

## ПРО ХІМІЧНИЙ СКЛАД МІНЕРАЛЬНИХ ВОД: ХІМІЧНІ АНАЛОГІЇ ТА ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ

**Н.Б. Овчиннікова**

(Рекомендовано акад. НАН України В.М. Шестопаловим)

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: nbovch@ukr.net  
Молодший науковий співробітник.

Хімічний склад восьми мінеральних вод без специфічних компонентів було змодельовано та розраховано за допомогою програми мінімізації енергії Гіббса GEMS-Selector V3.2 (<http://GEMs-Selector.v3.2.web.psi.ch/>). В результаті отримано для різних вод від 61 до 91 хімічних компонентів складу. Більшість компонентів містяться у мінеральних водах у досить низьких концентраціях. Звернено увагу на подібність цих концентрацій і концентрацій гомеопатичних ліків. Серед компонентів хімічного складу мінеральних вод знайдено аналогії з гомеопатичними препаратами. Виконано термодинамічний аналіз гомеопатичного препарату *Natrium muriaticum*. Відмічено, що домішки в сировині для гомеопатичних препаратів подібні до мікрокомпонентів у мінеральних водах. Наголошено на тому, що роль мікрокомпонентів у мінеральних водах категорії «без специфічних компонентів» недооцінена. Зроблено висновок про те, що результати нових (2013-2015 рр.) досліджень аномальних фізико-хімічних властивостей сильно розбавлених розчинів мають прямі аналогії з процесами приготування гомеопатичних ліків і процесами формування мінеральних вод.

*Ключові слова:* хімічний склад, термодинамічний аналіз, мінеральна вода, сильно розбавлені розчини, гомеопатичні ліки.

## ABOUT CHEMICAL COMPOSITION OF MINERAL WATERS: CHEMICAL ANALOGIES AND PHYSICAL PROPERTIES

**N.B. Ovchinnikova**

(Recommended by academician of NAS of Ukraine V.M. Shestopalov)

Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, E-mail: nbovch@ukr.net  
Research worker.

Chemical composition of eight mineral waters without specific components was modelled and computed by means of the program of minimization of energy of Gibbs GEMS-Selector V3.2 (<http://GEMs-Selector.v3.2.web.psi.ch/>). As a result it is got for different waters from 61 to 94 chemical components of composition. Most components are in subzero concentrations in mineral waters. Paid attention to similarity of these concentrations and concentrations of homoeopathic medications. Among the components of chemical composition of mineral waters analogies are found with homoeopathic preparations. The thermodynamics analysis of homoeopathic preparation *Natrium muriaticum* is done. It is marked that admixtures in raw material for homoeopathic preparations are similar to the microcomponents in mineral waters. Concluded that the role of microcomponents in mineral waters of category «without specific components» is underestimated. Drawn conclusion that the results of new (2013-2015) researches of anomalous physical and chemical properties of strongly dilute solutions have direct analogies with the processes of preparation of homoeopathic medications and processes of forming of mineral waters.

*Key words:* chemical composition, thermodynamics analysis, mineral water, strongly dilute solutions, homoeopathic medications.

# ПРО ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД: ХИМИЧЕСКИЕ АНАЛОГИИ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Н.Б. Овчинникова

(Рекомендовано акад. НАН Украины В.М. Шестопаловым)

Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: nbovch@ukr.net

Младший научный сотрудник.

Химический состав восьми минеральных вод без специфических компонентов был смоделирован и рассчитан с помощью программы минимизации энергии Гиббса GEMS-Selector V3.2 (<http://GEMs-Selector v3.2.web.psi.ch/>). В результате получено для разных вод от 61 до 94 химических компонентов состава. Большинство компонентов содержатся в минеральных водах в довольно низких концентрациях. Обращено внимание на подобие этих концентраций и концентраций гомеопатических лекарств. Среди компонентов химического состава минеральных вод найдены аналогии с гомеопатическими препаратами. Выполнен термодинамический анализ гомеопатического препарата *Natrium muriaticum*. Отмечено, что примеси в сырье для гомеопатических препаратов подобны микрокомпонентам в минеральных водах. Сделано заключение о том, что роль микрокомпонентов в минеральных водах категории «без специфических компонентов» недооценена. Сделан вывод о том, что результаты новых (2013-2015 гг.) исследований аномальных физико-химических свойств сильно разбавленных растворов имеют прямые аналогии с процессами приготовления гомеопатических лекарств и процессами формирования минеральных вод.

**Ключевые слова:** химический состав, термодинамический анализ, минеральная вода, сильно разбавленные растворы, гомеопатические лекарства.

## Вступ

Як правило, звичайний хімічний аналіз мінеральної води складається з визначення вмісту основних (макро-)іонів –  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ; додатково встановлюються залізо ( $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ), різноманітні мікрокомпоненти ( $\text{Mn}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{HBO}_2^-$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  тощо), токсичні домішки (переважно  $\text{Cd}$ ,  $\text{Pb}$ ,  $\text{Hg}$  та ін.). Показників може бути багато, і тому здається, що нам відомий склад даної води практично повністю.

Із запровадженням термодинамічних розрахунків для вирішення завдань гідрогеохімії поступово стало зрозумілим, що склад води ми уявляємо собі дещо спрощено, не таким, яким він є насправді. Точність особливо важлива, коли йдеться про здоров'я людини. Це безпосередньо стосується мінеральних вод. Тому було прийняте рішення з'ясувати, яким є справжній склад мінеральної води, скориставшись сучасними можливостями розрахунків з допомогою програми GEMS-Selector V3.2 (<http://GEMs-Selector v3.2.web.psi.ch/>).

## Термодинамічний аналіз мінеральних вод.

### Отримані результати

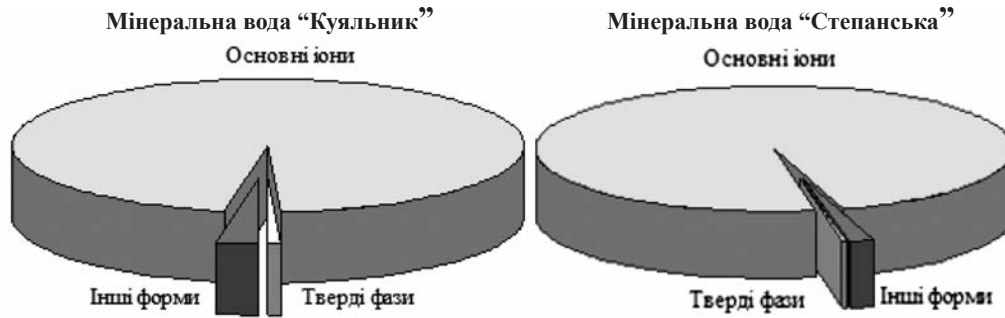
Теоретичні засади моделювання хімічного складу води методом мінімізації енергії Гіббса [Крайнов и др., 1988] свідчать, що розрахунок рівноважного складу проби води є обґрунтова-

ним і дає достатньо добре наближення до її справжнього складу.

До аналізу увійшли мінеральні води без специфічних компонентів миргородського та сульфатного типів. За результатами розрахунків рівноважних станів мінеральних вод було отримано від 61 до 94 параметрів хімічного складу вод: мінеральна вода «Миргородська» – 61 параметр, «Сосновий бір» – 94, «Куяльник» – 68, «Сергіївська» – 85, «Степанська» – 93, «Брусницька» – 89, «Китриська» – 89, «Надбужанська» – 76. Одночасно у складі вод було проаналізовано 12 різних мікрокомпонентів – від трьох (Миргородське родовище, мінеральна вода «Миргородська») до 10 (Балучинське родовище, мінеральна вода «Надбужанська»).

В усіх водах у вмісті хімічних компонентів складу значно переважають основні іони (рис. 1).

