



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106540** (13) **C2**  
(51) МПК  
**A23L 2/38** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: <b>а 2013 00187</b>	(72) Винахідник(и): <b>Ряпосов Олександр Павлович (UA), Ряпосова Олесьа Александровна (RU)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>03.01.2013</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>10.09.2014</b>	(73) Власник(и): <b>Ряпосов Олександр Павлович, вул. Новосьолов, 27, с. Кароліно-Бугаз, Овідіопольський р-н, Одеська обл., 67844 (UA), Ряпосова Олесьа Александровна, ул. Остафьевская, 35, корп. 5, кв. 7, г. Москва, 117042 (RU)</b>
(41) Публікація відомостей про заяву: <b>10.07.2014, Бюл.№ 13</b>	(74) Представник: <b>Щербина Микола Андрійович, реєстр. №18</b>
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.09.2014, Бюл.№ 17</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Цынка Т.Ф. Кровь - показатель здоровья/Т.Ф. Цынка, В.Е. Романовский. Изд. 2-е. - Ростов н/Д: "Феникс", 2007. - с. UA 96134 C2, 10.10.2011 RU 2182449 C2, 20.05.2002 WO 2008032506 A1, 20.03.2008 KR 20130001839 A, 01.01.2013 CN 1623925 A, 08.06.2005 ГСанПиН 2.2.4.-171-10. Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком. - Затверд. 12.05.2010. - МОЗ України, 2010. - 25 с. Ноздрюхина Л.Р. Микроэлементы и атеросклероз/ Л.Р. Ноздрюхина, Е.М. Нейко, И.П. Ванджура.- М.:1985.- С. 3-7.

## (54) СПОСІБ ПРИГОТУВАННЯ ШТУЧНОЇ МІНЕРАЛІЗОВАНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ СЕЗОННОГО ПРИЗНАЧЕННЯ (ВАРІАНТИ)

### (57) Реферат:

Спосіб приготування штучної мінералізованої питної води передбачає використання демінералізованої води, в якій установлюють рН в межах 6,5-6,9, а  $MgSO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$ , і  $KI$  вводять в концентраціях, що залежать від сезонного призначення.

UA 106540 C2



Винахід стосується технології приготування штучно мінералізованих вод господарсько-питного призначення і може бути використаний в різних галузях народного господарства - в техніці, медицині, біології, у харчовій та косметичній промисловості, сільському господарстві та ін.

В теперішній час набули поширення способи приготування штучно мінералізованих вод питного призначення [див. Друзьяк Н.Г. Патент РФ № 2051125, 1995 р.; Друзьяк Н.Г. Патент України № 17513, 2006], що передбачають стадії видалення нерозчинних механічних домішок, демінералізацію води за допомогою процесів зворотного осмосу або дистиляції, знезараження за допомогою УФ-опромінення або озонування і подальшу її мінералізацію необхідними для людини макро- і мікроелементами.

Штучно мінералізовані води називають також ремінералізованими.

Але вода, отримана зазначеними вище способами, не має фізіологічно-функціональних властивостей, які відповідали б сезонам року. Заявниками встановлено, що для кожного сезону року повинна існувати "своя" питна вода, що має фізіологічні властивості, властиві лише даному сезону року [див. Ряпосов А.П. Новое в технологии приготовления искусственно минерализованной воды питьевого назначения. Материалы XII Международной конференции "Экология и развитие общества". - СПб. - Сосновый Бор, 2009. - С. 104-107].

Відоме явище [див. Волков В.В. Патент РФ № 2123198 на изобретение "Учебно-диагностическая модель "Биологические часы Земли", опубл. 10.12.1998 г.; Волков В.В. Медицина бессмертия и 280 лет земной жизни. - СПб.: "Валери", 2002], назване "Біологічними годинниками" ("біогодинниками"). У зазначених вище джерелах, а також в книзі Волкова В.В. Тренировка жизненной силы или лечение от старения. - СПб.: "Вектор", 2005 розкривається механізм дії "біогодинника" на організм людини і повідомляється про існування річного біоритму стиснення-розтиснення мембранних клітин людини з періодом в 182,5 діб (з 22 грудня по 22 червня). При цьому встановлено, що влітку вода з клітин спрямовується в міжклітинний простір, взимку - навпаки, вода з міжклітинного простору спрямовується в клітини. Іншими словами, влітку клітини стискаються, а взимку розтискаються.

В.В. Волков пояснює існуючий факт стиснення-розтиснення мембранних клітин здатністю людського організму захищатися від радіації за допомогою власної води, яка активно поглинає γ-випромінювання та інші промені видимого і невидимого спектру, що представляють найбільшу небезпеку для клітин людського організму.

