

**НОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛОПРОФИЛАКТИКИ В  
АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ**

**Е.А. Рязанова\*<sup>1</sup>, В.Г. Баранников<sup>1</sup>, Л.В. Кириченко<sup>1</sup>, С.В. Дементьев<sup>2</sup>, Д.А. Сидорова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>ГБОУ ВПО Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера Минздрава России, г. Пермь

<sup>2</sup>НПК «Лечебный климат», Пермский край, г. Чайковский

NEW ASPECTS OF MINERAL PROPHYLAXIS IN THE OUTPATIENT SETTING

E.A. Ryazanova\*, V.G. Barannikov, L.V. Kirichenko, S.V. Dementiev, D.A. Sidorova

Perm State University of Medicine named after E.A. Vagner of Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Perm

<sup>1</sup>Рязанова Елизавета Андреевна (\*контактное лицо) – ассистент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 28. Рабочий телефон – (342) 212-15-08; сотовый – 89124910962. E-mail: [Lisaveta08@mail.ru](mailto:Lisaveta08@mail.ru)

<sup>1</sup>Баранников Владимир Григорьевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой коммунальной гигиены и гигиены труда ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 28. Рабочий телефон – (342) 212-10-07

<sup>1</sup>Кириченко Лариса Викторовна - доктор медицинских наук, доцент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 28. Рабочий телефон – (342) 212-15-08

<sup>2</sup>Дементьев Сергей Васильевич – директор НПК «Лечебный климат», 617763, Пермский край, г. Чайковский. Рабочий телефон – (342) 2-700-290

<sup>1</sup>Сидорова Дарья Александровна – ассистент кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера, 614000, г. Пермь, ул. Петропавловская, 28. Рабочий телефон – (342) 212-15-08

### **Введение**

В последние годы в физиотерапии активно используют естественные лечебные факторы природных калийных солей, в частности, сильвинита (сильвин+галит), добыча которого ведется в рудниках Верхнекамского месторождения Пермского края (Западный Урал) [7]. Эксплуатация наземных сильвинитовых сооружений способствовала широкому распространению солелотерапии в комплексном лечении различных форм заболеваний [3, 4]. Для использования данного физиотерапевтического метода в профилактических целях в условиях поликлиник нами были разработаны и запатентованы новые технически

усовершенствованные и менее затратные устройства, применение которых потребовало их гигиенической и экономической оценки.

*Цель исследований* – обоснование с гигиенических и экономических позиций возможности применения современных сильвинитовых устройств в поликлиниках.

### **Материалы и методы**

В качестве объектов гигиенического изучения были выбраны:

- а) соляная сильвинитовая микроклиматическая палата «Сильвин-Универсал<sup>®</sup> (СМП «С-У»));
- б) физиотерапевтический сильвинитовый кабинет (ФСК), оборудованный двумя сильвинитовыми устройствами.

Исследования факторов внутрипалатной среды проводили традиционными гигиеническими методами с помощью общепринятой аппаратуры. Температуру и относительную влажность воздуха измеряли электронным прибором Center – 311, температуру ограждающих поверхностей - съемным датчиком (К-типа) данного прибора. Подвижность воздуха определяли спиртовым кататермометром Хилла. Оценку параметров микроклимата проводили согласно ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях». Радиационный фон изучали прибором РД-1503. Результаты сопоставляли с СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ – 99/2009). Аэроионизацию воздушной среды регистрировали с помощью малогабаритного счетчика аэроионов - МАС-01 в соответствии с МУ 4.3.1517-03 «Санитарно-эпидемиологическая оценка и эксплуатация аэроионирующего оборудования» и МУК 4.3.1675-03 «Общие требования к проведению контроля аэроионного состава воздуха». Многокомпонентный мелкодисперсный соляной аэрозоль исследовали с помощью прибора «Аэрокон».