Як видно на рис. 1, у мінеральних водах фіксується наявність «твердих» фаз. При проведенні звичайного лабораторного хімічного аналізу води речовини, що складають тверді фази, зазвичай співосаджуються реактивами з іншими іонами і компонентами складу і в результаті подальшого розрахунку поповнюють іонний склад, у такий спосіб змінюючи дійсну картину аналізу. Кількісний вміст твердих фаз може бути достатньо вагомим, як, наприклад у сульфатній мінеральній воді «Надбужанська» Балучинського родовища (рис. 2).



**Рис. 1.** Розподіл хімічного складу мінеральних вод «Куяльник» та «Степанська» на три групи: 1) основні іони; 2) тверді фази; 3) інші форми – за кількісним вмістом складових

**Fig. 1.** Distribution of chemical composition of mineral waters «Kuyalnic» and «Stepanska» into 3 groups: 1) the basic ions; 2) solid phases; 3) other forms – by quantitative content of constituents



**Рис. 2.** Розподіл хімічного складу мінеральної води «Надбужанська» на три групи: 1) основні іони; 2) тверді фази; 3) інші форми – за кількісним вмістом складових

**Fig. 2.** Distribution of chemical composition of mineral water «Nadbuzhanska» into 3 groups: 1) the basic ions; 2) solid phases; 3) other forms – by quantitative content of constituents

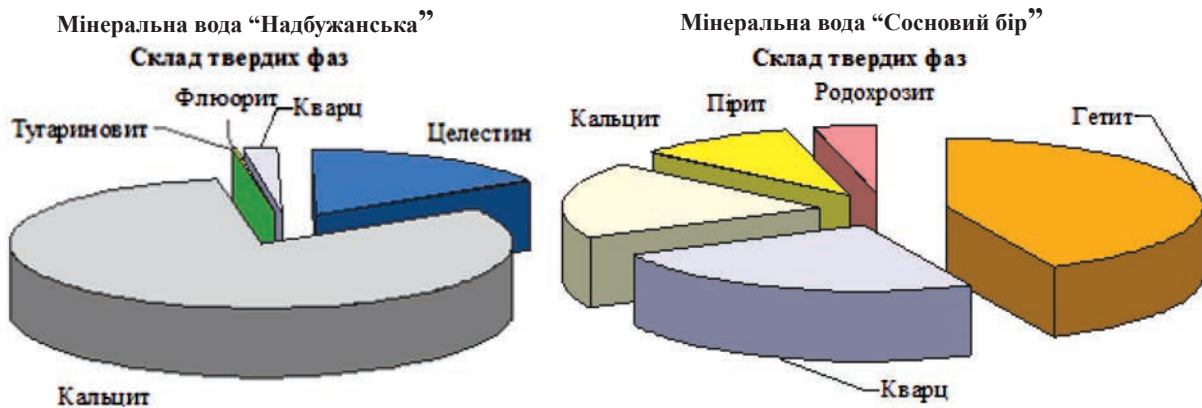
У воді, нещодавно піднятій на поверхню, тверді фази не помітні оком. Очевидно, мінерали, що їх складають, перебувають у формі мікрочастинок. Згодом ці мікрочастинки коагулюють і утворюють осад. Питання, яка відбувається коагуляція – часткова або повна, потребує додаткових досліджень.

На прикладі двох мінеральних вод – «Сосновий бір» (миргородський тип) та «Надбужанська» (сульфатний тип) – показано склад твердих фаз (рис. 3).

Кварц ( $\text{SiO}_2$ ) присутній у всіх аналізованих водах. Гетит ( $\text{FeOOH}$ ) виявлений в шести з восьми вод; пірит ( $\text{FeS}^2$ ) – у п'яти мінеральних водах міргородського типу; кальцит ( $\text{CaCO}_3$ ) –

у чотирьох водах різних типів; доломіт ( $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ ) – у чотирьох водах тільки міргородського типу; родохрозит ( $\text{MnCO}_3$ ) – у двох водах міргородського типу, де присутній мікрокомпонент манган; піролюзит ( $\text{MnO}_2$ ) – у сульфатній воді Китроського джерела. У мінеральній воді «Надбужанська», де також міститься манган, тверда фаза з вмістом мангану не утворилась, але тільки у цій воді виявлено тугариновіт ( $\text{MoO}_2$ ), целестин ( $\text{SrSO}_4$ ) та флюорит ( $\text{CaF}_2$ ).

Варто зазначити, що більшість твердих фаз утворилась за допомогою мікрокомпонентів. Тільки кальцит та доломіт складені основними іонами.



**Рис. 3.** Розподіл складу твердих фаз у мінеральних водах «Надбужанська» і «Сосновий бір»

**Fig. 3.** Distribution of composition of the solid phases in mineral waters «Nadbuzhanska» and «Sosnoviy Bir»

У групу «Інші форми» (рис. 1, 2) увійшли різноманітні сполуки, поділені для наочного представлення на такі групи: 1) іонні та молекулярні форми, утворені основними іонами; 2) мікрокомпоненти – іони та молекули, складені мікрокомпонентами між собою, мікрокомпонентами та іонами води, а також мікрокомпонентами у поєднанні з макрокомпонентами; 3) розчинені гази – вуглекислий, сірководень, азот, водень та кисень (рис. 4).

Як видно на рис. 4, у різних мінеральних водах, що належать до одного миргородського типу, групи, на які ми умовно поділили «Інші форми», розподіляються не однаково. У мінеральній воді «Миргородська» всі три групи рівнозначні, у воді «Сергіївська» – група з форм, утворених основними іонами, переважає інші групи. Аналогічний розподіл і в воді «Надбужанська». І хоча ці умовні три групи все ж порівнянні між собою за сумарною концентрацією речовин, що увійшли в кожну групу (між ними немає ве-

личесної різниці), все ж залишається питання, як відбувається якісний розподіл речовин (рис. 5).

На рис. 5 відлік 20 речовин починається з першої комплексної речовини ( $\text{CaSO}_4^0$  – у воді «Надбужанська» та  $\text{NaSO}_4^-$  – у воді «Миргородська»), концентрація якої найбільша. Ці дві речовини ( $\text{CaSO}_4^0$  та  $\text{NaSO}_4^-$ ) випереджають за концентрацією тільки основні іони. Але у сульфатній воді «Надбужанська» концентрацію, меншу ніж  $\text{CaSO}_4^0$ , мають і два основних іони –  $\text{HCO}_3^-$  та  $\text{Na}^+$ .

Як видно на рис. 5, до цих перших 20 речовин, які в основному представляють групу «Інші форми» (рис. 1, 2), увійшли і розчинені гази, і тверді фази, і мікрокомпонентні форми, і форми, утворені основними іонами. Причому, наприклад, у мінеральній воді «Надбужанська» мікрокомпоненти  $\text{B}(\text{OH})_3$  та  $\text{SiO}_2$  знаходяться у більшій концентрації, ніж форми основних іонів  $\text{NaSO}_4^-$  та  $\text{MgHCO}_3^+$ . А у мінеральній воді «Миргородська» форми, утворені поєднанням



Рис. 4. Співвідношення між трьома групами складу «Інших форм» у двох мінеральних водах миргородського типу та у сульфатній мінеральній воді «Надбужанська»

Fig. 4. Proportions between the three groups part of «other forms» in two mineral waters of the Myrhorod type and in sulfate mineral water «Nadbuzhanska».