На основі "біогодинника" В.В. Волков розробив нову схему водоспоживання людиною протягом року. Він регламентував добову кількість споживаної рідини в різний час року і запропонував наступну норму її споживання в різні сезони року:

літо: 0,8-1,0 л на добу; зима: 2,5-2,8 л на добу;

осінь: 1,25 л на добу; весна: 1,25 л на добу.

Схема водоспоживання графічно представлена на фігурах 1 і 2 (в інтерпретації заявників).

Схема дає змогу визначити, яку кількість води (орієнтовно) необхідно вживати в будь-який день року. Більш точні значення можуть бути отримані розрахунковим шляхом. Для цього різницю між максимальною кількістю споживання води в зимовий період (2,8 л на добу) і мінімальною кількістю споживання води в літній період (0,8 л на добу) необхідно розділити на період піврічного біоритму, рівний 182,5 діб. Отриману величину необхідних змін споживання води людиною в кожен добу, що становить 10,95 мл, слід використовувати для визначення добового споживання обсягу води в літрах ( $V_C$ ) в будь-який з нижченаведених днів року, застосувавши такі вирази:

$$V_C = 0,8 + 0,01095 \cdot X, (1)$$

$$\text{або } V_C = 2,8 - 0,01095 \cdot X, (2)$$

де  $X$  - кількість днів, що минули від літньої (1) або від зимової (2) точки річної шкали до шуканої (заданої) дати.

При цьому середні значення споживання води людиною в кожен з сезонів року ( $V_{\text{сезон}}$ ) складають:

$$V_{\text{літо}} = 96 \text{ л}; (3)$$

$$V_{\text{весна, осінь}} = 163 \text{ л}; (4)$$

$$V_{\text{зима}} = 233 \text{ л}. (5)$$

Споживаючи рідину в зазначених кількостях, що відповідають сезонам року, ми сприяємо біоритму стиснення-розтиснення клітинних мембран людини, створюючи найбільш ефективний водний екран захисту від випромінювання.

Найбільш близьким з відомих заявникам способів є спосіб приготування мінералізованої води сезонного призначення, описаний в патенті України № 96134.

Відповідно до даного способу готують три варіанти води - зимового, весняно-осіннього та літнього призначень:

- при приготуванні мінералізованої води зимового призначення демінералізацію проводять до досягнення величини  $pH=6,7-6,9$ , солі вводять в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=36-42$  мг/л,  $Mg^{2+}=18-21$  мг/л, аніонів  $SO_4^{2-}=44-52$  мг/л,  $Cl^-=53-60$  мг/л;

- при приготуванні мінералізованої воли весняно-осіннього призначення демінералізацію проводять до досягнення величини  $pH = 6,5-6,7$ , а солі вводять в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=52-60$  мг/л,  $Mg^{2+}=26-30$  мг/л, аніонів  $SO_4^{2-}=64-74$  мг/л,  $Cl^- = 76-86$  мг/л;

- при приготуванні мінералізованої води літнього призначення демінералізацію проводять до досягнення величини  $pH=6,3-6,5$ , а солі вводять в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=88-100$  мг/л,  $Mg^{2+}=44-50$  мг/л, аніонів  $SO_4^{2-} = 108-123$  мг/л,  $Cl^-=128-146$  мг/л.

Даний спосіб вибраний як прототип.

Прототип і спосіб, що заявляється, мають наступні спільні ознаки:

- корегування іонного складу вихідної води;

- введення  $K_2SO_4$  і солі магнію до заданого вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  та аніонів  $SO_4^{2-}$  і  $Cl^-$ .

Але вода, одержана за вказаним способом має ряд недоліків, що знижують її споживчі якості.

Так, у воді сезонного призначення, приготовленої за прототипом, відсутні іони кальцію, що характерно лише для лікувальної води, і що обмежує коло її споживачів.

Вода сезонного призначення, приготована за прототипом, має більш високий вміст іонів калію ( $36-100$  мг/дм<sup>3</sup>), ніж це необхідно для приготування фізіологічно повноцінної води.

Даний факт також характеризує воду, приготовлену за прототипом, як лікувальну.

Крім того, у воді, приготовленій за прототипом, відсутні деякі елементи, що життєво необхідні для організму людини, такі як йод, цинк, хром, натрій.

Відсутність перерахованих елементів в штучно приготованій воді також знижує її споживчу якість.

