

УДК 615.327.07 : 504.064.3] (477.74)

МОНІТОРИНГ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРИРОДНОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ СВЕРДЛОВИНИ № 14/7832 М. ОДЕСА

О.М. Нікіпелова, доктор хімічних наук, професор, *E-mail*: mrik@kuurort.odessa.net

А.Ю. Кисилевська, кандидат технічних наук, *E-mail*: kisilevskaya07@gmail.com

О.В. Сторчак, науковий співробітник, *E-mail*: storks@rambler.ru

С.І. Ніколенко, кандидат біологічних наук, *E-mail*: nikolenko_svetlana@rambler.ru

С.А. Захарченко, провідний інженер з ГІС-технологій, *E-mail*: zahar.gis@gmail.com

Державна установа «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології Міністерства охорони здоров'я України», Лермонтовський пров., 6, м. Одеса, Україна, 65014

Анотація. Проблема формування хімічного складу та біоценозів підземних вод досі є однією з найбільш складних проблем теоретичної гідрогеології. Найбільший інтерес представляють такі процеси, як зміни фізико-хімічного складу та мікробіологічного стану підземних вод. Моніторинг підземних вод та санітарно-мікробіологічні дослідження розглянуто на прикладі природної мінеральної води свердловини № 14/7832 м. Одеса з часом. Дослідження проводилися ДУ «УкрНДІ МРтАК МОЗ України» з 1999 по 2010 рр. На основі отриманих даних побудовано графіки, на які накладено апроксимаційні лінії. Їх використано для визначення можливої зміни макрокомпонентів та мінералізації. Взагалі, загальна тенденція залишається незмінною. Санітарно-мікробіологічний стан мінеральної води свердловини був задовільним.

Ключові слова: природна мінеральна вода, свердловина № 14/7832, макрокомпоненти, мінералізація, концентрації, апроксимаційні лінії, санітарно-мікробіологічний стан.

МОНИТОРИНГ БЕЗОПАСНОСТИ И КАЧЕСТВА ПРИРОДНОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ВОДЫ СКВАЖИНЫ № 14/7832 Г. ОДЕССА

Е.М. Никипелова, доктор химических наук, профессор, *E-mail*: mrik@kuurort.odessa.net

А.Ю. Кисилевская, кандидат технических наук, *E-mail*: kisilevskaya07@gmail.com

О.В. Сторчак, научный сотрудник, *E-mail*: storks@rambler.ru

С.И. Николенько, кандидат биологических наук, *E-mail*: nikolenko_svetlana@rambler.ru

Е.А. Захарченко, ведущий инженер по ГИС-технологиям, *E-mail*: zahar.gis@gmail.com

Государственное учреждение «Украинский научно-исследовательский институт медицинской реабилитации и курортологии Министерства здравоохранения Украины», Лермонтовский пер., 6, г. Одесса, Украина, 65014

Аннотация. Проблема формирования химического состава и биоценозов подземных вод до сих пор является одной из самых сложных проблем теоретической гидрогеологии. Наибольший интерес представляют такие процессы, как изменение физико-химического состава и микробиологического состояния подземных вод. Мониторинг подземных вод и санитарно-микробиологические исследования рассмотрены на примере природной минеральной воды скважины № 14/7832 г. Одесса с течением времени. Исследования проводились ГУ «УкрНИИ МРтАК МЗ Украины» с 1999 по 2010 гг. На основе полученных данных были построены графики, на которые наложены аппроксимирующие линии. Они были использованы для определения возможного изменения макрокомпонентов и минерализации. Вообще, общая тенденция остается неизменной. Санитарно-микробиологическое состояние минеральной воды скважины было удовлетворительным.

Ключевые слова: природная минеральная вода, скважина № 14/7832, макрокомпоненты, минерализация, концентрации, аппроксимирующие линии, санитарно-микробиологическое состояние.

Copyright © 2015 by author and the journal "Food Science and Technology".

