

Винахід стосується медицини і може бути використаний для штучно виготовленої мінеральної води, яка за своїм складом, властивостями і дією при вживанні застосовується як лікувальна вода.

Відомі технології перетворення підземних природних мінеральних вод до різних рівнів мінералізації уже застосовуються в медичній практиці, зокрема в санаторно-курортній галузі.

Аналогом винаходу є спосіб перетворення підземної мінеральної води до різних рівнів мінералізації на курорті Моршин Стрийського району Львівської області ("Курорти Західних областей України" за редакцією проф. Т.Т. Глухенького. Державне медичне видавництво УРСР Київ, 1959р. стор.126-128). На цьому курорті експлуатується головне джерело лікувальної натуральної води №1 ("Боніфаций"), мінералізація якої сягає 320-398г/дм<sup>3</sup>, і свердловина №6, мінералізація якої становить 180г/дм<sup>3</sup>. Обидві води цих джерел згідно з Кадастром мінеральних вод України відносяться до міцних розсільних. Безпосередньо перед застосуванням до пиття або терапевтичного тюбажа їх розводять іншою за хімічним складом слабомінералізованою водою джерела №2, яка за тим же Кадастром відноситься до вод "Слабкої мінералізації", або прісною водою у трьох пропорціях, внаслідок чого отримують воду різної мінералізації (сольової концентрації): одно-, дво- і трипроцентну, яка за відповідними методиками застосовується для лікування хворих.

Відомий також, обраний за прототип, спосіб розведення прісною водою природної мінеральної води "Поляна квасова" Новополянського родовища 10Р ("Рождена вулканами - "Поляна квасова" М.И. Заводяк, В.И. Гергель, Ужгород, 1996, стр.86; 91). Мінеральна вода цього родовища має мінералізацію 11,4г/дм<sup>3</sup> і за Кадастром належить до "вод сильної мінералізації (10-35г/дм<sup>3</sup>)". За цим способом на курорті Поляна в санаторії "Сонячне Закарпаття" Свалявського району Закарпатської області мінеральна вода "Поляна квасова" застосовується як у натуральному стані, так і в розведеному прісною кип'яченою водою у співвідношеннях 1:2; 1:1; 2:1 простим змішуванням у звичайних умовах і використовується при лікуванні за відповідними методиками хронічних захворювань органів травлення у фазах стійкої і нестійкої ремісії: виразкова хвороба шлунка і дванадцятипалої кишки, хронічні гастрити - із збереженою або підвищеною секреторною активністю, із секреторною недостатністю, хронічні коліти, ентероколіти, функціональні розлади (дискінезії) кишківника за гіпо- або гіпермоторним синдромом, хронічні холецистити, в т.ч. калькульозні, хронічні гепатити, хронічні панкреатити, рефлюкс-езофагіти, хвороби оперованого шлунка, стани після оперативних втручань на жовчних шляхах, а також цукровий діабет легкого та середнього ступенів.

Як мінеральні, так і прісні води утворюються у своєрідних геологічних, гідрогеологічних та температурних умовах - від <20°C до >42°C, тому за своїми особливостями і якостями є різними. Кожна з них має своєрідні специфічні ознаки і для іншої є чужою. Важливе значення має вплив на їх нативний стан технічна характеристика системи шляхів подачі води (труби, нагнітальні апарати, фільтри, резервуари та інше) з родовищ до місць споживання.

При перетворенні мінеральних вод у різні рівні мінералізації способом використання прісної води з притаманним для неї і неоднорідними для мінеральної води фізико-хімічними характеристиками неодмінно відбуваються хімічні реакції - міняються її природний склад, хімічна структура сполук, макро- і мікроелементів та їх концентрація. Ще складніші процеси відбуваються, коли для цієї мети використовують мінеральну воду, навіть - слабо-мінералізовану.

Зазначена сукупність умов і обставин змінює якість мінеральної води, до певної міри спотворює її хімічну структуру, змінює РН. Таким чином, створюються умови емерджентності - змінюються макро-, мікроелементний і газовий склад, стани органічних речовин, аутохтонної мікрофлори та інших компонентів.

Мінеральна вода стає неідентичною за своїми фізико-хімічними властивостями та лікувальним ефектом.