В основу винаходу поставлено задачу розробити спосіб приготування штучної мінералізованої питної води сезонного призначення, в якій шляхом використання, як вихідної, демінералізовану воду,  $pH$  якої устанавлюють до значень  $6,5-6,9$ , і наступного введення мінеральних солей до визначеного вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ , а також аніонів  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ ,  $I^-$ , концентрація яких регламентована у відповідності до пір року, забезпечити розширення функціональних можливостей питної води за рахунок підвищення фізіологічної повноцінності її складу мінеральних речовин в кожному із сезонів року.

Поставлена задача вирішена декількома варіантами здійснення винаходу, що заявляється.

В першому варіанті поставлена задача вирішена в способі приготування штучної мінералізованої питної води сезонного призначення, що передбачає корегування іонного складу вихідної води і наступне введення  $K_2SO_4$  і солі магнію до заданого вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  та аніонів  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , тим, що як вихідну воду використовують демінералізовану воду,  $pH$  якої устанавлюють в межах  $6,5-6,9$ , при цьому при приготуванні мінералізованої води зимового призначення в демінералізовану воду із вказаним значенням  $pH$  вводять  $MgSO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$ , і  $KI$  в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=6-8$  мг/л,  $Na^+=6-8$  мг/л,  $Mg^{2+}=18-22$  мг/л,  $Ca^{2+}=8-12$  мг/л,  $Zn^{2+}=0,3-0,4$  мг/л,  $Cr^{3+}=0,02-0,025$  мг/л та аніонів  $I^-=0,02-0,025$  мг/л,  $SO_4^{2-}=79-98$  мг/л,  $Cl^-=29-41$  мг/л.

В другому варіанті поставлена задача вирішена в способі приготування штучної мінералізованої питної води сезонного призначення, що передбачає корегування іонного складу вихідної води і наступне введення  $K_2SO_4$  і солі магнію до заданого вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  та аніонів  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , тим, що як вихідну воду використовують демінералізовану воду,  $pH$  якої устанавлюють в межах  $6,5-6,9$ , при цьому при приготуванні мінералізованої води весняно-осіннього призначення в демінералізовану воду із вказаним значенням  $pH$  вводять солі  $MgSO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$  і  $KI$  в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=9-11$  мг/л,  $Na^+=9-11$  мг/л,  $Mg^{2+}=26-30$  мг/л,  $Ca^{2+}=14-18$  мг/л,  $Zn^{2+}=0,5-0,7$  мг/л,  $Cr^{3+}=0,03-0,035$  мг/л та аніонів  $I^-=0,03-0,035$  мг/л,  $SO_4^{2-}=116-134$  мг/л,  $Cl^-=48-59$  мг/л.

В третьому варіанті поставлена задача вирішена в способі приготування штучної мінералізованої питної води сезонного призначення, що передбачає корегування іонного складу вихідної води і наступне введення  $K_2SO_4$  і солі магнію до заданого вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  та аніонів  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , тим, що як вихідну воду використовують демінералізовану воду,  $pH$  якої устанавлюють в межах  $6,5-6,9$ , при цьому при приготуванні мінералізованої води літнього призначення в демінералізовану воду із вказаним значенням  $pH$  вводять солі  $MgSO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$  і  $KI$  в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=15-20$  мг/л,  $Na^+=15-$

20 мг/л,  $Mg^{2+}=44-50$  мг/л,  $Ca^{2+}=20-25$  мг/л,  $Zn^{2+}=0,8-1,0$  мг/л,  $Cr^{3+}=0,04-0,05$  мг/л та аніонів  $1=0,04-0,05$  мг/л,  $SO_4^{2-}=194-223$  мг/л,  $Cl^{-}=73-95$  мг/л.

Характеристика вод сезонного призначення.

Це кальцій-магній-сульфатно-хлоридні води, прісні за ступенем мінералізації, з кислою реакцією.

Жорсткість вод коливається в межах 1,9-5,45 мг-екв./л.

З числа мікро-і субмікроелементів в водах містяться іони йоду ( $I^{-}$ ), цинку ( $Zn^{2+}$ ) і хрому ( $Cr^{3+}$ ).

Ці води можуть бути віднесені до категорії фізіологічно повноцінних вод питного призначення.

Новим у винаході, що заявляється, є наступне.

Як мінералізуючі воду компоненти у неї додатково введені життєво необхідні для організму людини іони:

$Ca^{2+}$ ,  $Na^{+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $HCO_3^{-}$ ,  $I^{-}$ .

Їх концентрація регламентована з урахуванням добової фізіологічної потреби в мінеральних речовинах для організму людини для кожного з сезонів року [див. Кровь - показатель здоровья" /Т.Ф. Цылко, В.Е. Романовский. Изд. 2-е. - Ростов н/Д: "Феникс", 2007; Ноздрюхина Л.Р., Нейко Е.М., Ванджура И.П. Микроэлементы и атеросклероз. М.: "Наука", 1985; Микроэлементы для вашего здоровья/ А.В. Скальный. - М.: "Издательский дом "Оникс 21 век", 2003].