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



DOI 10.15673/fst.v10i4.256

Вступ

Проблема формування хімічного складу та біоценозів підземних вод досі є однією з найбільш складних проблем теоретичної гідрогеології. При цьому найбільший інтерес представляють такі питання, як джерело, механізм переходу і процеси зміни фізико-хімічного складу та мікробіологічного стану підземних вод [1]. Хімічний склад підземних вод залежить як від їх походження, так і взаємодії з різними гірськими породами, крізь які вони

рухаються. Значно впливає на склад води, переважно негативно, техногенна діяльність людини. До макрокомпонентів у воді відносяться гідрокарбонат-, сульфат-, хлорид- іони та іони кальцію, магнію, натрію і калію, їх відносний вміст визначає належність води до певного гідрохімічного типу вод. Загальний вміст розчинених речовин називають загальною мінералізацією. Головними іонами, які визначають хімічний склад підземних вод, є аніони Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- і катіони Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} [2,3].

Постановка проблеми

Оцінка якості питних підземних вод, а також загальна мінералізація й уміст у них тих чи інших компонентів, суттєво впливають на можливість характеру їх використання та оцінку ресурсів [4,5]. На сьогодні Наказ МОЗ України від 02.06.2003 р. № 243 [6] та ДСТУ 878-93 унормовує багато макро- і мікрокомпонентів підземних питних вод, що збільшує значущість гідрогеохімічних досліджень в проблемі питних вод. Завдання цих досліджень – не лише контроль безпечності та якості підземних вод на різних стадіях гідрогеологічних робіт, але і прогнозування якості при різних режимах експлуатації родовищ підземних вод. Враховуючи необхідність охорони підземних вод від забруднення, усі ці питання набувають все більшого значення в геохімії питних підземних вод [7-9].

Висновок про якість підземних вод часто ґується на підставі одиничних або дуже рідкісних аналізів хімічного складу та мікробіологічного стану підземних вод. У цьому випадку ймовірна випадкова і помилкова його оцінка. Тому, необхідні систематичні тривалі режимні спостереження за змінами хімічного складу та мікробіологічного стану підземних вод в процесі експлуатаційного водовідбору.

Отже, при вивченні підземних питних вод найбільш важливим завданням досліджень є створення методів прогнозування хімічного складу та санітарно-мікробіологічного стану підземних вод при різних режимах експлуатації [7-9].

Об'єкт досліджень – природна мінеральна вода свердловини № 14/7832, макрокомпонентний склад та мінералізація підземних вод з часом. Дослідження змін концентрацій макрокомпонентів та мінералізації моніторингу природної мінеральної води проводилися ДУ «УкрНДІ МРтаК МОЗ України» з 1999 по 2010 рр.

Мета роботи – визначення можливої зміни фізико-хімічного складу та санітарно-мікробіологічного стану природної мінеральної води на прикладі свердловини № 14/7832 м. Одеса з часом.

Основна частина

Матеріал і методи досліджень. У результаті проведених досліджень отримано масив даних зміни концентрацій ряду макрокомпонентного складу ($Na^+ + K^+$, Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-) та мінералізації (M) природної мінеральної води свердловини № 14/7832. Для обробки отриманих даних було проведено усереднення концентрації C_i кожного макрокомпонентного складу та мінералізації по роках дослідження з 1999 по 2010 рр. за формулою:

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n C_i}{n}, \quad (1)$$

де n – кількість експериментів у кожному році.

Значення середньорічних концентрацій макрокомпонентного складу та мінералізації у період з 1999 по 2010 рр. показано на відповідних графіках (рис. 1-7) точками.

Характер змін середньорічних концентрацій дозволяє описати тенденцію змін середньорічних концентрацій макрокомпонентного складу та мінералізації лінійною апроксимаційною функцією виду:

$$C(t) = k \cdot t + b, \quad (2)$$

де $C(t)$ – значення змін середньорічних концентрацій макрокомпонентного складу та мінералізації;

t – час, рік проведення досліджень;

k і b – коефіцієнти, індивідуальні для кожної залежності.

В даній роботі описується часовий інтервал, який почався з 1998 року. Для наочності (рис. 1-7) прийнято, що в 1998 році параметр t у формулі виду (2) дорівнює нулю. У наступному 1999 році параметр t у формулі виду (2) дорівнює одиниці. У 2010 році $t = 12$, у 2020 році $t = 22$ і так далі. В даній роботі тільки концентрація має розмірність mg/dm^3 та g/dm^3 , інші величини безрозмірні.

Конкретний вид функції (2) з числовими значеннями коефіцієнтів k і b може бути знайдений засобами Microsoft Excel при обчисленні лінії тренду, що плавно описує зміни середньорічних концентрацій макрокомпонентного складу та мінералізації. Апроксимаційну функцію, що описує зміни середньорічних концентрацій кожного з досліджуваних макрокомпонентів та мінералізації, показано на відповідних графіках (рис. 1-7) прямою лінією.