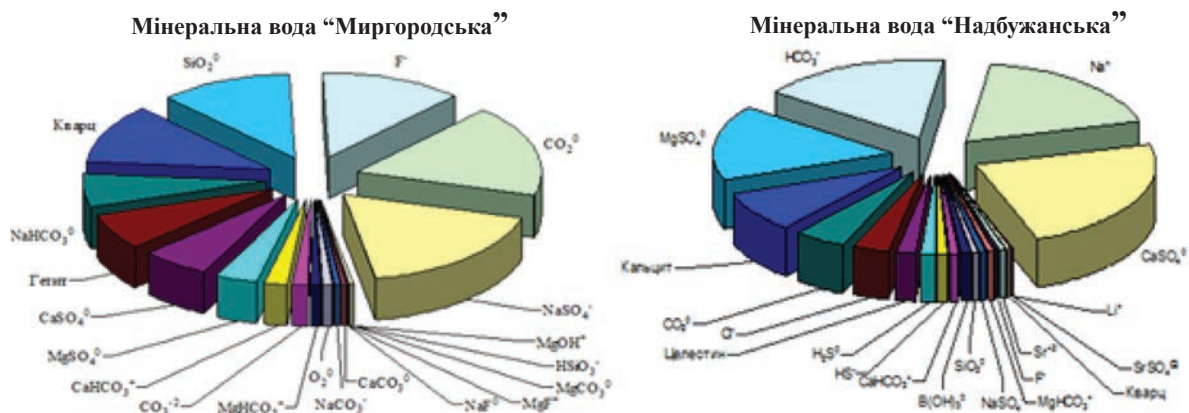


Рис. 5. Перші 20 речовин починаючи з  $\text{NaSO}_4^-$  (вода «Миргородська»), з  $\text{CaSO}_4^0$  (вода «Надбужанська»), концентрація яких найбільша. Дані ранжировані від більшого до меншого проти годинникової стрілки

Fig. 5. First 20 substances, beginning from  $\text{NaSO}_4^-$  («Myrhorodska»), from  $\text{CaSO}_4^0$  («Nadbuzhanska»), the concentration of that is most. These ranged from largest to smallest counterclockwise

основних іонів і мікрокомпонента (фтор) –  $\text{NaF}^0$  та  $\text{MgF}^+$ , випереджають за кількісним вмістом форми сполук основних компонентів  $\text{MgCO}_3^0$  та  $\text{MgOH}^+$ . Також у воді «Миргородська» представлена у значно більшій кількості, ніж декілька форм основних іонів, тверда фаза з вмістом заліза – гетит, а у воді «Надбужанська» – целестин (стронцієвий мінерал).

З цього можна зробити такий висновок. З одного боку, більшість комплексних форм, утворених основними іонами, враховуючи їх концентраційний вміст у хімічному складі води, можна віднести до мікрокомпонентів. З іншого – мікрокомпоненти у мінеральних водах без специфічних компонентів (які ми розглядаємо) посідають важливе місце; їх можна порівняти за кількісним вмістом з формами, утвореними основними іонами.

Як правило, лікувальна дія мінеральних вод без специфічних компонентів вивчається без розгляду мікроелементів, які присутні у малих кількостях практично у всіх природних водах, як мінеральних, так і питних. Окремо (від макроскладу) вміст у водах та вплив на здоров'я мікрокомпонентів, які знаходяться у воді в кількостях, як менших за ті, за якими води відносять до *мінеральних із специфічними компонентами*, так і у більших кількостях, власне бромних, йодних, залізистих тощо, досліджувався і наразі досліджується багатьма вченими [Шестопапов та ін., 1988; Цапко та ін., 1974; Власюк, 1980; Шестопапов та ін., 2011 та ін.].

На сучасному етапі вивчення мінеральних вод бракує досліджень, які б поєднували у собі аналіз впливу макро- і мікрокомпонентів у складі лікувальної води одночасно.

### **Мінеральні води, гомеопатичні ліки: спільні риси**

Широко відомий лікувальний ефект мінеральних вод – результат двох фундаментальних напрямів досліджень: натурних [Цапко, 1960; Ужва, 1981; Омельянец, Набока, 1986; Бабенко, 1992; Шестопапов и др., 2013 та ін.] та лабораторних [Фадеева, 1971; Золотарева и др., 2004; Алексеенко та ін., 2005 та ін.]. Дослідження мають свої особливості. Зазвичай про оздоровчий ефект природ-

ної води стає відомо з відгуків людей, лікарів, з багаторічних спостережень за здоров'ям населення, яке мешкає поблизу лікувального джерела, з екологічних та гідрогеологічних обстежень регіону [Бабов и др., 2009; Шестопапов и др., 2011 та ін.]. Лабораторні експерименти найчастіше здійснюються безпосередньо на курорті з мінеральною водою, дослідження спрямовані в основному на удосконалення методів застосування даної води для лікування пацієнтів [Федяєва, 2011; Борохова, 2010 та ін.].

Сприятлива дія мінеральної води, як правило, позначається на усьому організмі людини. Наприклад, мінеральні води типу миргородської застосовуються для лікування хвороб шлунку із зниженою секрецією та кислотністю шлункового соку, виразкової хвороби шлунку та дванадцятипалої кишки, хронічних захворювань печінки та жовчовивідних шляхів. Часта присутність в цих водах йоду та бромиду дозволяє їх використовувати і для лікування інших захворювань: бром нормалізує діяльність нервової системи, відновлюючи функцію печінки та жовчного міхура; йод сприяє зниженню запальних процесів [Шестопапов и др., 2003].

Води сульфатного типу є переважно жовчогінними та проносними. Їх застосовують при захворюваннях печінки та жовчовивідних шляхів, для поліпшення обміну речовин, при ожирінні та діабеті [Шестопапов и др., 2003].

У двох різних джерелах гомеопатичних *Materia Medica* (гомеопатичні фармакологічні довідники) були згадки про мінеральні води. У Е. Фаррингтона [Фаррингтон, 1992] в лекції № 61, зокрема про гомеопатичну дію препарату *Lithium carbonica*, сказано (Пер. наш. – Н.О.): «Вода Геттісберзького джерела (*Gettusburg spring water*), яка містить вуглекислий літій, дуже дієва для золотушних<sup>1</sup> дітей, що страждають виразками в області суглобів ... та при захворюванні тазостегнового суглоба...». Тобто, Е. Фаррингтон знаходить дію *Lithium carbonica* і дію мінеральної води Геттісберзького джерела подібними.

Згідно з (<http://homeopat-sam.com/>)<sup>2</sup>, мінеральна вода джерел Кіссингена в Баварії, а саме джерела *Rakoczy*, міститься серед лікувальних препаратів *Materia Medica* під назвою *Kissingen*

<sup>1</sup> Золотуха, скрофулез – застаріла назва, що відповідає ексудативному діатезу (конституціональне захворювання дітей, обумовлене в тому числі атопічним дерматитом) і/або зовнішньому туберкульозу (шкіри, слизових оболонок, лімфовузлів).

<sup>2</sup> Інтернет-джерело, найімовірніше, користується книгою німецького гомеопата XIX – початку XX ст., але ніде на це не вказує.

*aqua*. Опис скорочено (Пер. наш. – Н.О.): «Води *Kissingena* випробувані Carl Preu, і ... були проведені спостереження за їх загальною дією. Склад вод дуже складний, але основним компонентом є *Natrium muriaticum* ... Constantin James надав блискучий звіт про їх дію ... Стани, при яких *Kissingen aqua* особливо корисна, – порушення діяльності шлунково-кишкового тракту, передусім катаральні («гнильні») процеси; атонія кишечника; період реконвалесценції після черевного тифу або холери; ураження печінки, селезінки і мезентеріальних лімфатичних вузлів. А також ті випадки подагри, «коли причина ... криється, мабуть, в органах черевної порожнини».

Наведені дані привертають увагу до напрацювань гомеопатії. З одного боку, в Україні з успіхом використовуються у лікуванні такі гомеопатичні ліки, як Анаферон, Афлубин, Траумель та ін., а з іншого – часто спостерігається нищівна за намірами, але недостатньо доказова критика гомеопатичного способу лікування. В будь-якому разі очевидно, що крапка у дискусіях ще не поставлена. Тому можна звернути увагу на викладені факти, а також на те, що у гомеопатичній практиці застосовують багато речовин, аналоги яких знайдені у мінеральних водах при розрахунках рівноважного складу (більш конкретно нижче). Концентрації речовин у гомеопатичних ліках малі, подібні до концентрацій, отриманих після термодинамічних розрахунків.