При цьому рН, концентрація іонів  $K^{+}$  і  $Mg^{+}$  (використаних в прототипі) і перерахованих вище іонів, що додатково вводяться при мінералізації води оптимізована з урахуванням вимог, що викладені в Гігієнічних вимогах до води питної, призначеної для споживання людиною (ДержСанПіН 2.4-171-10) (Україна), а також ряді нормативів, рекомендованих Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ).

Зазначені відмінності води, приготовленої за способом, що заявляється, забезпечують усунення перерахованих вище характерних недоліків води, отриманої за прототипом, тобто до розширення функціональних можливостей і підвищення її споживчих якостей.

Зазначені концентрації мінералізуючих речовин у водах сезонного призначення, як і в прототипі, визначені за умов, що в кожному із сезонів року в організм людини разом з водою має надходити однакова кількість мінеральних речовин, а кількість вживаної води людиною в кожен із сезонів року відповідає схемі водоспоживання людиною протягом року за "біогодинником" (див. вирази (1-5) і фіг. 1 і 2), що можна представити у вигляді співвідношень:

$$\frac{m_{\text{зима}}}{m_{\text{веснаосінь}}} = \frac{m_{\text{веснаосінь}}}{m_{\text{літо}}} = \frac{m_{\text{літо}}}{m_{\text{веснаосінь}}} = \frac{m_{\text{веснаосінь}}}{m_{\text{зима}}} = 1. \quad (6)$$

Реалізація зазначених співвідношень може бути досягнута поступовим збільшенням (в піврічному біоритмі "літо-зима") кількості споживаної людиною води на добу (в середньому зазначені зміни становлять близько 11 мл на добу).

Солевміст в сезонних водах необхідно також змінювати: у воді зимового призначення кількість солей повинна бути найменшою, через те, що споживання води рекомендується максимально збільшити, навпаки, у воді літнього призначення солевміст повинен бути найбільш високим.

Так, з урахуванням кількості споживаної води в різні сезони року, загальна кількість солей, що надходять до організму людини в різні сезони року, буде практично однаковою.

Так як кількість води, споживаної людиною на добу, у весняний та осінній періоди збігаються, склад, і властивості вод цих сезонів можуть бути однаковими. Таким чином, необхідно розробити лише три варіанти вод сезонного призначення: для зимового споживання, для споживання в весняно-осінній періоді і для літнього споживання.

Для визначення необхідних кількостей речовин, що мінералізують сезонні води, скористаємося нижче наведеними співвідношеннями об'ємів води ( $V_{\text{сезон}}$ ) і мас мінеральних речовин ( $m_{\text{сезон}}$ ), які можуть надити до організму людини в різні сезони року у випадку вживання нею води за "біогодинником", але без урахування її фізіологічних властивостей (тобто "звичайної"):

$$K_1 = \frac{V_{\text{зима}}}{V_{\text{літо}}} = \frac{m_{\text{зима}}}{m_{\text{літо}}} = \frac{233}{96} = 2,43 \text{ разу}, \quad (7)$$

$$K_2 = \frac{V_{\text{зима}}}{V_{\text{веснаосінь}}} = \frac{m_{\text{зима}}}{m_{\text{веснаосінь}}} = \frac{233}{163} = 1,43 \text{ разу}, \quad (8),$$

$$K_3 = \frac{V_{\text{веснаосінь}}}{V_{\text{літо}}} = \frac{m_{\text{веснаосінь}}}{m_{\text{літо}}} = \frac{163}{96} = 1,7 \text{ разу}, \quad (9)$$

де  $K_1$ ,  $K_2$  і  $K_3$  - коефіцієнти співвідношень середніх значень концентрацій мінеральних речовин  $m$  (в міліграмах), що надходять в різні сезони року (водокористування "звичайною" водою за "біогодинником").

Отримані коефіцієнти у виразах (6, 7 і 8) назвемо коефіцієнтами редукування (зміни) кількості мінералізуючих воду речовин від сезону до сезону, в подальшому (при реалізації співвідношень, які представлені у виразі (6)), при визначенні складу і властивостей сезонних вод.

Як мінералізуючі сезонні води речовини використані наступні солі:

калію сульфат ( $K_2SO_4$ ); натрію хлорид ( $NaCl$ ); калію йодид ( $KI$ ); кальцію хлорид ( $CaCl_2$ ); магнію сульфат ( $MgSO_4$ ); цинку сульфат ( $ZnSO_4$ ); хрому сульфат ( $Cr_2(SO_4)_3$ ).