Лінії тренду дозволяють графічно відображати тенденції даних і прогнозувати їхні подальші зміни. Засобами Microsoft Excel можна продовжити лінію тренда в діаграмі за межі реальних даних для передбачення майбутніх значень.

Методика визначення похибок апроксимації.

Слід зазначити, що конкретним видом залежності (2) не слід користуватися для точного визначення середньорічних концентрацій макрокомпонентного складу та мінералізації підземних вод природної мінеральної води свердловини № 14/7832. Отримана формула (2) придатна лише для визначення тенденції зміни середньорічних концентрацій макрокомпонентів та мінералізації. Для уточнення формули (2) необхідне проведення подальших досліджень щодо визначення концентрацій макрокомпонентного складу та мінералізації з урахуванням:

– дати досліджень;

– загальних відомостей про район досліджень та водозабірну ділянку родовища;

– закономірностей поширення і формування підземних вод.

Крім перерахованих вище заходів необхідно проведення розрахунку похибки опису зміни концентрацій макрокомпонентів та мінералізації з урахуванням:

– випадкової складової похибки, величина якої залежить від кваліфікації і досвіду експериментатора;

– систематичної складової похибки, величина якої залежить від:

– точності визначення концентрації зразкових мір,

– точності методу визначення концентрації.

Метод визначення похибок докладно описано в [10].

Санітарно-мікробіологічні дослідження здійснювали за ГОСТ 18963-73.

Обговорення результатів досліджень. Родовище «Іверське джерело» розташовано на південно-західній окраїні м. Одеса на території православної Свято-Іверського чоловічого монастиря.

На родовищі «Іверське джерело» підземні води каптує свердловина № 14/7832. Свердловина обладнана на водоносний горизонт неогенових

верхньосарматських відкладень. Глибина свердловини 107 м, водовідбір ведеться в інтервалі глибин 108,3 – 104,4 м з прошарком ракуші з крупнозернистим піском, що залягає в щільних глинах.

Експлуатаційні запаси родовища «Іверське джерело» обґрунтовуються дослідними роботами по цій свердловині та свердловинах, що розташовані у радіусі 1 км і пробурені на той самий водоносний горизонт.

Уміст фізико-хімічних компонентів досліджували за методами: ГОСТ 23268.18-78, ДСТУ ISO 9297:2007, ДСТУ ISO 6058-2003, ДСТУ ISO 6059-2003 та [11].

Наявність фізико-хімічних даних дозволяє скласти повну картину коливань макрокомпонентного складу та мінералізації і зробити прогнози на майбутнє [12-14]. На основі отриманих даних було побудовано графіки, на які накладено апроксимаційні лінії, що було використано для визначення можливої зміни фізико-хімічних параметрів та мінералізації (рис. 1-7).

На рис. 1 показано зміну середньорічних концентрацій $Na^+ + K^+$ в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в період з 1999 по 2010 рр.

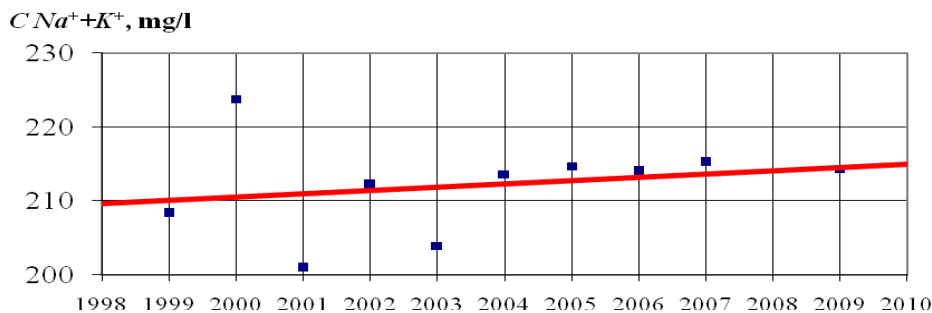


Рис. 1. Аналіз зміни концентрацій $Na^+ + K^+$ в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832

Аналіз даних показує, що зміна концентрацій $Na^+ + K^+$ в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_{Na^+ + K^+}(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

$$C_{Na^+ + K^+}(t) = 0,440 \cdot t + 209,18 \quad (3)$$

Отриманою функцією (3) можна передбачити значення концентрації $Na^+ + K^+$ в природній мі-

неральній воді свердловини № 14/7832 в будь-який момент часу.

