарбонатних натрієво-кальцієвих з мінералізацією 0,53 г/дм³:

$$M_{0,53} \frac{\text{HCO}_3 56 \text{SO}_4 39 (\text{Cl } 5)}{\text{Ca } 78 (\text{Mg } 13 \text{Na } 8 \text{K } 1)} \text{pH } 7,44.$$

Визначені макро-, мікрокомпоненти не перевищують гранично допустимих концентрацій для питних вод (Гігієнічні вимоги..., 2010), що вказує на відсутність впливу нижніх горизонтів. Зокрема, амонію та нітритів у пробах не виявлено, нітрати – 1,6; фосфати – 0,031 мг/дм³; $O_{\text{перм}}$ не перевищує 4 мг О/дм³; Eh – 80 мВ.

Через селище зі сходу на захід протікає річка Шкло завдовжки 4,5 км. Сама річка має незначну глибину (до 0,4 м) і ширину 3–4 м. Тут ми відібрали 2 проби (див. рисунок). За сольовим складом вода змінюється від хлоридно-гідрокарбонатної натрієво-кальцієвої до гідрокарбонатної кальцієвої:

$$M_{0,37} \frac{\text{HCO}_3 58 \text{Cl } 22 (\text{SO}_4 18 \text{NO}_3 2)}{\text{Ca } 62 \text{Na } 25 (\text{Mg } 10 \text{K } 3)} \text{pH } 7,21; \quad (1)$$

$$M_{0,42} \frac{\text{HCO}_3 73 (\text{SO}_4 17 \text{Cl } 10)}{\text{Ca } 76 (\text{Na } 12 \text{Mg } 9 \text{K } 2 \text{NH}_4 1)} \text{pH } 7,07. \quad (2)$$

У пробі води з р. Шкло (2) із великим вмістом ряски виявлено найвищі значення окиснюваності перманганатної – 28,7 мг О/дм³.

Попередні дослідження води річки Шкло після її витoku з Яворівського озера показали, що ці води слабкомінералізовані, слабколужні, гідрокарбонатно-сульфатні кальцієві чи сульфатні кальцієві. Кількісно сульфат-іонів у 2–3 рази більше, ніж гідрокарбонатів. Підвищеним є також вміст сульфатів, Натрію, Кальцію, Магнію, що свідчить про їхнє забруднення. Далі по течії вміст солей зменшується внаслідок змішування з водою допливів. І води р. Шкло біля кордону з Польщею стають гідрокарбонатно-кальцієвими (Гідрохімічна характеристика..., 2009). Можна назвати кілька джерел постачання сульфат-іона: карстові води, що формуються по гіпсоангідритах; пластові води верхньобаденських вапняків, гідрогенсульфур пластових вод баденського горизонту; гідрогенсульфур, утворений унаслідок сульфатредукції на дні Яворівського озера.

У заплавної частині річки Шкло існують численні заболочені ставки й озера. Найбільше озеро (2,3 га) розташоване в парку санаторію «Шкло» і не належить до водойм з особливим режимом охорони, тому доступ до нього вільний. За сольовим складом води належать до хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатних натрієво-кальцієвих з мінералізацією 0,35 г/дм³:

$$M_{0,35} \frac{\text{HCO}_3 57 \text{SO}_4 22 \text{Cl } 21}{\text{Ca } 66 \text{Na } 26 (\text{Mg } 5 \text{K } 2 \text{NH}_4 1)} \text{pH } 7,56.$$

Зафіксовано значення окиснюваності перманганатної – 9,6 мг О/дм³; Eh – 86 мВ.

Кількості металів у природних водах були значно менше гранично допустимих концентрацій (Гігієнічні вимоги..., 2010) і нижче чутливості визначення, зокрема, для Сг – <0,05; Рb, Со, Ni – <0,01; Cu – <0,005; Cd –

$<0,002$ мг/дм³. Лише у воді зі свердловини виявлено дещо вищу кількість Cu – $0,012$ мг/дм³.

Виявлено підвищену кількість Стронцію у воді, що використовується для ванн – $10,67$ мг/дм³. Слід зазначити, що геохімічні і біохімічні властивості Sr є близькі до властивостей Ca. Його вміст у воді контролюється складом материнських порід. Надлишок цього елемента шкідливий як для людини, так і тварини. Зафіксовано підвищені концентрації Літію у мінеральній воді «Нафтуса» та у воді для ванн на рівні $0,16$ мг/дм³. Вміст Феруму та Мангану у р. Шкло досягає $1,83$ та $1,12$ мг/дм³ відповідно.

Висновки. Бальнеологічна цінність санаторію «Шкло» визначається наявністю двох типів вод: лікувальної питної води типу «Нафтуса» та лікувальної сірководневої води для ванн.

«Нафтуса» за складом гідрокарбонатна натрієва з мінералізацією $0,76$ г/дм³ та підвищеним вмістом органічних речовин. Лікувальна сірководнева вода за сольовим складом сульфатна натрієво-кальцієва з мінералізацією $2,97$ г/дм³. Спільною ознакою цих вод є від'ємні значення окисно-відновного потенціалу, що зумовлено наявністю доволі високого вмісту H₂S та HS⁻.