Концентрації кожного із вказаних компонентів в питних водах сезонного призначення визначаються з використанням отриманих у виразах (7, 8 і 9) коефіцієнтів редукування мінералізуючих воду речовин від сезону до сезону  $K_1$ ,  $K_2$  і  $K_3$ .

Однак, при використанні прийнятої методики редукування масового складу вод сезонного призначення необхідно встановити іонний склад будь-якої одної із них, керуючись вимогами Держстандарту, що висуваються до питних вод.

Доцільно, наприклад, спочатку встановити ступінь мінералізації у воді зимового призначення.

Згідно з висновками, отриманими при аналізі виразів (3-9) вода зимового призначення повинна мати найменшу ступінь мінералізації серед вод сезонного призначення та мінімальну жорсткість.

З урахуванням вказаних вимог, що стосуються іонного складу і фізико-хімічних властивостей води зимового призначення, заявниками запропоновано наступний її хімічний склад (з урахуванням допусків при виробництві):

$K^+ = 6-8$  мг/л,  $Na^+ = 6-8$  мг/л,  $Mg^{2+} = 18-21$  мг/л,  $Ca^{2+} = 8-12$  мг/л,  $Zn^{2+} = 0,3-0,4$  мг/л,  $Cr^{3+} = 0,02-0,025$  мг/л та аніонів  $l = 0,02-0,025$  мг/л,  $SO_4^{2-} = 79-98$  мг/л,  $Cl^- = 29-41$  мг/л.

Показник  $pH = 6,5 \dots 6,9$ .

Загальна жорсткість -  $1,9-2,45$  мг-екв./дм<sup>3</sup>.

Солевміст інших вод, визначають розрахунковим шляхом, використовуючи коефіцієнти редукування  $K_1$ ,  $K_2$  і  $K_3$ .

При цьому, в разі споживання води за "біогодинником", загальне споживання людиною солей в кожен із сезонів року залишається практично на одному рівні.

Отримані результати про хімічний склад і фізіологічні властивості штучно мінералізованих питних вод сезонного призначення наведені в таблиці "Хімічний склад і властивості штучно мінералізованої питної води сезонного призначення (варіанти)" і є основою при виробництві питної води за заявленим способом.

Води сезонного призначення готують наступним чином.

До основних етапів приготування вод за способом, що заявляється, відносяться стадії демінералізації вихідної води та її кондиціонування щодо зазначених в ній іонів водню  $H^+$  і, як заключна стадія, збагачення отриманої води необхідними солями.

Для одержання води сезонного призначення із заданими величинами  $pH$ , вихідну воду кондиціонують, підкислюючи або олужнюючи певною мірою [див. патенти України на винаходи №№ 98544, 85903].

Після кондиціонування доочищеної води у відношенні концентрації в ній іонів водню її мінералізують.

Для мінералізації води використовують солі марок Ч, ЧДА, ХЧ, як водні, так і безводні.

Введення солей в доочищену воду у вигляді насичених розчинів забезпечує практично презиційне їх дозування.

Приклад 1

Одержання води літнього призначення

Як вихідну воду брали демінералізовану воду з кількістю розчинених в ній домішок до 10 мг/л,  $pH$  якої складав 6,6.

Вода із вказаними властивостями придатна для приготування води сезонного призначення.

Для її мінералізації готували насичені водні розчини вказаних нижче солей (марок ХЧ), які потім вводили в дозованих кількостях – калію сульфат ( $K_2SO_4$ ); натрію хлорид ( $NaCl$ ); калію йодид ( $KI$ ); кальцію хлорид ( $CaCl_2$ ); магнію сульфат ( $MgSO_4$ ); цинку сульфат ( $ZnSO_4$ ); хрому сульфат ( $Cr_2(SO_4)_3$ ).

Згідно довідковим даним в 100 мл води при температурі 20 °С розчиняється:

11,1 г сульфату калію (щільність 2,66 г/см<sup>3</sup>);