На рис. 2 показано зміну середньорічних концентрацій Ca^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в період з 1999 по 2010 рр.

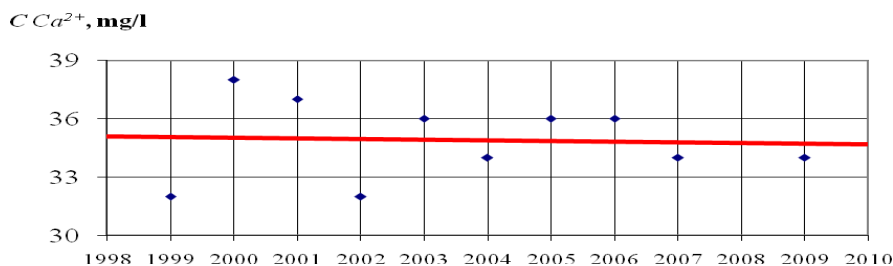


Рис. 2. Аналіз зміни концентрацій Ca^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832

Аналіз даних показує, що зміна концентрації Ca^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_{Ca^{2+}}(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

$$C_{Ca^{2+}}(t) = -0,036 \cdot t + 35,14 \quad (4)$$

Отриманою функцією (4) можна передбачити значення концентрації Ca^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в будь-який момент часу.

Аналогічно було побудовано графіки та виведено лінійні функції для іонів Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- та мінералізації (M).

На рис. 3 показано зміну середньорічних концентрацій Mg^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в період з 1999 по 2010 рр.

$C_{Mg^{2+}}$, mg/l

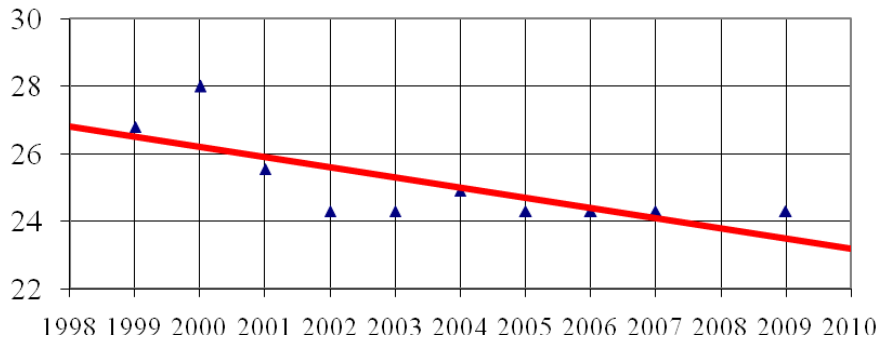


Рис. 3. Аналіз зміни концентрацій Mg^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832

Аналіз даних показує, що зміна концентрації Mg^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_{Mg^{2+}}(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

$$C_{Mg^{2+}}(t) = -0,301 \cdot t + 27,09 \quad (5)$$

Отриманою функцією (5) можна передбачити значення концентрації Mg^{2+} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в будь-який момент часу.

На рис. 4 показано зміну середньорічних концентрацій Cl^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в період з 1999 по 2010 рр.

Аналіз даних показує, що зміна концентрації Cl^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_{Cl^-}(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

C_{Cl^-} , mg/l

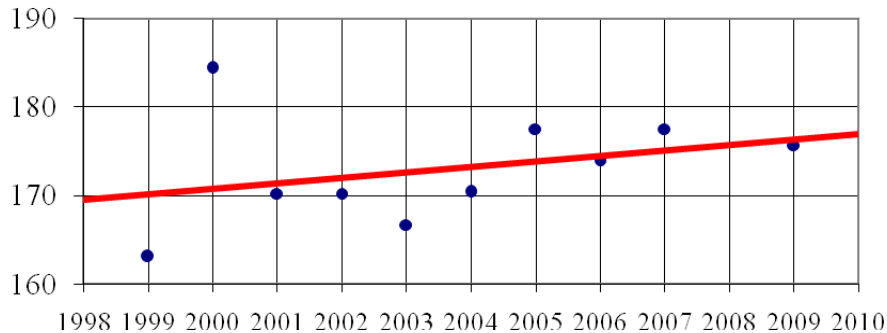


Рис. 4. Аналіз зміни концентрацій Cl^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832

Аналіз даних показує, що зміна концентрації Cl^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_{Cl^-}(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

$$C_{Cl^-}(t) = 0,623 \cdot t + 168,8 \quad (6)$$

Отриманою функцією (6) можна передбачити значення концентрації Cl^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в будь-який момент часу.