Для вод миргородського типу найбільш близьким аналогом слід вважати гомеопатичний препарат натріум муріатікум за аналогією з мінеральною водою *Kissingen aqua (Natrium muriaticum)*, у просторіччі – кухонна сіль (NaCl). Нагадаємо, що у процесі приготування гомеопатичних ліків, зокрема і *Natrium muriaticum*, застосовується процес *потенціювання*<sup>3</sup>: гомеопатичні розведення готуються не одномоментним розчиненням лікувальної речовини у великому об'ємі розчинника, а кожне наступне розведення готується з попереднього, і кожна така процедура супроводжується інтенсивним струшуванням

(цей процес називається *динамізація*). Таких процедур можуть бути десятки, сотні і навіть тисячі.

Про гомеопатичний препарат йдеться у [Кларк, 2001]: «За силою та широтою впливу *Natrium muriaticum* стоїть у першому ряду гомеопатичних ліків; але, окрім цього, він може слугувати найяскравішою демонстрацією можливостей потенціювання ліків ... Деяким людям важко зрозуміти, що потенційована сіль діє зовсім інакше, ніж сіль у звичайних дозах, яку ми вживаємо повсякденно... На перший погляд це неможливо, здається замала кількість речовини ... не може нічого змінити, тим не менше препарат має потужну дію, якої немає у самої солі» (Пер. наш. – Н.О.).

Опис дії гомеопатичного препарату зазвичай охоплює всі системи організму – від психічних характеристик, рис характеру до найдрібніших проявів у конкретних органах, які у гомеопатії найчастіше описуються у термінах відчуттів людиною, а не у термінах діагнозів. Такий опис означає, що гомеопатичний препарат діє як допомога при тих симптомах, які відчуває хвора людина, за старовинним принципом гомеопатії – «подібне лікується подібним»<sup>4</sup>. Комплекс хворобливих симптомів охоплює практично усі органи і системи у людини, але є характерним і специфічним для кожного гомеопатичного лікувального препарату.

У цьому сенсі опис гомеопатичного використання *Natrium muriaticum* [Кларк, 2001 та ін.] має багато спільного із лікувальним призначенням вод миргородського типу (вище).

Основною складовою у мінеральних водах сульфатного типу «Надбужанська» та Китроського джерела є сульфат кальцію, або *Calcarea Sulphurica* у гомеопатії, або гіпс у геології.

Ознайомившись з описом симптомів препарату *Calcarea Sulphurica* [Кларк, 2001; Тайлер, 2006], можна знайти багато спільного у дії гомеопатичного препарату та сульфатних мінеральних вод.

Гомеопатичні ліки, хімічні аналоги яких знайдені у мінеральних водах в результаті розрахунку рівноважного стану, наведені у табл. 1.

<sup>3</sup> Потенціювання – це *поступове* розведення: 1 г речовини розчиняють у 10 г розчинника (це перше десятинне розведення – D1), далі відбирають 1 г отриманого розчину і розчиняють його у 10 г розчинника (D2) і т. д. Сотенні розведення готують аналогічно, але 1 г речовини розчиняють у 100 г розчинника (перше сотенне розведення C1), далі 1 г розчину C1 розчиняють у наступних 100 г розчинника і т. д.

<sup>4</sup> Цей принцип означає, що якщо здоровій людині дати препарат, про який йде мова, він викличе в неї такі подібні симптоми. В гомеопатії всі ліки випробувані на людях, точніше, ліки випробували лікарі-добровольці. В процесі випробувань траплялись випадки загибелі випробувачів. Тому для кожного препарату у гомеопатії існує антидот – протиотрута.

**Таблиця 1.** Деякі гомеопатичні ліки та їх аналоги, знайдені у мінеральних водах миргородського та сульфатного типів

**Table 1.** Some homeopathic medications and their analogues found in mineral waters of the Myrhorod and sulfate types

№ з/п	Назва гомеопатичного препарату	Склад гомеопатичного препарату	Джерело відомостей	Знайдені у мінеральних водах (див. табл. 1)
1	<i>Magnesium muriaticum</i>	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	[Кент, 2006]	$Mg^{2+}$ , $Cl^-$
2	<i>Manganum sulphuricum</i>	$MnSO_4 \cdot 4H_2O$	»	$MnSO_4^0$
3	<i>Manganum oxydatum nativum</i>	$MnO_2$	»	Піролюзит
4	<i>Magnesium carbonicum</i>	$(MgCO_3)_3 \cdot Mg(OH)_2 \times 3H_2O$	»	$MgCO_3$ , $MgOH^+$
5	<i>Magnesium sulphuricum</i>	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	»	$MgSO_4^0$
6	<i>Bromium</i>	Br	»	$Br^-$
7	<i>Natrum sulphuricum</i>	$Na_2SO_4$	»	$NaSO_4^-$
8	<i>Fluoricum acidum</i>	$HF^0$	»	$HF^0$ , $HF_2^-$
9	<i>Iodium</i>	I	»	$I^-$
10	<i>Kali sulphuricum</i>	$K_2SO_4$	»	$KSO_4^-$
11	<i>Magnesia carbonica</i>	$(MgCO_3)_3 \cdot Mg(OH)_2 \times 3H_2O$	»	$MgCO_3^0$ , $MgOH^+$
12	<i>Sulphuricum acidum</i>	$H_2SO_4$	»	$HSO_4^-$ , $SO_4^{2-}$
13	<i>Manganum carbonicum</i>	$MnCO_3$	<a href="http://homeopat-sam.com/">http://homeopat-sam.com/</a>	$MnCO_3^0$
14	<i>Lithium sulphuricum</i>	$Li_2SO_4$	<a href="http://www.polykhrest.od.ua/">http://www.polykhrest.od.ua/</a>	$LiSO_4^-$
15	<i>Strontiana carbonica</i>	$SrCO_3$	[Фаррингтон, 1992]	$SrCO_3^0$
16	<i>Calcarea fluorica</i>	$CaF_2$	[Кент, 2006]	Флюорит, $CaF^+$
17	<i>Calcarea carbonica</i>	$CaCO_3$	»	Кальцит, $CaCO_3^0$
18	<i>Kali cyanatum</i>	KCN	<a href="http://homeopat-sam.com/">http://homeopat-sam.com/</a>	$K^+$ , $CN^-$
19	<i>Acidum hydrocyanicum</i>	HCN	[Фаррингтон, 1992]	$H^+$ , $CN^-$
20	<i>Ferrum metallicum</i>	Fe	»	$Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$

В гомеопатії використовують для лікування титан, ванадій, хром, кобальт, нікель, мідь, цинк, арсеніум, селен, бром, золото, молібден, загалом практично усі відомі елементи та їх сполуки. У природних водах присутнє все це різноманіття. У людському організмі – теж.

### Порівняння дозувань

Гомеопатичні розчини та розведення (Solutions et delutiones homeopathicae) для внутрішнього застосування є рідкою однорідною (гомогенною) системою лікувальних речовин у відповідному

розчиннику. Для внутрішнього одноразового вживання рідкі препарати призначаються по 5-8 крапель у чайній ложці води (або без води). Кількість діючої речовини в 1 краплі залежить від ступеня розведення (5 крапель D1<sup>5</sup> відповідає приблизно 0,025 г, D2 – 0,0025 г, D3 – 0,00025 г і т.д.) [Френкель, 1993; Тихонов, 2002].

У мінеральній воді «Миргородська» сумарно іонів  $Na^+ + Cl^-$  за розрахунками міститься приблизно 2,4 г/дм<sup>3</sup>. Якщо припустити, що одна доза прийому мінеральної води – 100 г, то пацієнт отримує 0,24 г NaCl за один раз. Ця доза при-

<sup>5</sup> Перше десятичне розведення. D – десятичне розведення. C – сотенне.

близно у 10 разів більше за дозу у найменшому першому десятинному розведенні D1 (0,025 г).

Отже, точної відповідності між одноразовими дозами гомеопатичного препарату *Natrium muriaticum* і мінеральної води «Миргородська» не спостерігається.