Годовой экономический эффект от использования минералопрофилактики рассчитывали по:  $\Delta_{\text{год}} = [(L_x + Y_x) - (L_y + Y_y)] \cdot C$ , где

$\Delta_{\text{год}}$  – среднегодовая экономия при внедрении медицинской технологии, рассчитанная на объем внедрения;

$L_x, L_y$  – затраты на лечение одного случая заболевания при базовой и предлагаемой медицинской технологии;

$Y_x, Y_y$  – потери в связи с временной утратой трудоспособности в расчете на один случай заболевания при базовой и предлагаемой медицинской технологии;

$C$  – среднегодовое количество случаев заболевания, обеспечиваемое объемом внедрения предлагаемой медицинской технологии.

Статистическую обработку материалов выполняли с использованием стандартных пакетов программ прикладного статистического анализа: Microsoft Excel (Microsoft Corporation, USA) и Statistica (StatSoft. Inc., USA).

### **Результаты и их обсуждение**

Оригинальная сильвинитовая палата «Сильвин-Универсал»<sup>®</sup> - результат модернизации ранее разработанных соляных микроклиматических камер [5]. Она содержит двойную, сборно-разборную оболочку, снабженную вытяжным вентилятором, системой притока воздуха с фильтром-насытителем, и покрыта внутри эталонными кусочками сильвина полусферической формы, что позволяет значительно увеличить площадь реакционной поверхности для протекания процессов массообмена и хемосорбции [2]. Воздух насыщается электрически заряженными аэроионами и частицами соли за счет радиоактивного излучения соляных поверхностей сильвина и естественных процессов, связанных с динамичным отрывом легких электрически заряженных частиц с этих устройств и их дальнейшим рассеиванием. Использованный воздух выводится из палаты, поверхность стен которой выполнена гладкой, с влагостойким покрытием. Конструктивные особенности соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» (СМП «С-У») позволяют производить эффективную профилактическую обработку жидкими дезинфицирующими средствами внутренних поверхностей сооружения. Для возобновления лечебных факторов внутripалатной среды перед очередным сеансом солелитерации открываются ставни с нанесенными на них кусочками сильвина, что ускоряет процесс реституции физических факторов. Палата снабжена деревянными кроватями с сетками из натуральных нитей. Обеззараживание воздуха осуществляется с помощью бактерицидных ультрафиолетовых облучателей закрытого типа Дезар-2. Одна лампа размещена в палате, а другая – внутри соляной оболочки. Общее и местное, а также декоративное освещение, устанавливаемое по периметру наружной поверхности палаты, осуществляется с помощью ламп малой мощности, исключающих нагрев соляного покрытия. Общая площадь соляного помещения - 28 м<sup>2</sup>, объем - 125м<sup>3</sup>. Палата рассчитана на одновременное нахождение 4 человек с одинаковой патологией.

Нами был разработан физиотерапевтический сильвинитовый кабинет (ФСК) – малозатратное сооружение, поверхность стен которого в зоне размещения пациентов облицована плитками калийных солей. В его состав также входит соляной фильтр, заполненный дробленным сильвинитом. При прохождении через него воздух подвергается очистке и насыщению частицами соляного многокомпонентного аэрозоля. Данный физиотерапевтический кабинет рассчитан на одновременное пребывание двух пациентов.

Площадь реакционной поверхности на одного человека составляет  $2,7 \text{ м}^2$  и способствует интенсивному воздействию основных лечебных факторов ФСК. Особенностью ФСК является возможность регулирования концентрации многокомпонентного соляного аэрозоля за счет специально разработанного генератора, который позволяет получать различные параметры массовой концентрации соляного аэрозоля и применять его для профилактики многих видов заболеваний [6].