На рис. 5 показано зміну середньорічних концентрацій SO_4^{2-} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в період з 1999 по 2010 рр.

Харчова наука і технологія

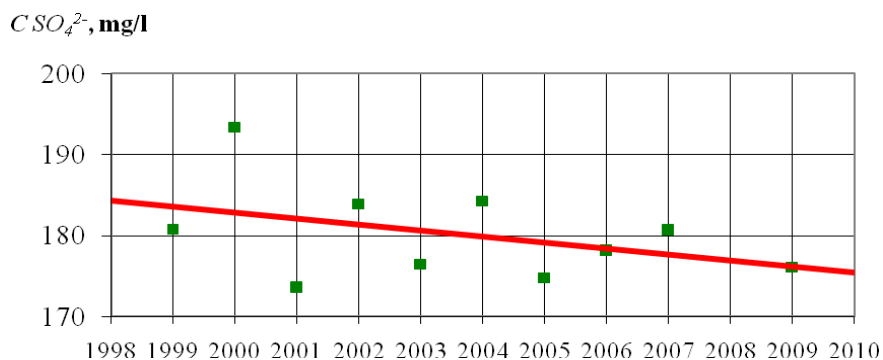


Рис. 5. Аналіз зміни концентрацій SO_4^{2-} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832

Аналіз даних показує, що зміна концентрації SO_4^{2-} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_{SO_4^{2-}}(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

$$C_{SO_4^{2-}}(t) = -0,740 \cdot t + 185,09 \quad (7)$$

Отриманою функцією (7) можна передбачити значення концентрації SO_4^{2-} в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в будь-який момент часу.

На рис. 6 показано зміну середньорічних концентрацій HCO_3^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в період з 1999 по 2010 рр.

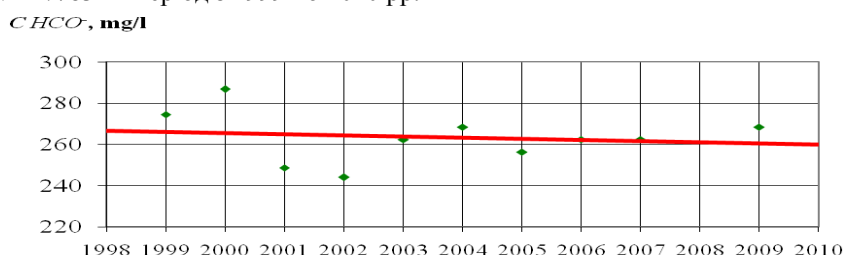


Рис. 6. Аналіз зміни концентрацій HCO_3^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832

На рис. 7 показано зміну середньорічних концентрацій M в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в період з 1999 по 2010 рр.

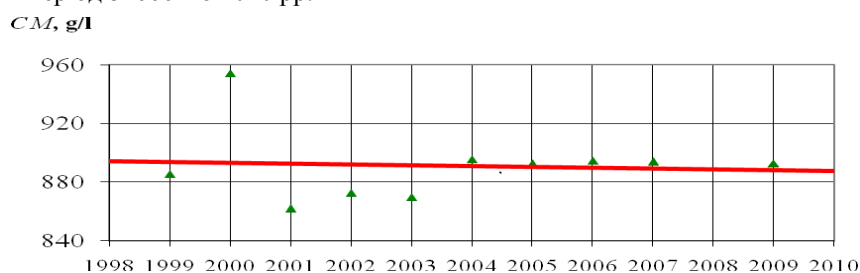


Рис. 7. Аналіз зміни концентрацій M в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832

Аналіз даних показує, що зміна концентрації M в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_M(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

$$C_M(t) = -0,560 \cdot t + 895,04 \quad (9)$$

Отриманою функцією (9) можна передбачити значення концентрації M в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в будь-який момент часу.