Завданням нашого винаходу є удосконалення способу перетворення підземної природної мінеральної води до різних рівнів генетично ідентичної мінералізації шляхом зміни дисперсної системи мінеральної води, що дозволяє отримати лікувальну мінеральну воду однорідну за сукупністю компонентів, які входять до її складу - це мікро- та макроелементи, гази, органічні речовини, аутохтонна мікрофлора та ін. і отримати різноманітні її модифікації за мінералізацією та концентрацією інгредієнтів композицій. Використання такої води покращує лікувальний ефект, що є недоліками попереднього способу.

Суттю винаходу є технологія перетворення мінеральної води в асортимент композицій різних рівнів генетично ідентичної мінералізації і концентрації інгредієнтів без порушення їхнього співвідношення у природному для них середовищі, для чого проводять відокремлення дисперсної системи мінеральної води на її натуральні складові - дисперсну фазу і дисперсійне середовище, тобто створюють гомогенат із розчинених і завислих компонентів та чисту воду вільного стану, використовуючи при цьому технічні засоби для механічного відокремлення суміші на складові частини.

Фасування гомогенату і води вільного стану здійснюють окремо, наприклад, у різній конфігурації посудин (пакетів) заданого об'єму, з яких простим змішуванням у звичайних умовах будь-коли індивідуально приготують і застосовують у стані різних рівнів мінералізації, об'ємів та кратності споживання у питному лікуванні різних хвороб поза межами курорту, або гомогенат і чисту вільного стану воду, чи готові різні рівні мінералізації подають централізовано через відповідну систему дозованого розливу у бювети оздоровниць.

Гомогенат як нативний продукт мінеральної води може бути використаний також для різноманітних досліджень властивостей мінеральної води як у природному стані, так і за відповідних рівнів мінералізації.

Виготовлення кількості гомогенату і води вільного стану, а також асортименту композицій мінеральних вод різних рівнів мінералізації, обумовлюється пропозиціями та платіжною спроможністю споживачів у масштабі країни або окремих її регіонів і, можливо, світового господарства.

Приклади конкретного виконання способу.

Підземна природна вода "Поляна квасова" Новополянського родовища свердловини 10Р має мінералізацію 11,4г/дм<sup>3</sup> і відноситься згідно з Кадастром мінеральних вод України до "вод високої мінералізації (10-35г/дм<sup>3</sup>)".

Припустимо, що для лікування нам необхідно отримати аналогічну за складом, але меншої мінералізації мінеральну воду. Розглянемо це завдання спочатку у загальному вигляді.

Наприклад, нам необхідно отримати мінеральну воду з мінералізацією  $M_i$  об'ємом  $V_i$ . Для цього ми відбираємо природну воду з початковою мінералізацією  $M_n$  об'ємом  $V_n$  і додаємо приготовлену воду вільного стану з залишковою мінералізацією  $M_b$  об'ємом  $V_b$ . Ця процедура може бути записана у вигляді балансового рівняння:

$$M_i V_i = M_n V_n + M_b V_b \quad (1)$$

При цьому

$$V_i = V_n + V_b \quad (2)$$

При вирішенні цих рівнянь для кожного конкретного випадку ми знаємо, або задаємося значеннями  $M_i$ ,  $V_i$ ,  $M_n$ ,  $M_b$ . Невідомими для нас залишаються  $V_n$  і  $V_b$ . Отже необхідно оцінити, які об'єми початкової мінеральної води і води вільного стану треба взяти, щоб при їх змішуванні отримати мінеральну воду з мінералізацією  $M_i$  об'ємом  $V_i$ . Для цього рівняння (2) представимо так:

$$V_b = V_i - V_n \quad (3)$$

Підставимо значення  $V_b$  у рівняння (1)

$$M_i V_i = M_n V_n + M_b (V_i - V_n) \quad (4)$$

Або

$$M_i V_i = M_n V_n + M_b V_i - M_b V_n$$

Перегрупуємо ці члени відносно  $V_i$  і  $V_n$ :

$$M_i V_i - M_b V_i = M_n V_n - M_b V_n$$

$$(M_i - M_b) V_i = (M_n - M_b) V_n$$

Тоді

$$V_n = \frac{(M_i - M_b) V_i}{M_n - M_b} \quad (5)$$

Знаючи  $V_i$ , яке задається, і  $V_n$  обчислене по залежності (5), можемо визначити  $V_b$  з рівняння (3).