Підземну воду, що використовується як питна, відбирають свердловиною із горизонту опільської світи нижнього неогену. За сольовим складом вона належить до сульфатно-гідрокарбонатних натрієво-кальцієвих з мінералізацією $0,53$ г/дм³. За всіма проаналізованими показниками вона відповідає стандартам щодо питного водоспоживання.

Еколого-геохімічні параметри вод поверхневих водойм та водотоків загалом також відповідають державним стандартам щодо їхнього використання як рекреаційних.

Бабинец А. Е., Марус В. И., Койнов И. М. Минеральные и термальные воды Советских Карпат. – Киев : Наук. думка, 1978. – 160 с.

Гайдін А. М., Зозуля І. І. Яворівське озеро. – Л. : Афіша, 2007. – 69 с.

Геолого-економічна оцінка запасів ділянки Шклівського родовища мінеральних лікувальних підземних вод. Яворівський район Львівської області : звіт № 63931 (ДНВП «ГЕОІНФОРМ України») / Відп. вик. Д. Г. Кирилюк. – К., 2013. – Кн. 1. – 293 с.

Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною : ДСанПіН 2.2.4-171-10. – [Наказ МОЗ України № 400 від 2010-05-12]. – К., 2010. – 48 с. – (Національний стандарт України).

Гідрохімічна характеристика транскордонних річок Яворівщини / Р. Паньків, В. Колодій, Ю. Хованець та ін. // Геологія і геохімія горючих копалин. – 2009. – № 2 (147). – С. 84–89.

Державне підприємство «Санаторно-курортний лікувальний центр «Шкло». – 2018. – Електр. ресурс: https://dsa.court.gov.ua/dsa/about_dsa/456/54675656.

Іванов М. В. Роль микробиологических процессов в генезисе месторождений самородной серы. – М. : Наука, 1964. – 368 с.

Природа Львівської області / за ред. К. І. Геренчука. – Л. : Вища шк. ; Вид-во при Львів. ун-ті, 1972. – 151 с.

Штогрин О. Д., Гавриленко К. С. Підземні води західних областей України. – К. : Наук. думка, 1968. – 315 с.

Стаття надійшла
22.01.2019

**Mariya KOST', Halyna MEDVID, Vasyl HARASYMCHUK,
Olha TELEGUZ, Iryna SAKHNYUK, Orysia MAJKUT**

**GEOCHEMICAL PECULIARITIES OF NATURAL WATERS
OF SE "SANATORIUM-RESORT MEDICAL CENTER "SHKLO"
(LVIV REGION)**

The geochemical features of natural waters of the SE "Sanatorium-resort medical center "Shklo" are established by researches of their ecological-geochemical composition and anthropogenic influence.

The mineral water "Naftusya-Shklo" from the pump room in the territory of the sanatorium is selected and analyzed, which is recognized as an analogous to water "Naftusya" by the biological action. The composition of water is hydrocarbonate sodium, having mineralization of 0.76 g/dm³, the total hardness of 0.55 mg-eq/dm³, sulfate content of 0.64 g/dm³, and $Eh = -79$ mV.

The sample of water from baths, which is fed from a depth of 129.0 m, is investigated. Therapeutic hydrogen sulfide water is classified as sodium salt-calcium sulfate with mineralization of 2.97 g/dm³ and high sulfate content (1.76 g/dm³). The balneological active component of the therapeutic water is hydrogen sulfide, the content of which is set at 101.75 mg/dm³. The common feature of these waters is the negative values of the oxidation-reduction potential, which is due to the presence of relatively high content of H₂S and HS⁻.

In addition to the mineral, a sample of water from the water pipe (drinking water from the Opillia suite of the Lower Neogene) was studied. According to the salt composition, it refers to sulfate-hydrocarbonate sodium-calcium with mineralization of 0.53 g/dm³. The content of the determined macro- and microcomponents do not exceed the maximum permissible concentrations for drinking water, which indicates the absence of influence of the lower horizons.

The water sample was also selected from the largest lake of the park, the sanatorium "Shklo", which is not related to reservoirs with a special regime of protection, therefore access to it is free. The salinity of water refers to chloride-sulfate-hydro carbonate sodium-calcium with mineralization of 0.35 g/dm³.

Two samples of water from the Shklo River after its leak from Yavoriv lake showed that these waters are weakly mineralized, weakly alkaline, calcium hydro carbonate sulfate or sulfate calcium. Quantitatively, sulfate ions are 2–3 times more than hydrocarbons. The content of sulfates, Sodium, Calcium, Magnesium is also high, indicating their contamination. Further down the salt content decreases as a result of mixing with the water of droplets. Several sources of supply of sulfate-ion can be named: karst waters formed on gypsum anhydrite; reservoir waters of the Upper Badenian limestones, hydrogen sulfur of the formation waters of the Badenian horizon; hydrogensulfur, formed as a result of reduction of sulfate at the bottom of Yavoriv lake. Ecological and geochemical parameters of water of surface water reservoirs and watercourses generally also correspond to state standards for their use as recreational.

Keywords: drinking water, ecological-geochemical parameters, anthropogen influence.