Аналіз даних показує, що зміна концентрації HCO_3^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 $C_{HCO_3^-}(t)$ з часом t може апроксимуватися лінійною функцією:

$$C_{HCO_3^-}(t) = -0,565 \cdot t + 267,1 \quad (8)$$

Отриманою функцією (8) можна передбачити значення концентрації HCO_3^- в природній мінеральній воді свердловини № 14/7832 в будь-який момент часу.

Протягом значного часу спостережень за санітарно-мікробіологічним станом мінеральної води свр. № 14/7832 (табл. 1) було встановлено його відповідність вимогам ДСТУ 878-93 «Води мінеральні фасовані. Технічні умови». Тобто, вода не мала антропогенного впливу [15-18].

Таблиця 1 – Санітарно-мікробіологічний стан природної мінеральної води свердловини № 14/7832

| | Дата посіву | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|----|----|------------|----|----|-----------|----|----|------------|----|----|------------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|------------|----|----|----|---|---|
| | 5.11.2001 | | | 20.11.2002 | | | 6.11.2003 | | | 16.08.2004 | | | 28.11.2005 | | | 6.12.2006 | | | 3.12.2007 | | | 10.12.2009 | | | | | |
| | № проб | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | | | |
| КУО в 1 см ³ води | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| Кількість БГКП в 1 дм ³ води | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | <3 | | |
| Кількість <i>Pseudomonas aeruginosa</i> в 1 дм ³ води | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | |

Висновки

На родовищі «Іверське джерело» видобуваються слабкомінералізовані сульфатно-гідрокарбонатно-хлоридні натрієві холодні слаболужні підземні води з відкладів верхньогосармату системи неогену, які каптує свердловина № 14/7832.

Проведені фізико-хімічні дослідження дозволяють визначити зміну середньорічних концентрацій макрокомпонентного складу і мінералізації природної мінеральної води свердловини № 14/7832 з часом. На основі даних було побудовано графіки, на які накладено апроксимаційні лінії. Їх було використано для визначення можливої зміни макрокомпонентів та мінералізації.

Результати проведених аналізів показують, що макрокомпонентний склад (Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^-) та мінералізація (M), крім іонів $Na^+ + K^+$, Cl^- природної мінеральної води свердловини № 14/7832 зменшуються з часом. А $Na^+ + K^+$ та Cl^- збільшуються з часом – це свідчить про те, що Cl^- аніони можуть негативно впливати на смакові якості води, тобто збільшення аніонів Cl^- можливе при погіршенні якості води. Іони $Na^+ + K^+$ є одним з основних катіонів мінеральних вод, які відіграють важливу роль у регуляції водно-сольового обміну, це підтверджується також роботами інших авторів [8, 12-14]. Взагалі, загальна тенденція поки залишається незмінною. Санітарно-мікробіологічний стан мінеральної води свердловини № 14/7832 на протязі 2001 – 2010 років був задовільним.

Список літератури:

1. Формування мінеральних вод України [За ред. Академіка НАН України В.М. Шестопалова] – Київ: Наукова думка, 2009. – 312 с.
2. Нейко, С. М. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення / С. М. Нейко, Г. І. Рудько, Н.І. Смоляр – Івано-Франківськ: Екор, 2001. – 350 с.
3. Харанутова, Е. П. Химия с основами геохимии Ч.1: Общая химия: учебное пособие. – Барнаул: Изд-во Алтайського государственного университета, 2014. – 202 с.
4. Кисилевская, А. Ю. Алгоритм оценки безопасности и качества минеральных вод в Украине / А. Ю. Кисилевская // Праці Одеського національного політехнічного університету. – 2013. – № 3. – С 286-292.
5. Нікіпелова, О. Мінеральні лікувальні води: методологічні підходи вивчення та стандартизації / О.Нікіпелова, А. Кисилевська // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2009. – № 2. – С. 8-14.
6. Про затвердження Порядку здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання: наказ від 02.06.2003 р. № 243 // Збірник нормативно-директивних документів з охорони здоров'я. – 2003. – № 9. – С. 72-91.
7. Крайнов, С. Р. Геохимия подземных вод / С. Р. Крайнов, Б. Н Рыженко, В. М. Швец // М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. – 671 с.
8. Мінеральні води України. [за ред. Колесника Е.О., Бабова К.Д.]. – К.: Купріянова, 2005. – 576 с.
9. Формування мінеральних вод України. [за ред. Шестопалова В.М.]. – К.: Наукова думка, 2009. – 293 с.
10. Методика виконання вимірювань “Визначення вмісту металів у грязях лікувальних (пелоїдах) методом електротермічної атомно-абсорбційної спектроскопії”. – Одеса, 2009. – 16 с.
11. Нікіпелова, О. М. Посібник з методів контролю природних мінеральних вод, штучно-мінералізованих вод та напоїв на їх основі. Ч.1.Фізико-хімічні дослідження / МОЗ України, УкрНДІМРтаК / Нікіпелова О. М., Філіпенко Т. Г., Солодова Л. Б. — Одеса: Спеціалізоване вид-во «ЮНЕСКО-СОЦІО», 2002. — 96 с.
12. Guidelines for Drinking-Water Quality, vol. 1 of Recommendations, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 3rd edition. – 2004.
13. Chapelle F.H. Geochemistry of groundwater, In J.I. Drever (ed.), Surface and ground water, weathering and soils. – Vol. 5. – Treatise in geochemistry, Elsevier-Pergamon, Oxford, 2003. – P. 425-449.
14. Glynn Pierre D. Geochemistry and the understanding of ground-water systems / D.Pierre, L. Glynn, Niel Plummer // Hydrogeology Journal, 2005. – Vol. 13. – P. 263-287.
15. Sasikaran, S. Physical, chemical and microbial analysis of bottled drinking water / S. Sasikaran, K. Sritharan, S. Balakumar, V. Arasaratnam // Ceylon Medical Journal. – 2012. – № 57. – P. 111-116.
16. Griebler, C. Microbial biodiversity in groundwater ecosystems / C. Griebler and T. Lueders // Freshwater Biology, 2009. – No. 54. – P. 649-677.

17. Figueras, Jos'e New perspectives in monitoring drinking water microbial quality/ M. Jos'e Figueras and J. J. Borrego // International Journal of Environmental Research and Public Health, 2010. – Vol. 7 – No. 12. – P. 4179–4202.
18. Debra, L. Microbial and chemical water quality study of sixteen individual wells in rural southern Cochise country, Arizona / Debra L., Wright A. – The University of Arizona, 2010. – 72 p.

THE MONITORING OF SAFETY AND QUALITY WELL'S № 14/7832 NATURAL MINERAL WATER OF ODESSA CITY

E.M. Nikipelova, Doctor of Chemical Sciences, Professor *E-mail: mrik@kuurort.odessa.net*

A.Yu. Kysylevska, Candidate of Technical Sciences *E-mail: kisilevskaya07@gmail.com*

O.V. Storchak, Scientific worker *E-mail: storks@rambler.ru*

S.I. Nikolenko, Candidate of Biological Sciences *E-mail: nikolenko_svetlana@rambler.ru*

E.A. Zaharchenko, Lead engineer for GIS-Technology *E-mail: zahar.gis@gmail.com*

State Enterprise «Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Balneology of Health of Ukraine»
Lermontovsky Lane, 6, Odessa, Ukraine, 65014

Summary. The problem of formation the chemical composition and biological cenoses of subterranean waters is still one of the most complicated theoretical hydrogeology's issues. Meanwhile, the processes that have kindled our interest are: a source, mechanism of transition and the processes of changing the physico-chemical composition and the microbiological condition of subterranean waters. Subterranean waters monitoring and sanitary-microbiological research works were examined by the example of natural mineral water well's № 14/7832 of Odessa in length of time. The research works were being carried out by State Enterprise «Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Balneology of Health of Ukraine», city of Odessa from 1999 till 2010. Based on data, that have been received, the graphs were constructed on which the approximating line was imposed. They were used to determine possible changes in macro components and mineralization. All things considered, the general tendency remains unchangeable. The sanitary-microbiological condition of the well's mineral water was satisfactory.

Keywords: natural mineral water, well № 14/7832, macrocomponents, mineralization, concentrations, approximating lines, sanitary and microbiological condition.