Але, якщо самі гомеопати вважають дію мінеральних вод, наприклад *Kissingen aqua*, близькою за впливом до гомеопатичного препарату *Natrium muriaticum*, то ми можемо висунути гіпотезу, що більш дієвими можуть бути речовини, концентрація яких у мінеральних водах ближча до гомеопатичних доз, наприклад  $\text{NaOH}^0$ , який є у мінеральній воді «Миргородська» і у гомеопатичних ліках *Natrium muriaticum*. Про це свідчить термодинамічний розрахунок їх рівноважного стану (табл. 2). А вже утворення подібних форм у гомеопатичному розчині досі ніхто не розглядав, як, власне, і у гідрогеології щодо мінеральних вод, це з одного боку. З іншого – у гомеопатії найбільш дієвими вважаються ліки, розведення яких найбільше. Згідно з розрахунком рівноважного стану мінеральної води «Миргородська», вона містить  $0,0000002916 \text{ г/дм}^3 \text{ NaOH}^0$  ( $\sim 2,9 \times 10^{-7} \text{ г/дм}^3$ ). Розрахунок рівноважного стану системи, яка містить 1 г  $\text{NaCl}$  у 10 г  $\text{H}_2\text{O}$  (це розведення D1), дає результат<sup>6</sup>  $4,02 \cdot 10^{-8} \text{ г/дм}^3 \text{ NaOH}^0$ . Це, звичайно, менше за вміст у мінеральній воді, але сам вміст  $\text{NaOH}^0$  настільки замалий, що виникає питання щодо ефекту дії: чи будуть помітно відрізнятись ефекти дії  $\text{NaOH}^0$  у мінеральній воді та у ліках, якщо різниця в їх вмісті така мікроскопічна?

**Таблиця 2.** Розрахунок рівноважного стану гомеопатичного препарату *Natrium muriaticum* першого десятинного розведення (D1)

**Table 2.** Calculations of the equilibrium state of homeopathic preparation *Natrium muriaticum* first tithle dilution (D1)

Компонент	Концентрація, моль/кг
$\text{Na}^+$	0,024999
$\text{NaOH}^0$	1,00E-09
$\text{Cl}^-$	0,025
$\text{H}_2^0$	1,80E-16
$\text{OH}^-$	3,40E-10
$\text{H}^+$	1,35E-09
$\text{H}_2\text{O}^0$	0,499575

<sup>6</sup> Результат у моль/кг з табл. 2 перерахований у  $\text{г/дм}^3$ .

Тут ми стикаємось із загадковою дією замалих доз гомеопатичних ліків, які і є предметом як сучасних наукових дискусій, так і сучасних наукових досліджень.

Гомеопати вважають, що лікувальний ефект знаходиться в зворотню пропорційному відношенні до розведення: найменші десятинні розведення треба приймати частіше – 2, 3 і більше разів на день; сотенні розведення – раз на день чи раз у декілька днів, іноді – ще рідше. Яке саме розведення призначить лікар, залежить від гостроти хвороби, конституції пацієнта, його віку і т.д. – від багатьох факторів, включаючи досвід лікаря.

В цьому сенсі прийом мінеральних вод «вписується» у концепцію: лікувальна доза у мінеральних водах ще більша за найнасиченіше гомеопатичне розведення D1 – отже, мінеральні води треба приймати ще більше і частіше, ніж ліки в розведенні D1. (Звичайно, це не доведено, а просто – логічне припущення на основі існуючих відомостей.)

Ще один факт – хоча різні гомеопатичні розведення одного препарату діють не зовсім однаково, проте це не стосується правильності їх призначення. Тобто дія препарату в разі точного призначення не залежить від способу його приготування: і в десятинному, і в сотовому розведеннях препарат подіє, і за певний час хворий одужає.

### Домішки та мікрокомпоненти

У гомеопатії використовуються *природні* речовини. Десь близько 75% гомеопатичних препаратів складають ліки, виготовлені з рослин, приблизно 20% – це природні хімічні речовини (в тому числі мінерали) і 5% – природні отрути різного походження.

В даному випадку нас цікавлять природні мінерали, а саме той аспект, що природні мінерали завжди містять якісь мікродомішки. Тому і ліки, виготовлені з таких мінералів, повинні їх містити. Наприклад, широко відомо, що домішки йоду і броду властиві галіту («кухонній солі») та, очевидно, і гомеопатичному *Natrium muriaticum*.

Якщо зробити термодинамічний розрахунок складу *Natrium muriaticum* з мікродомішками (треба знати їх кількість), то ми отримуємо багатий склад, схожий на склад мінеральної води.



Отже, висловлене вище припущення про те, що дія гомеопатичних ліків може бути пов'язана не тільки з тією основною речовиною, яка дала назву лікам (наприклад, *Natrium muriaticum*), а і з тими сполуками, що завжди утворюються у процесі розчинення цієї речовини згідно з термодинамічними розрахунками, можна природним чином розширити, тобто врахувати, що домішки при приготуванні гомеопатичних ліків аналогічні мікрокомпонентам у мінеральних водах.

Концентраційний вміст мікрокомпонентів, їх різноманітних сполук практично аналогічний гомеопатичним розведенням схожих ліків (табл. 1). Це може означати, що мікрокомпоненти відіграють більш важливу роль у лікуванні як мінеральними водами без специфічних компонентів, так і гомеопатичними ліками, ніж це вважалося.

На підставі викладеного можна стверджувати таке:

Поряд із традиційною медичною практикою досліджень, існують дослідження дії мінеральних вод на здоров'я, в яких лікарі-гомеопати знаходять подібність між мінеральними водами та гомеопатичними ліками.

До спільних рис мінеральних вод і гомеопатичних ліків слід віднести, по-перше, широкий спектр лікувальної дії. По-друге, хоча дози прийому мінеральних вод перевищують дози прийому гомеопатичних ліків, однак вони «вписуються» у логіку прийому гомеопатичних ліків різного ступеня розведення: чим більше розведення, тим «активніші» ліки, тим рідше їх потрібно приймати, і навпаки: чим менше розведення – тим частіше необхідний прийом ліків.

Термодинамічний аналіз рівноважного стану самих гомеопатичних ліків показує, що, окрім основної речовини, яка дає назву гомеопатичному препарату (наприклад, *Natrium muriaticum*), при розчиненні у воді в гомеопатичних ліках повинні існувати інші речовини (наприклад,  $\text{NaOH}^0$ ), концентраційний вміст яких значно менший, а отже, за гомеопатичними принципами, така речовина може бути дієвішою. Аналогічно, домішки у природних мінералах, які використовує гомеопатія при приготуванні (потенціюванні) препаратів, подібні мікрокомпонентам у мінеральних водах. Концентраційний вміст мікрокомпонентів порівняний з гомеопатичними розведеннями ліків, аналоги яких

знайдені у повних аналізах мінеральних вод (табл. 1, 2).

### **Фізичні аномалії сильно розбавлених розчинів. Формування мінеральних вод**

Сучасні лікарі та дослідники, які безпосередньо пов'язані з гомеопатичними ліками, шукають шляхи для пояснення їх дії. Зокрема, того, чому найбільш інтенсивно дієвими стають ті препарати, розведення яких досягає С30 і більше (де розрахунок показує відсутність лікувальної речовини, а що там є – невідомо), в чому секрет процесу потенціювання при приготуванні ліків, адже просте одномоментне розведення лікувальної речовини до замалих концентрацій не дає жодного лікувального ефекту. Висуваються та розглядаються численні гіпотези [Тихонов, 2002]. Умовно ці гіпотези можна поділити на, так би мовити, два основних блоки: гіпотези, що намагаються пояснити, 1) які фізичні, хімічні процеси відбуваються із самими гомеопатичними ліками в процесі їх приготування; які властивості набуває кінцевий продукт розведення; 2) як, за допомогою яких механізмів відбувається взаємодія таких ліків та живої субстанції – що, власне, збігається із основними напрямками досліджень і у медицині, і у фармакології, і в біології та в інших суміжних областях досліджень.