Анализ исходных показателей факторов внутренней среды данных сильвинитовых сооружений проводили до начала физиотерапевтических сеансов без присутствия пациентов. Гигиенические исследования параметров микроклимата в СМП «С-У» выявили, что температура воздуха составляла  $20,98 \pm 0,25^\circ\text{C}$ . Утром ее уровень был ниже по сравнению с дневными часами:  $20,7 \pm 0,14$  и  $21,2 \pm 0,13^\circ\text{C}$  соответственно ( $p < 0,05$ ). Относительная влажность воздуха подвергалась аналогичным изменениям в течение дня и сезонов года. Среднегодовой уровень относительной влажности составил  $51,5 \pm 0,7\%$ . Скорость движения воздуха при всех замерах не превышала допустимых показателей и находилась в течение года в пределах от  $0,2 \pm 0,01 \text{ м/с}$  до  $0,12 \pm 0,02 \text{ м/с}$ . Температура ограждающих соляных поверхностей составляла  $17,8 \pm 0,01^\circ\text{C}$ . Ее более высокие значения отмечались в летнее время ( $18,5 \pm 0,03^\circ\text{C}$ ).

Минерал сильвин, входящий в состав сильвинита и состоящий из хлористого калия, является источником слабо ионизирующего излучения за счет содержания изотопов естественного происхождения К-40. Среднее значение исследованного радиационного фона в соляном помещении без пациентов составляло  $0,14 \pm 0,002 \text{ мкЗв/час}$ , причем его наибольшие уровни отмечались во второй половине дня. Мощность дозы  $\gamma$ -излучения в утренние часы была  $0,13 \pm 0,001 \text{ мкЗв/час}$ , а в дневные –  $0,15 \pm 0,0003 \text{ мкЗв/час}$  ( $p < 0,05$ ). Данная динамика аналогична естественным колебаниям радиационного фона в течение суток в условиях подземного стационара в калийном руднике [1]. Статистически достоверные различия в показателях радиоактивности в СМП «С-У» отмечались в разные сезоны года. Летом его величина была выше ( $0,16 \pm 0,0008 \text{ мкЗв/час}$ ), чем в осенний период ( $0,13 \pm 0,001 \text{ мкЗв/час}$ ;  $p < 0,05$ ).

Анализ аэроионизационной составляющей воздушной среды соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» показал, что в летние месяцы количество легких отрицательных аэроионов достоверно преобладало по сравнению с холодным временем года, составляя соответственно  $606,3 \pm 2,7$  и  $467,9 \pm 15,5 \text{ ион/см}^3$ . При оценке уровней легких положительных аэроионов в разные сезоны года выявлена обратная динамика: среднее значение в холодные месяцы было выше –  $320,8 \pm 13,4 \text{ ион/см}^3$ , чем летом –  $300,99 \pm 4,01 \text{ ион/см}^3$  ( $p < 0,05$ ). Динамика концентрации аэроионов с

отрицательным знаком в течение суток коррелировала с аналогичными изменениями радиационного фона ( $r=0,73$ ;  $p<0,05$ ): утром -  $572,96\pm 7,9$  ион/см<sup>3</sup>, днем -  $555,8\pm 8,6$  ион/см<sup>3</sup> ( $p>0,05$ ). Количество легких положительных аэроионов в СМП «С-У» в дневные часы при отсутствии пациентов составило  $317,2\pm 7,7$  ион/см<sup>3</sup>, а утром –  $295,3\pm 5,9$  ион/см<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ). Коэффициент униполярности, рассчитываемый как отношение положительных аэроионов к отрицательным, при всех измерениях находился в диапазоне от  $0,54\pm 0,02$  до  $0,63\pm 0,03$  (при норме не более 1).