$$V_b = V_i - \frac{(M_i - M_b) V_i}{M_n - M_b} \quad (6)$$

Тепер можемо перейти до конкретного прикладу. Припустимо, що нам необхідно отримати з початкової мінеральної води "Поляна квасова" ( $M_n=11,4\text{г/дм}^3$ ) 50дм мінеральної води, ідентичної за компонентним складом, але з мінералізацією 3 /дм<sup>3</sup>. Для цього ми попередньо можемо одержати воду вільного стану з мінералізацією 0,4г/дм<sup>3</sup> у кількості, яку треба визначити.

Отже  $M_n=11,4\text{г/дм}^3$ ,  $M_i=3\text{г/дм}^3$ ,  $V_i=50\text{г/дм}^3$ ,  $M_b=0,4\text{г/дм}^3$ ,  $V_b=?$ ,  $V_n=?$

Підставимо у (5) відомі значення

$$V_n = \frac{(3 - 0,4) \cdot 50}{11,4 - 0,4} = 11,82\text{дм}^3$$

Тепер по співвідношенню (3) можна обчислити значення  $V_b$ :

$$V_b = 50\text{дм}^3 - 11,82\text{дм}^3 = 38,18\text{дм}^3$$

Отже, для отримання з початкової природної мінеральної води, яка має мінералізацію 11,4г/дм<sup>3</sup>, 50дм<sup>3</sup> дочірньої мінеральної води ідентичного складу, але з мінералізацією 3г/дм<sup>3</sup> при наявності води вільного стану з мінералізацією 0,4г/дм<sup>3</sup> потрібно мати 11,82дм<sup>3</sup> початкової природної мінеральної води і 38,18дм<sup>3</sup> води вільного стану. Інші приклади наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Перетворення природної мінеральної води високої мінералізації в ідентичні за компонентним складом, але в менш мінералізовані дочірні мінеральні води

№ за/п	Мінералізація природних мінеральних вод початкового стану $M_n(\text{г/дм}^3)$	Підрозділ природних мінеральних вод за мінералізацією (г/дм <sup>3</sup> )	Необхідна мінералізація дочірніх вод $M_i(\text{г/дм}^3)$	Підрозділи отриманих дочірніх мінеральних вод за мінералізацією (г/дм <sup>3</sup> )	Отримана мінералізація вод вільного стану $M_b(\text{г/дм}^3)$	Необхідний об'єм дочірньої мінеральної води $V_b(\text{дм}^3)$	Потрібні об'єми	
							Природних мінеральних вод початкового стану $V_n(\text{дм}^3)$	Приготовлених вод вільного стану $V_b(\text{дм}^3)$
							Результати розрахунку за формулами (5) і (3)	
1	11,4	Води високої мінералізації (10-20)	2	Води слабкої мінералізації (1-2)	0,4	200	29,09	171,91
2	11,4	Води високої мінералізації (10-20)	3	Води малої мінералізації (2-5)	0,4	50	11,82	38,18
3	11,4	Води високої мінералізації (10-20)	7	Води середньої мінералізації (5-10)	0,4	100	60	40

Розглянемо тепер приклад, коли необхідно збільшити мінералізацію природної мінеральної води. Для цього,

як зазначалося вище, використовується деякий об'єм ( $V_r$ ) гомогенату підвищеної мінералізації ( $M_r$ ). Балансові рівняння в цьому випадку записуються так:

$$M_i V_i = M_n V_n + M_r V_r \quad (7)$$

$$V_i = V_n + V_r \quad (8)$$

$$\text{Або } V_r = V_i - V_n \quad (9)$$

Підставимо (9) в (7)

$$M_i V_i = M_n V_n + M_r (V_i - V_n).$$

І визначимо величину  $V_n$ :