Останніми роками отримує наукове підтвердження гіпотеза про те, що лікувальна дія гомеопатичних ліків заснована не стільки на хімічних, скільки на фізичних властивостях сильно розбавленого розчину. Інакше кажучи, вчені шукають особливості лікувальної дії в особливостях фізичної структури таких розчинів, зокрема мінеральної води [Шестопапов та ін., 2009, 2012].

Нещодавні дослідження поведінки біологічно активних речовин у сильно розбавлених водних розчинах, проведені ІОіФХ ім. Арбузова РАН [Коновалов, 2013; Галль и др., 2015], виявили аномальні фізико-хімічні властивості таких розчинів.

Експериментальні дослідження [Галль и др., 2015] комплексу найважливіших фізико-хімічних параметрів (електропровідність, поверхневий натяг, дзета-потенціал) сильно розбавлених водних розчинів десятків сполук різної хімічної природи концентрацій  $10^{-2}$  –  $10^{-20}$  М<sup>7</sup> виявили, що при послідовному<sup>8</sup> розбавленні розчинів речовин, які проявляють бімодальність

<sup>7</sup> Даний діапазон концентрацій властивий як мінеральним водам, так і гомеопатичним лікам.

<sup>8</sup> Послідовне розведення характерне для приготування ліків у гомеопатії.

біологічної дії, до наднизьких концентрацій, ці розчини демонструють аномальність вище вказаних параметрів, яку не можна віднести до помилок експерименту.

Автори експериментів виявили, що у розчинах приблизно 75% усіх розглянутих речовин формуються асоціати – структуровані утворення розмірами до декількох сотень нанометрів. Вони навели низку гіпотез для пояснення природи асоціатів та взаємодії таких розчинів з живими клітинами, а також запропонували своє бачення цієї природи. Так, автори [Галль и др., 2015] вважають, що природа утворених асоціатів у зонах «високих» ( $10^{-3}$ – $10^{-7}$  М) та «низьких» ( $10^{-9}$ – $10^{-20}$  М) концентрацій різна; ці зони можна назвати «нормальною» та «анормальною», відповідно. При розведенні до  $10^{-7}$  М молекули усіх досліджених речовин у водних розчинах утворюють області, які при динамічному світлорозсіюванні сприймаються як «асоціати», мабуть, за рахунок явища «мікророзшарування» [Корсунский, Наберухин, 1977; Габуда, 1982]. При цьому розчин, макроскопічно гомогенний, на мікроскопічному рівні являє собою області чистої води, в яких знаходяться мікрообласті, складені з молекул розчиненої речовини. А.П. Жуковський та його співавтори [Жуковский и др., 1992] запропонували механізм «мікророзшарування» та обґрунтували його експериментально і теоретично на основі неоднаковості гідрофобних та гідрофільних взаємодій молекул води з розчиненими молекулами. Збільшення «жорсткості» водневих зв'язків з гідрофобного боку молекул порівняно з їх гідрофільним боком призводить до різниці тисків на молекулу – до «гідрофобного стискання».

В зоні концентрацій  $10^{-7}$ – $10^{-20}$  М [Галль и др., 2015] асоціати деяких речовин, названих авторами «класичними», не спостерігаються, а асоціати інших «некласичних» молекул, навпаки, достатньо великі. Вони утворюються за рахунок об'єднання первинних МВ-структур<sup>9</sup>, фрактальні квазікристали яких зростають на гідрофільних центрах цих молекул за рахунок енергії, яка надходить до них від молекул (солітонів). Відповідно, такі наноасоціати – це області, заповнені водними квазікристалічними структурами з оболонкою з молекул розчинених речовин. Різниця у розподілі розмірів наноасоціатів для різних речовин, яка спостерігається в експе-

риментах, є результатом двох факторів: 1) відмінностей у здатності відповідних молекул перетворювати некогерентну енергію у солітони<sup>10</sup> [Davydov, 1976]; 2) відмінностей у розмірах і розташуванні на молекулі гідрофільних та гідрофобних центрів та поверхонь.

Проведені експерименти [Коновалов, 2013; Рыжжина и др., 2011, 2012] свідчать про вірогідну важливу роль магнітного поля Землі у процесі формування наноасоціатів. У серії експериментів виявилось, що для утворення наноасоціатів необхідні зовнішні електромагнітні поля [Коновалов, 2013]. Представлені у роботі [Марченко и др., 2013] структури фрактальних квазікристалів води показують, що ці об'єкти можуть мати парамагнітні властивості, які можуть бути суттєвими для процесів, що вивчаються.

Вплив магнітного поля Землі, зовнішніх електромагнітних полів – важливий фактор у процесах формування мінеральних вод [Шестопалов та ін., 2009, 2012]. В процесі тривалого руху у надрах Землі, фільтруючись через пори і канали гірських порід, мінеральні води *поступово* набувають свого хімічного складу. Як результат – кожна мінеральна вода унікальна не тільки за своїм хімічним складом, а і набуває унікальних фізичних властивостей. У монографії [Шестопалов та ін., 2009] наводяться приклади вод, відому цілющу ефективність яких можна пояснити тільки їх аномальними фізичними властивостями (тобто такі води формально за вмістом хімічних речовин не відносять до мінеральних).

Таким чином, з наведеного випливає, що гіпотези, які пояснюють феномен аномальних властивостей сильно розбавлених розчинів, мають спільні риси з гіпотезами і припущеннями щодо пояснення лікувальних властивостей та особливостей мінеральних вод, а також го-меопатичних ліків.

## Висновки

Мінеральні води без специфічних компонентів насправді містять численні мікрокомпоненти. Аналіз показав, що їх концентраційний вміст порівнянний з вмістом багатьох форм, утворених основними іонами, а іноді і перевищує їх концентрації. Вплив на здоров'я мікрокомпонентів мінеральних вод без специфічних компонентів, найімовірніше, недооцінений.

<sup>9</sup> Молекулярно-водних структур.

<sup>10</sup> «Солітони Давидова» – кванти енергії, що рухаються по ланцюгах біополімерів у живих системах.

Оскільки у хімічному складі досліджуваних мінеральних вод без специфічних компонентів (максимальна мінералізація дорівнює 3,7 г/дм<sup>3</sup>) після термодинамічного розрахунку налічується від 60 до 90 різних сполук, кількісний вміст яких дуже замалий, цілком можливо для подальшого аналізу цілющої дії мінеральної води скористатись напрацюваннями гомеопатії, яка оперує приблизно такими ж дозами лікувальної речовини у препаратах. Такий підхід підсилюється думкою самих відомих гомеопатів про схожість дії деяких мінеральних вод з гомеопатичними ліками подібного складу.

Порівняння дії мінеральних вод миргородського типу з дією гомеопатичного препарату *Natrium muriaticum*, вод сульфатного типу з дією *Calcarea Sulphurica* виявляє схожість між ними. Порівняння утруднене тим, що дія гомеопатичних препаратів описана в термінах відчуттів хворих, а дія мінеральних вод – у термінах діагнозів.

## Список літератури / References

1. **Алексеевко Н.А., Гуца С.Г., Туход Л.В.** Влияние слабоминерализованных кремнийсодержащих минеральных вод Украины на водно-солевой обмен в организме экспериментальных животных. *Мед. реабилитация, курортология, физиотерапия*. 2005. № 3. С. 21-23.

**Alekseenko N. A., Guscha S. G., Tihohod L. V.**, 2005. Influence of low mineralized silicon containing mineral waters of Ukraine on water-salt metabolism in experimental animals. *Meditsinskaya rehabilitatsiya, balneologiya, fisioterapiya*, No. 3, p. 21-23 (in Russian).

2. **Бабенко Г.** Екологічна патологія Прикарпаття. *Екологія Карпатського регіону: Зб. наук. пр.* Івано-Франківськ: Вид-во Івано-Франків. мед. ін-ту, 1992. 97 с.

**Babenko G.**, 1992. Ecological pathology of Prykarpattia. *Ekologiya of the Carpathian region: Collection of sciences*. Ivano-Frankivsk: Vydavnistvo Ivano-Frankivskogo Medichnogo Institutu, 97 p. (in Ukrainian).