- 35,9 г хлориду натрію (щільність 2,165 г/см<sup>3</sup>);  
 144,5 г йодиду калію (щільність 3,2 г/см<sup>3</sup>);  
 74,5 г хлориду кальцію (щільність 2,51 г/см<sup>3</sup>);  
 35,1 г сульфату магнію (щільність 2,66 г/см<sup>3</sup>);  
 5 54,1 г сульфату цинку (щільність 3,74 г/см<sup>3</sup>);  
 64 г сульфату хрому (щільність 3,0 г/см<sup>3</sup>).
- Після змішування 100 мл води з вказаними солями отримують:  
 104,17 мл насиченого водного розчину сульфату калію;  
 116,58 мл насиченого водного розчину хлориду натрію  
 10 146,314 мл насиченого водного розчину йодиду калію;  
 129,68 мл насиченого водного розчину хлориду кальцію;  
 113,2 мл насиченого водного розчину сульфату магнію;  
 114,47 мл насиченого водного розчину сульфату цинку;  
 121,26 мл насиченого водного розчину сульфату хрому.
- 15 Знаючи атомну чи молекулярну масу іонів, які використовують для мінералізації води, визначили, щоб отримати воду літнього призначення і досягти заданого ступеню мінералізації водного розчину необхідно 10 л демінералізованої води змішати з:  
 3,66 мл насиченого водного розчину K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;  
 4,67 мл насиченого водного розчину NaCl;  
 20 0,0006 мл насиченого водного розчину KI;  
 1,08 мл насиченого водного розчину CaCl<sub>2</sub>;  
 7,5 мл насиченого водного розчину MgSO<sub>4</sub>;  
 0,019 мл насиченого водного розчину ZnSO<sub>4</sub>;  
 0,0034 мл насиченого водного розчину Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.
- 25 Отримана вода мала наступний вміст іонів:  
 K<sup>+</sup>=17,5 мг/л; Na<sup>+</sup>=17,5мг/л; Mg<sup>2+</sup>=47 мг/л; Ca<sup>2+</sup>=22,5 мг/л; Zn<sup>2+</sup>=0,9 мг/л; Cr<sup>3+</sup>=0,045 мг/л; I<sup>-</sup>=0,045 мг/л; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=208,5 мг/л; Cl<sup>-</sup>=84 мг/л.
- Приклад 2
- Приготування води весняно-осіннього призначення.
- 30 Для приготування даної води, як вихідну воду, використовували дистильовану воду, рН якої становив 5,3, а солевміст - 5 мг/л.
- Зазначені властивості води не задовольняють вимогам, що пред'являються до води питного призначення. У зв'язку з цим дану воду піддають кондиціонуванню щодо зазначених в ній іонів водню.
- 35 Кондиціонування здійснювали за способом, описаним в патенті України № 98544. рН отриманої води становив 6,85.
- Рідина з вказаними властивостями використовувалася для приготування води весняно-осіннього призначення, тому її властивості відповідають вимогам, пред'явленим до сезонних вод.
- 40 Для мінералізації даної води також використовували насичені водні розчини солей, перерахованих вище.
- Знову, скориставшись значеннями молекулярних мас речовин, що використовуються для мінералізації вод сезонного призначення, встановили, що для приготування води весняно-осіннього призначення в 10 л підготовленої води необхідно ввести наступні дози насичених розчинів:
- 45 2,09 мл насиченого водного розчину K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;  
 2,67 мл насиченого водного розчину NaCl;  
 0,0004 мл насиченого водного розчину KI;  
 0,77 мл насиченого водного розчину CaCl<sub>2</sub>;  
 50 4,47 мл насиченого водного розчину MgSO<sub>4</sub>;  
 0,0127 мл насиченого водного розчину ZnSO<sub>4</sub>;  
 0,0039 мл насиченого водного розчину Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>.
- Отримана вода мала наступний вміст іонів:  
 K<sup>+</sup>=10 мг/л; Na<sup>+</sup>=10 мг/л; Mg<sup>2+</sup>=28мг/л; Ca<sup>2+</sup>=16 мг/л; Zn<sup>2+</sup>-0,6 мг/л; Cr<sup>3+</sup>=0,033 мг/л; I<sup>-</sup>=0,033  
 55 мг/л; SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>=125 мг/л; Cl<sup>-</sup>=53,5 мг/л.
- Приклад 3
- Приготування води зимового призначення
- Як вихідну воду використовували демінералізовану високочисту воду з лужною реакцією рН 7,4, яку кондиціонували до рН 6,64 за способом, викладеним в патенті України № 85903.
- 60 Дану воду використовували для приготування води зимового призначення.

Для мінералізації води зимового призначення при її виготовленні також використовували насичені водні розчини необхідних солей.

Для мінералізації вказаної води з метою отримання води зимового призначення розрахунковим шляхом визначили, що в 10 л високочистої води необхідно ввести насичений розчин в таких кількостях:

- 1,46 мл насиченого водного розчину  $K_2SO_4$ ;
- 1,85 мл насиченого водного розчину  $NaCl$ ;
- 0,0003 мл насиченого водного розчину  $KI$ ;
- 0,48 мл насиченого водного розчину  $CaCl_2$ ;
- 3,23 мл насиченого водного розчину  $MgSO_4$ ;
- 0,0074 мл насиченого водного розчину  $ZnSO_4$ ;
- 0,0016 мл насиченого водного розчину  $Cr_2(SO_4)_3$ .