Среднегодовая концентрация многокомпонентного сухого соляного аэрозоля в воздухе палаты «Сильвин-Универсал» равнялась  $0,46\pm 0,02$  мг/м<sup>3</sup>. Наибольшее количество аэрозоля регистрировалось в утренние часы ( $0,42\pm 0,01$  мг/м<sup>3</sup>), несколько снижаясь к концу дня ( $0,38\pm 0,02$  мг/м<sup>3</sup>). Содержание аэрозоля в воздухе палаты в течение года увеличивалось летом до  $0,51\pm 0,0006$  мг/м<sup>3</sup>, а осенью достоверно снижалось до  $0,33\pm 0,0006$  мг/м<sup>3</sup>, оставаясь в пределах терапевтически значимых уровней.

Фоновые показатели в ФСК находились в пределах существующих санитарных правил и норм для учреждений, осуществляющих лечебную деятельность. Внутренняя среда характеризовалась стабильным микроклиматом на протяжении всего дня: температура воздуха –  $20,6\pm 0,06$ °С, относительная влажность -  $45,4\pm 0,53$ %, подвижность воздуха –  $0,15\pm 0,01$  м/с, температура ограждающих поверхностей –  $18,4\pm 0,2$ °С.

Среднее значение радиационного фона было несколько выше естественного, не превышая допустимого уровня, и составляло  $0,16\pm 0,007$  мкЗв/час. Его максимальные значения отмечались утром -  $0,17\pm 0,003$  мкЗв/час, а минимальные в дневные часы -  $0,13\pm 0,004$  мкЗв/час ( $p<0,05$ ).

Наибольшая концентрация легких отрицательных ионов определялась утром -  $560,0\pm 14,5$  ион/см<sup>3</sup>, снижаясь днем до  $521,7\pm 17,6$  ион/см<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ). Выявлена прямая корреляционная связь между уровнем радиационного фона и содержанием легких аэроионов с отрицательным знаком ( $r=0,7$ ;  $p<0,05$ ). При анализе содержания положительных аэроионов отмечалась обратная динамика: высокая концентрация регистрировалась в дневные часы -  $270,4\pm 15,2$  ион/см<sup>3</sup>. Коэффициент униполярности, характеризующий отношение легких разнозаряженных ионов, на протяжении всего дня был менее единицы.

Содержание соляного аэрозоля в воздухе ФСК поддерживалось с помощью специально предложенного генератора. В утренние часы его концентрация без дополнительного распыления составляла  $0,32\pm 0,006$  мг/м<sup>3</sup>, а с распылением –  $0,76$  мг/м<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ). В дневное время наблюдались аналогичные изменения:  $0,32\pm 0,08$  мг/м<sup>3</sup> в обычных условиях и  $0,75\pm 0,08$  мг/м<sup>3</sup> при функционировании солегенератора ( $p<0,05$ ). Расчет необходимого

количества аэрозоля осуществляли в соответствии с допустимыми уровнями (не более 2,0 мг/м<sup>3</sup>).

Физические факторы ФСК (микроклимат и радиационный фон) в теплый и холодный периоды года были стабильны.

Максимальные концентрации легких отрицательных аэроионов регистрировались в теплые месяцы -  $598,5 \pm 23,8$  ион/см<sup>3</sup> ( $p < 0,05$ ). Изменения положительных ионов не имели достоверных отличий: лето -  $211,5 \pm 13,2$  ион/см<sup>3</sup>, осень -  $221,8 \pm 14,7$  ион/см<sup>3</sup> ( $p > 0,05$ ). Коэффициент униполярности на протяжении всех исследований оставался ниже единицы.

Уровень соляного аэрозоля в воздухе ФСК не зависел от сезона года, составляя в среднем  $0,33 \pm 0,004$  мг/м<sup>3</sup> и  $0,79 \pm 0,003$  мг/м<sup>3</sup>, за счет функционирования специального генератора.

Гигиенические факторы предложенных моделей сильвинитовых сооружений из калийных солей Верхнекамского месторождения максимально приближены к уровням лечебных факторов соляных микроклиматических палат, разработанных ранее и эксплуатируемых в России и зарубежье [7].