$$M_i V_n - M_n V_n = M_r V_i - M_i V_i$$

$$V_n (M_i - M_n) = V_i (M_r - M_i)$$

$$V_n = \frac{V_i (M_r - M_i)}{M_i - M_n} \quad (10)$$

Після обчислення  $V_n$  за формулою (10) визначаємо  $V_r$  за формулою (9). Припустимо, що з мінеральної води, яка має мінералізацію  $M_n=2\text{г/дм}^3$ , нам необхідно отримати  $10\text{дм}^3$  ( $V_i$ ) ідентичної за компонентним складом мінеральної води, яка б мала мінералізацію  $M_i=7\text{г/дм}^3$ . При цьому мінералізація гомогенату ( $M_r$ ) дорівнює  $20\text{г/дм}^3$ . Отже, ми маємо  $M_n=2\text{г/дм}^3$ ,  $M_i=7\text{г/дм}^3$ ,  $V_i=10\text{г/дм}^3$ ,  $M_r=20\text{г/дм}^3$ .

Необхідно обчислити  $V_n$  і  $V_r$ . Підставимо в (10) відомі значення

$$V_n = \frac{10 \cdot (20 - 7)}{20 - 2} = \frac{130}{18} = 7,22$$

За співвідношенням (9) обчислимо  $V_r$ :

$$V_r = 10 - 7,22 = 2,78.$$

Таким чином, для отримання  $10\text{дм}^3$  дочірньої мінеральної води з мінералізацією  $7\text{г/дм}^3$  необхідно мати  $7,22\text{дм}^3$  початкової природної мінеральної води з мінералізацією  $2\text{г/дм}^3$  і  $2,78\text{дм}^3$  гомогенату з мінералізацією  $20\text{г/дм}^3$ . Інші приклади наведені в таблиці 2.

Таблиця 2

Перетворення природної мінеральної води слабкої мінералізації  
в генетично ідентичні за компонентним складом, але більшої мінералізації дочірні мінеральні води

№ за/п	Мінералізація природних мінеральних вод $M_n$ (г/дм <sup>3</sup> )	Підрозділ природних мінеральних вод (г/дм <sup>3</sup> )	Необхідна мінералізація дочірніх вод $M_i$ (г/дм <sup>3</sup> )	Підрозділ дочірніх мінеральних вод (г/дм <sup>3</sup> )	Отримана мінералізація гомогенату $M_r$ (г/дм <sup>3</sup> )	Необхідний об'єм дочірньої мінеральної води $V_i$ (дм <sup>3</sup> )	Потрібні об'єми	
							Природних мінеральних вод початкового стану $V_n$ (дм <sup>3</sup> )	Приготовлено гомогенату $V_r$ (дм <sup>3</sup> )
							Результати розрахунку за формулами (10) і (9)	
1	2	Води слабкої мінералізації (1-2)	3	Води малої мінералізації (2-5)	20	100	94,44	5,56
2	2	Води слабкої мінералізації (1-2)	7	Води середньої мінералізації (5-10)	20	10	7,22	2,78
3	2	Води слабкої мінералізації (1-2)	12	Води високої мінералізації (10-20)	20	200	88,89	11,11

Якщо у слабомінералізованій воді, яка піддавалася перетворенню у вищий рівень мінералізації, наявні специфічні компоненти, то їх концентрація зростає відповідно до підвищеного рівня мінералізації.

Кожну операцію щодо збільшення, або зменшення мінералізації здійснюють простим змішуванням у звичайних умовах.

Особливістю способу є технологія перетворення підземної природної мінеральної води до різних рівнів мінералізації як у бік зменшення, так і у бік збільшення, не змінюючи її агрегатного стану з метою удосконалення системи лікування при вживанні мінеральної води та профілактики дорослого і дитячого населення, зокрема, пацієнтів у станах після оперативних втручань на органах травлення і сечостатевої системи на етапах реабілітації різними рівнями мінералізації окремої природної підземної мінеральної води, починаючи із слабкої, або малої мінералізації, підвищуючи її відповідно в подальшому до природної кондиції, тобто до природного вихідного стану, щоб досягти фізіологічної адаптації та стимуляції організму щодо короточасних змін середовища, в першу чергу у шлунково-кишковому, сечовидільному трактах і нирках, запобігаючи тим самим виникненню різного виду бальнеореакцій та загострення хвороб.