Отримана вода мала наступний вміст іонів:

$K^+=7,0$  мг/л;  $Na^+=17,5$  мг/л;  $Mg^{2+}=20$  мг/л;  $Ca^{2+}=10$  мг/л;  $Zn^{2+}=0,35$  мг/л;  $Cr^{3+}=0,023$  мг/л;  $I^-$   $=0,023$  мг/л;  $SO_4^{2-}=88,5$  мг/л;  $Cl^-=35$  мг/л.

Необхідні дози насичених розчинів відміряли медичним шприцом і вводили в ємність, що містила підготовлену воду.

Отримані води зимового, весняно-осіннього і літнього призначення були прозорими, без запаху і присмаків.

Таблиця

Хімічний склад і властивості штучної мінералізованої питної води сезонного призначення (варіанти)

Найменування води	Солевміст, мг/дм <sup>3</sup>					
	Катіони					
1	2	3	4	5	6	7
	$K^+$	$Na^+$	$Mg^{2+}$	$Ca^{2+}$	$Zn^{2+}$	$Cr^{3+}$
Питна вода зимового призначення	6-8	6-8	18-21	8-12	0,3-0,4	0,02-0,025
Питна вода весняно-осіннього призначення	9-11	9-11	26-30	14-18	0,5-0,7	0,03-0,035
Питна вода літнього призначення	15-20	15-20	44-50	20-25	0,8-1,0	0,04-0,05

Продовження таблиці

Найменування води	Солевміст, мг/дм <sup>3</sup>			Всього	Показник іонів водню рН	Загальна жорсткість, мг-екв./дм <sup>3</sup>
	Аніони					
1	8	9	10	11	12	13
	$I^-$	$SO_4^{2-}$	$Cl^-$			
Питна вода зимового призначення	0,02-0,025	79-98	23-41	146,35-189,46	6,5-6,9	1,95-2,35
Питна вода весняно-осіннього призначення	0,03-0,035	116-134	48-59	222,56-263,78	6,5-6,9	2,87-3,4
Питна вода літнього призначення	0,04-0,05	194-223	73-95	361,88-434,1	6,5-6,9	4,67-5,41

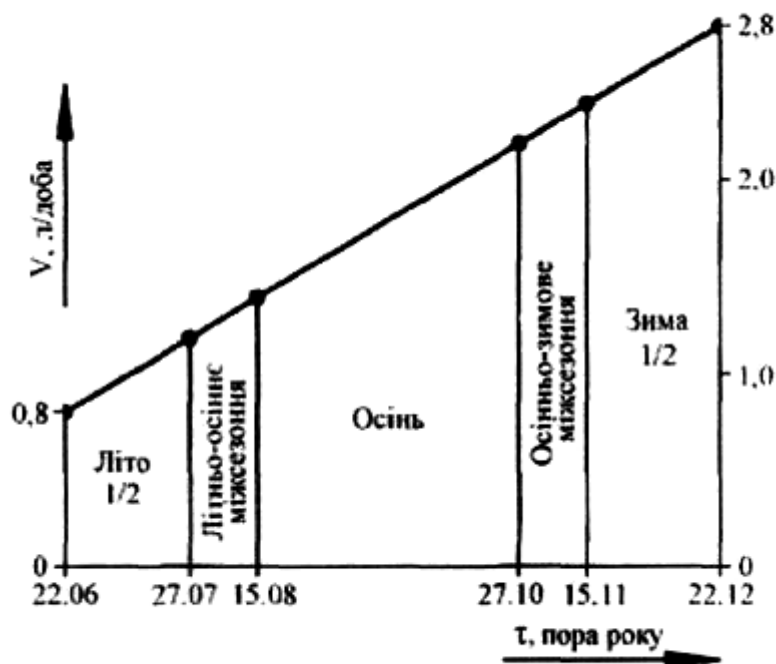
#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб приготування штучної мінералізованої питної води сезонного призначення, що передбачає корегування іонного складу вихідної води і наступне введення  $K_2SO_4$  і солі магнію до заданого вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  та аніонів  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , який відрізняється тим, що як вихідну воду використовують демінералізовану воду, рН якої установлюють в межах 6,5-6,9, при цьому при приготуванні мінералізованої води зимового призначення в демінералізовану воду із вказаним значенням рН вводять  $MgSO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$  і  $KI$  в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=6-8$  мг/л,  $Na^+=6-8$  мг/л,  $Mg^{2+}=18-22$  мг/л,  $Ca^{2+}=8-12$  мг/л,  $Zn^{2+}=0,3-0,4$  мг/л,  $Cr^{3+}=0,02-0,025$  мг/л та аніонів  $I^-=0,02-0,025$  мг/л,  $SO_4^{2-}=79-98$  мг/л,  $Cl^-=29-41$  мг/л.