3. **Бабов К.Д. и др.** Особенности биологического действия минеральных вод разной минерализации: УкрНИИ мед. реабилитации и курортологии. Киев: КИМ, 2009. 60 с.

**Babov K.D. et al.**, 2009. Features of the biological effect of mineral waters of different mineralization: monograph (Ukrainian Research Institute of Medical Rehabilitation and Balneology). Kiev: KIM, 60 p. (in Russian).

4. **Борохова О.А.** Оптимизация санаторно-курортного лечения с использованием минеральной воды «Берёзовская» больных с хронической сердечной недостаточностью: дис. ... канд. мед. наук / Харьк. мед. акад. последиплом. образования. Харьков, 2010. 145 с.

У доступних літературних джерелах було знайдено 22 близьких аналоги гомеопатичних ліків з компонентами хімічного складу мінеральних вод, отриманих в результаті дослідження їх рівноважного стану за допомогою програми GEMs-Selector.

За різними літературними і довідковими джерелами серед гомеопатичних ліків можна знайти практично всі хімічні елементи, присутні у природі, в природних мінеральних водах та в складі організму людини.

Наукові експерименти виявили аномальні фізичні властивості сильно розбавлених розчинів при їх поступовому розведенні, а також важливу роль магнітного поля Землі і зовнішніх електромагнітних полів у набутті особливої структури цих розчинів. Отримані дані мають близькі аналогії як з процесом приготування гомеопатичних ліків – потенціюванням та динамізацією, так і з природними процесами формування мінеральних вод.

**Borokhova O.A.**, 2010. Optimization of sanatorium treatment with the use of mineral water «Berezovskaya» in patients with chronic heart failure: dis. ... cand. medical. sci. Kharkov, 145 p. (in Russian).

5. **Власюк П.А.** Современные исследования проблемы микроэлементов и перспективы дальнейшего использования в УССР и МССР. *Микроэлементы в окружающей среде*. Киев: Наук. думка, 1980. С. 5-17.

**Vlasyuk P.A.**, 1980. Modern research of the problem of microelements and prospects for further use in the Ukrainian SSR and MSSR. *Microelements in the environment*. Kiev: Naukova Dumka, p. 5-17 (in Russian).

6. **Габуда С.П.** Связанная вода. Факты и гипотезы. Новосибирск: Наука, 1982. 163 с.

**Gabuda S.P.**, 1982. Constrained water. Facts and hypotheses. Novosibirsk: Nauka, 163 p. (in Russian).

7. **Галль Л.Н., Галль Н.Р.** К вопросу о природе аномальных физико-химических свойств сильноразбавленных водных растворов. *Докл. РАН*. 2015. Т. 461, № 6. С. 673-676.

**Gall L.N., Gall N.R.**, 2015. To the question of the nature of the abnormal physicochemical properties of highly dilute aqueous solutions. *Doklady RAN*, vol. 461, No. 6, p. 673-676 (in Russian).

8. **Жуковский А.П., Ровнов И.В., Петров Л.Н., Сорвин С.В., Вукс Е.М.** Исследование структуры водных растворов метилсульфоксида методом ИК-спектроскопии. *ЖСХ*. 1992. Т. 33, № 4. С. 100-104.

**Zhukovsky A.P., Rovnov I.V., Petrov L.N., Sorvin S.V., Vuks E.M.**, 1992. Investigation of the structure of aqueous solutions of methyl sulfoxide by the IR spectroscopy method. *ZhSH*, vol. 33, № 4, p. 100-104 (in Russian).

9. **Золотарева Т.А., Павлова Е.С., Ручкина А.С., Олешко А.Я., Бахолдина Е.И.** Влияние минеральных вод различного химического состава на организм экспериментальных животных. *Мед. реабилитация, курортология, физиотерапия*. 2004. № 2. С. 24-26.
- Zolotareva T.A., Pavlova E.S., Ruchkina A.S., Oleshko A.Ya., Bakholdina E.I.**, 2004. Influence of mineral waters of different chemical composition on the organism of experimental animals. *Meditsinskaya reabilitatsiya, balneologiya, fisioterapiya*, No. 2, p. 24-26 (in Russian).
10. **Кент Джеймс Тайлер.** Лекции по гомеопатической Materia Medica: в 2 ч. Москва: Гомеопат. медицина, 2006.
- Kent James Tyler**, 2006. Lectures on homeopathic Materia Medica: in 2 pt. Moscow: Homeopathicheskaya meditsina (in Russian).
11. **Кларк Джон Генри.** Словарь практической Materia Medica. Москва: Гомеопат. медицина, 2007. 1685 с.
- Clark John Henry**, 2007. Dictionary of Practical Materia Medica. Moscow: Homeopathicheskaya meditsina, 1685 p. (in Russian).
12. **Коновалов А.И.** Образование наноразмерных молекулярных ансамблей в высококонцентрированных водных растворах. *Вестн. РАН*. 2013. Т. 83, № 12. С. 1076–1082.
- Kononov A.I.**, 2013. Formation of nanosized molecular ensembles in highly dilute aqueous solutions. *Vestnic Rosiyskoy Akademii Nauk*, vol. 83, No. 12, p. 1076-1082 (in Russian).
13. **Корсунский В.И., Наберухин Ю.И.** Микрорегетерогенное строение водных растворов неэлектролитов. Исследование методом дифракции рентгеновских лучей. *ЖСХ*. 1977. Т. 18. С. 587-603.
- Korsunsky V.I., Naberukhin Yu.I.**, 1977. Microheterogeneous structure of aqueous solutions of non-electrolytes. X-ray diffraction study. *ZhSH*, vol. 18, p. 587-603 (in Russian).
14. **Крайнов С.Р., Шваров Ю.В., Гричук Д.В. и др.** Методы геохимического моделирования и прогнозирования в гидрогеологии. Москва: Недра, 1988. 254 с.
- Craynov S.R., Shvarov Y.V., Grychuk D.V. et al.**, 1988. Methods of geochemical modeling and forecasting in hydrogeology. Moscow: Nedra, 254 p. (in Russian).
15. **Марченко А.О., Соловей А.Б., Лобышев В.И.** Компьютерное моделирование параметрических структур воды. *Биофизика*. 2013. Т. 58, № 2. С. 27-35.
- Marchenko A.O., Solovey A.B., Lobyshev V.I.**, 2013. Computer simulation of parametric water structures. *Biofizika*, vol. 58, No. 2, p. 27-35 (in Russian).
16. **Омельянец Н.И., Набока М.В.** Всасывание воды и ионов в пищевом канале как один из критериев регламентации ее химического состава. *Тез. докл. XIV Всесоюз. конф. по физиологии пищеварения и всасывания*. Тернополь; Львов, 1986. С. 215.
- Omelyanets NI, Naboka M.V.**, 1986. Suction of water and ions in the food canal as one of the criteria for regulating its chemical composition. *Abstracts of the XIV All-Union. Conf. on the physiology of digestion and suction*. Ternopol; Lvov, p. 215 (in Russian).
17. **Рыжкина И.С., Киселева Ю.В., Муртазина Л.И.** Действие внешнего электромагнитного поля – условие образования наноассоциатов в высококонцентрированных водных растворах. *Докл. РАН*. 2011. Т. 440, № 6. С. 778-781.
- Ryzhkina I.S., Kiseleva Yu.V., Murtazina L.I.**, 2011. The action of an external electromagnetic field is a condition for the formation of nanoassociates in highly dilute aqueous solutions. *Doklady RAN*, vol. 440, No. 6, p. 778-781 (in Russian).
18. **Рыжкина И.С., Киселева Ю.В., Муртазина Л.И., Коновалов А.И.** Эффект ультранизких концентраций и электромагнитных полей. *Докл. РАН*. 2012. Т. 446, № 3. С. 303-307.
- Ryzhkina I.S., Kiseleva Yu.V., Murtazina L.I., Kononov A.I.**, 2012. The effect of ultra-low concentrations and electromagnetic fields. *Doklady RAN*, vol. 446, No. 3, p. 303-307 (in Russian).
19. **Тайлер Маргарет Люси.** Портреты гомеопатических лекарств: в 2 ч.: Дмитриев В.К. (ред.). Люберцы: ПИК ВИНТИ, 2006. Ч. 1. 592 с.
- Tyler Margaret Lucy**, 2006. Portraits of homeopathic medicines: in 2 pt. (Ed. Dmitriev V.K.). Lyubertsy: PIC VINITI, pt. 1, 592 p. (in Russian).
20. **Тихонов А.И., Тихонова С.А., Ярных Т.Г., Соболева В.А. и др.** Основы гомеопатической фармацеи: Учеб. для студентов фармац. спец. вузов. Харьков: Изд-во НФаУ; Золотые страницы, 2002. 574 с.
- Tikhonov A.I., Tikhonova S.A., Yarnykh T.G., Soboleva V.A. et al.**, 2002. Fundamentals of Homeopathic Pharmacy: A Textbook for Stud. of Pharm. Special. of Higher Educ. Instit. Harkhov: Izdatelstvo NFaU; Zolotyie stranitsy, 574 p. (in Russian).
21. **Ужва Н.Ф.** Гигиеническое значение длительного поступления в организм воды с различной степенью минерализации в проблеме нормирования ее состава: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Киев, 1981. 23 с.
- Uzhva N.F.**, 1981. Hygienic value of the long-term intake of water with different degrees of mineralization in the problem of rationing its composition: Author's abstract dis. ... cand. medical. sci. Kyiv, 23 p. (in Russian).
22. **Фадеева В.К.** Влияние питьевой воды с различным содержанием хлоридов на организм экспериментальных животных. *Гигиена и санитария*. 1971. № 6. С. 11-15.