References

1. Formuvannya mineralnykh vod Ukrainy [Formation of mineral waters of Ukraine] [Za red. Akademika NAN Ukrainy V.M. Shestopalova]. Kyiv: Naukova dumka; 2009.
2. Ie. M. Neiko, H. I. Rudko, N.I. Smoliar Medyko-heoekolohichniy analiz stanu dovkillia yak instrument otsinky ta kontroliu zdorov'ia naselennia [Medico-geoecological analysis of condition of the environment as a assessment tool and monitoring population health]. Ivano-Frankivsk: Ekor; 2001.
3. Haranutova E. P. Himiya s osnovami geohimii Ch.1: Obschaya himiya: uchebnoe posobie [Chemistry with the basics of Geochemistry Part 1: General chemistry: textbook]. Barnaul: Izd-vo Altayskogo gosudarstvennogo universiteta; 2014.
4. Kisilevskaya A.Yu. Algoritm otsenki bezopasnosti i kachestva mineralnykh vod v Ukraini [Algorithm for evaluation of safety and quality of mineral water in Ukraine]. Pratsi Odeskogo natsionalnogo politehnicnogo universitetu. 2013; 3: 286-292.
5. Nikipelova O., Kysylevska A. Mineralni likuvalni vody: metodolohichni pidkhody vyvchennia ta standartyzatsii [Mineral medical waters: methodological approaches to study and standardization]. Standartyzatsiia, sertyfikatsiia, yakist. 2009; 2: 8-14.
6. Pro zatverdzhennia Poriadku zdiisnennia medyko-biolohichnoi otsinky yakosti ta tsinnosti pryrodnykh liku-valnykh resursiv, vyznachennia metodiv yikh vykorystannia: nakaz vid 02.06.2003 r. № 243 [Approving the Procedure for medical and biological evaluation of the quality and value of natural medicinal resources definitions ways of using them: an order from 02.06.2003, the number 243]. Zbimyk normatyvno-dyrektyvnykh dokumentiv z okhorony zdorov'ia. 2003; 9: 72-91.
7. Kraynov S. R., Ryizhenko B. N., Shvets V. M. Geohimiya podzemnykh vod [Groundwater Geochemistry]. M.: TsentrLitNefteGaz; 2012.
8. Mineralni vody Ukrainy [Mineral waters of Ukraine]. [za red. Kolesnyka E.O., Babova K.D.]. K.: Kupriianova; 2005.
9. Formuvannya mineralnykh vod Ukrainy [Formation of mineral waters of Ukraine]. [za red. Shestopalova V.M.]. K.: Naukova dumka; 2009.
10. Metodyka vykonannia vymiruivan "Vyznachennia vmistu metaliv u hriaziakh likuvalnykh (peloidakh) meto-dom elektrotermichnoi atomno-absorbtsiinoi spektrometrii" [The method of measurement "Determination of metals in the mud curative (peloids) purpose-home electrothermal atomic absorption spectrometry"]. Odesa; 2009.
11. Nikipelova O. M., Filipenko T. H., Solodova L. B. Posibnyk z metodiv kontroliu pryrodnykh mineralnykh vod, shtucho-mineralizovanykh vod ta napoiv na yikh osnovi. Ch.1.Fizyko-khimichni doslidzhennia [Manual control methods of natural mineral waters artificially mineralized water and beverages based on them. Ch.1.Fizyko chemical research] /MOZ Ukrainy, UkrNDIMRtaK/. Odesa: Spetsializovane vyd-vo «JUNESKO-SOTSIO»; 2002.
12. Guidelines for Drinking-Water Quality, vol. 1 of Recommendations, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 3rd edition; 2004.
13. Chapelle F.H. Geochemistry of groundwater, In J.I. Drever (ed.), Surface and ground water, weathering and soils. – Vol. 5. – Treatise in geochemistry, Elsevier-Pergamon, Oxford. 2003: 425-449.
14. Pierre D. Glynn, L. Niel Plummer Geochemistry and the understanding of ground-water systems. Hydrogeology Journal. 2005; 13: 263-287.
15. Sasikaran S., Sritharan K., Balakumar S., Arasaratnam V. Physical, chemical and microbial analysis of bottled drinking water. Ceylon Medical Journal. 2012; 57: 111-116.
16. Griebler C. and Lueders T. Microbial biodiversity in groundwater ecosystems. Freshwater Biology. 2009; 54: 649-677.
17. Jos'e Figueras M. and Borrego J. J. New perspectives in monitoring drinking water microbial quality. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2010; 7; 12: 4179–4202.
18. Debra L., Wright A. Microbial and chemical water quality study of sixteen individual wells in rural southern Cochise country, Arizona: The University of Arizona; 2010

Отримано в редакцію 25.08.2016
Прийнято до друку 15.10. 2016

Received 25.08.2016
Approved 15.10. 2016