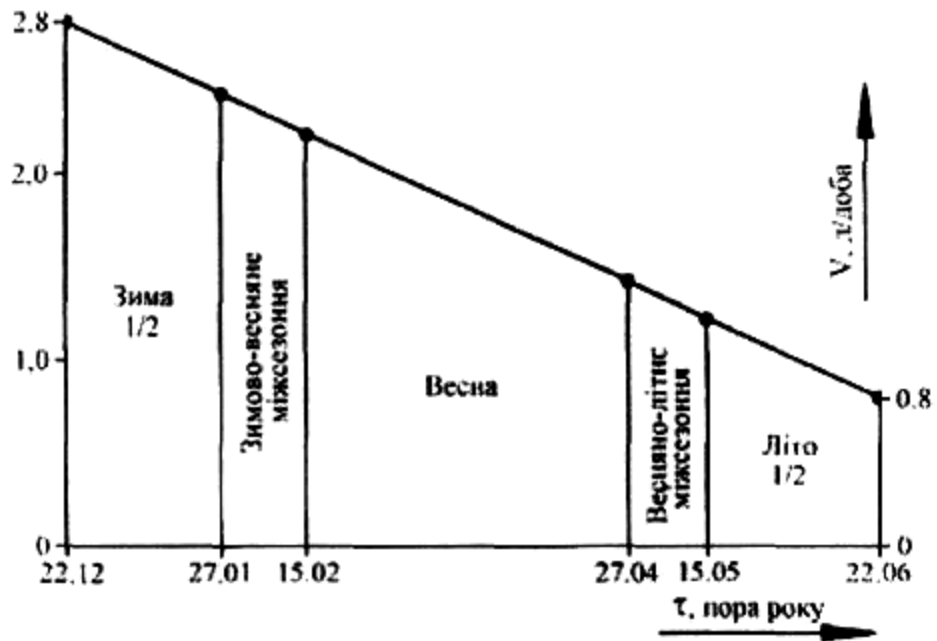
2. Спосіб приготування штучної мінералізованої питної води сезонного призначення, що передбачає корегування іонного складу вихідної води і наступне введення  $K_2SO_4$  і солі магнію до заданого вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  та аніонів  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , який **відрізняється** тим, що як вихідну воду використовують демінералізовану воду, рН якої установлюють в межах 6,5-6,9, при цьому
- 5 при приготуванні мінералізованої води весняно-осіннього призначення в демінералізовану воду із вказаним значенням рН вводять солі  $MgSO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$  і  $KI$  в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=9-11$  мг/л,  $Na^+=9-11$  мг/л,  $Mg^{2+}=26-30$  мг/л,  $Ca^{2+}=14-18$  мг/л,  $Zn^{2+}=0,5-0,7$  мг/л,  $Cr^{3+}=0,03-0,035$  мг/л та аніонів  $I^-=0,03-0,035$  мг/л,  $SO_4^{2-}=116-134$  мг/л,  $Cl^-=48-59$  мг/л.
- 10 3. Спосіб приготування штучної мінералізованої питної води сезонного призначення, що передбачає корегування іонного складу вихідної води і наступне введення  $K_2SO_4$  і солі магнію до заданого вмісту катіонів  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  та аніонів  $SO_4^{2-}$ ,  $Cl^-$ , який **відрізняється** тим, що як вихідну воду використовують демінералізовану воду, рН якої установлюють в межах 6,5-6,9, при цьому
- 15 при приготуванні мінералізованої води літнього призначення в демінералізовану воду із вказаним значенням рН вводять солі  $MgSO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $ZnSO_4$ ,  $Cr_2(SO_4)_3$ ,  $NaCl$ ,  $CaCl_2$  і  $KI$  в кількості, що забезпечує вміст катіонів  $K^+=15-20$  мг/л,  $Na^+=15-20$  мг/л,  $Mg^{2+}=44-50$  мг/л,  $Ca^{2+}=20-25$  мг/л,  $Zn^{2+}=0,8-1,0$  мг/л,  $Cr^{3+}=0,04-0,05$  мг/л та аніонів  $I^-=0,04-0,05$  мг/л,  $SO_4^{2-}=194-223$  мг/л,  $Cl^-=73-95$  мг/л.

а) Піврічний біоритм "літо – зима"



Фіг. 1

б) Піврічний біоритм "зима – літо"



Фіг.2

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601