- Fadeeva V.K.**, 1971. Influence of drinking water with different content of chlorides on the organism of experimental animals. *Higiена i Sanitaria*, № 6, p. 11-15 (in Russian).
23. **Farrington Ernst A.** Гомеопатическая клиническая фармакология. Москва: Колос, 1992. 600 с.
- Farrington Ernst A.**, 1992. Homeopathic clinical pharmacology. Moscow: Kolos, 600 p. (in Russian).
24. **Федяева С.І.** Ефективність диференційованого застосування мінеральної води «Нафтуса» на курорті у хворих на функціональну диспепсію: автореф. дис. ... канд. мед. наук / УкрНДІ мед. реабілітації та курортології. Одеса, 2011. 21 с.
- Fedyayeva S.I.**, 2011. Efficiency of the differentiated application of mineral water of «Naftusya» for patients with functional dyspepsia at a resort: author's abstract dis.... cand. medical. sci. Odessa, 21 p. (in Ukrainian).
25. **Френкель Л.Д.** Гомеопатическое лекарствоведение: Справоч. руководство. Харьков: Эмуш; Велес, 1993. 584 с.
- Frankel L.D.**, 1993. Homeopathic Pharmacology: A Reference Guide. Kharkiv: Emush; Veles, 584 p. (in Russian).
26. **Цанко В.В.** Гигиеническая характеристика бучакского водоносного горизонта в пределах Днепровско-Донецкой впадины, ее использование и санитарная защита: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Киев, 1960. 13 с.
- Tsapko V.V.**, 1960. Hygienic characteristics of the Buchak aquifer within the Dnieper-Donets basin, its use and sanitary protection: author's abstract dis. ... cand. medical. sci. Kyiv, 13 p. (in Russian).
27. **Цанко В.В., Купыров В.Н., Власова Л.П.** Влияние различных концентраций микроэлементов группы галогенов, содержащихся в питьевой воде на системы органов животных. *Охрана внеш. среды населен. мест*: Тез. докл. Респ. науч. конф. Киев, 1974. С. 104-107.
- Tsapko V.V., Kupyrov V.N., Vlasova L.P.**, 1974. Influence of different concentrations of trace elements of the group of halogens contained in drinking water on animal organ systems. *Protection of the external environment of populated areas*: The theses of the report of the Republican scientific conference. Kyiv, p. 104-107 (in Russian).
28. **Шестопалов В.М., Моисеева Н.П., Ищенко А.П., Кондратов Е.И. и др.** Лечебные минеральные воды типа «Нафтуса» Украинских Карпат и Подолья. Киев; Черновцы: Букрек, 2013. 508 с.
- Shestopalov V.M., Moiseeva N.P., Ischenko A.P., Kondratov E.I. et al.**, 2013. Healing mineral waters of the «Naftusya» type of the Ukrainian Carpathians and Podillia: monograph. Kyiv; Chernivtsi: Bukrek, 2013. 508 p. (in Russian).
29. **Шестопалов В.М., Моисеева Н.П., Моисеев А.Ю., Лесюк Г.В.** Особенности химического состава проявив питных минеральных вод Прикарпаття. *Геол. журн.* 2011. № 2 (335). С. 81-89.
- Shestopalov V.M., Moiseeva N.P., Moiseev A.Yu., Lesyuk G.V.**, 2011. Features of chemical composition of drinking mineral waters occurrence of the region. *Geologichnyy Zhurnal*, № 2 (335), p. 81-89 (in Ukrainian).
30. **Шестопалов В., Моисеева Н., Моисеев А.** Оцінювання бальнеологічно активних концентрацій мікроелементів у мінеральних водах. *Вісн. НАН України.* 2008. № 7. С. 22-29.
- Shestopalov V., Moiseyeva N., Moiseyev A.**, 2008. Evaluation balneological active concentrations of microelements in mineral waters. *Visnyk NAN Ukrayiny*, № 7, p. 22-29 (in Ukrainian).
31. **Шестопалов В.М., Негода Г.М., Моисеева Н.П. та ін.** Формування мінеральних вод України. Київ: Наук. думка, 2009. 311 с.
- Shestopalov V.M., Negoda G.N., Moiseeva N.P. et al.**, 2009. Forming of mineral waters of Ukraine. Kyiv: Naukova Dumka, 311 p. (in Ukrainian).
32. **Шестопалов В.М., Негода Г.Н., Овчинникова Н.Б. и др.** Классификация минеральных вод Украины: Киев: Макком, 2003. 121 с.
- Shestopalov V.M., Negoda G.N., Ovchinnikova N.B. et al.**, 2003. Classification of mineral waters of Ukraine. Kyiv: MacCom, 121 p. (in Russian).
33. **Шестопалов В.М., Пономаренко О.М., Моисеев А.Ю., Самчук А.І., Моисеева Н.П., Попенко Е.С.** Селен у природних мінеральних водах західних регіонів України. *Мінерал. журн.* 2011. Т. 33, № 2. С. 89-95.
- Shestopalov V.M., Ponomarenko O.M., Moiseyev A.Yu., Samchuk A.I., Moiseeva N.P., Popenko E.S.**, 2011. Selenium in the natural mineral waters of the western part of Ukraine. *Mineralogichnyi Zhurnal*, vol. 33, № 2, p. 89-95 (in Ukrainian).
34. **Шестопалов В.М., Синицин М.І., Єлкін В.О., Моисеева Н.П., Моисеев А.Ю., Бецький О.В.** Про структуру мінеральних вод. *Геол. журн.* 2012. № 1 (338). С. 78-90.
- Shestopalov V.M., Sinitsyn N.I., Yelkin V.A., Moiseeva N. P., Moiseyev A. Yu., Byetskyy O.V.**, 2012. About the structure of mineral waters. *Geologichnyy Zhurnal*, № 1 (338), p. 78-90 (in Ukrainian).
35. **Davydov A.S.** Solitons in One-Dimensional Chains. *Phys. status solidi (b)*. 1976. Vol. 75. P. 735-742.
- Davydov A.S.**, 1976. Solitons in One-Dimensional Chains. *Phys. status solidi (b)*, vol. 75, p. 735-742 (in English).

Стаття надійшла  
05.04.2017