В процессе сеансов минералопрофилактики изучение гигиенических факторов сильвинитовых сооружений показало, что микроклимат на протяжении всего дня, а также в разные сезоны года в соляной микроклиматической палате «Сильвин-Универсал» не претерпевал выраженных изменений и соответствовал оптимальным гигиеническим нормам. Радиационный фон в динамике физиотерапевтического сеанса составлял  $0,14 \pm 0,002$  мкЗв/час, уменьшаясь к концу до  $0,13 \pm 0,002$  мкЗв/час ( $p < 0,05$ ). Наибольшие его уровни отмечались во второй половине дня. Летом величина  $\gamma$ -излучения была выше ( $0,16 \pm 0,014$  мкЗв/час), чем в осенний ( $0,14 \pm 0,007$  мкЗв/час) период ( $p < 0,05$ ). Данные изменения соответствовали естественным суточным колебаниям радиационного фона, которые составляли  $0,10 \pm 0,003$  мкЗв/час в теплое и  $0,08 \pm 0,001$  мкЗв/час в холодное время года. Наименьшие концентрации отрицательно заряженных ионов в воздухе палаты регистрировались в дневные часы. В летние месяцы число легких отрицательных аэроионов было достоверно выше и составляло  $606,3 \pm 2,7$  ион/см<sup>3</sup>. Данное обстоятельство обусловлено влиянием повышенных температур воздуха на процессы аэроионизации. К середине сеанса происходило достоверное уменьшение легких отрицательных ионов до  $565,5 \pm 8,5$  ион/см<sup>3</sup>, а в конце до  $549,4 \pm 10,06$  ион/см<sup>3</sup>. При этом концентрация легких положительных аэроионов в середине сеанса достоверно увеличилась до  $283,1 \pm 13,5$  ион/см<sup>3</sup>, достигая максимальных значений при завершении сеанса. Коэффициент униполярности при всех измерениях оставался менее единицы.

Концентрация соляного аэрозоля в воздухе СМП «С-У» несколько снижалась к завершению сеанса за счет его вдыхания пациентами ( $p>0,05$ ). Выраженной динамики уровней сильвинитового аэрозоля в течении суток и в различные сезоны года в СМП «С-У» не происходило.

Использование системы воздухоподготовки в ФСК при пациентах способствовало поддержанию стабильных параметров микроклимата вне зависимости от сезона года и времени суток. Радиационный фон в начале и середине сеансов солепрофилактики был постоянным ( $0,14\pm 0,002$  мкЗв/час), снижаясь к концу сеанса ( $p<0,05$ ). Его уровни претерпевали изменения в течение дня ( $0,17\pm 0,003$  мкЗв/ч – утро;  $0,13\pm 0,004$  мкЗв/ч – день) и года ( $0,16\pm 0,004$  мкЗв/час – лето;  $0,14\pm 0,005$  мкЗв/час – осень).

Для изучения особенностей внутренней среды данного сооружения нами были проведены две серии гигиенических исследований. Первая – при неработающем генераторе, вторая – при его включении в середине сеанса минералопрофилактики (на тридцатой минуте). При этом выявили, что концентрация аэроионов находилась в прямой зависимости от работы солегенератора. При выключенном устройстве уровень легких отрицательных аэроионов постепенно снижался, составляя к концу сеанса  $483,4\pm 16,7$  ион/см<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ). Содержание легких положительных ионов достигало максимальных значений в середине сеанса минералопрофилактики ( $p<0,05$ ), после чего происходило его снижение до  $227,5\pm 15,9$  ион/см<sup>3</sup>. Концентрация многокомпонентного сухого соляного аэрозоля равнялась  $0,39\pm 0,06$  мг/м<sup>3</sup> в начале сеанса и  $0,25\pm 0,05$  мг/м<sup>3</sup> в конце. Данные изменения связаны с активным дыханием пациентов, а также процессами оседания сильвинитовых частиц на ограждающих поверхностях. Во время функционирования генератора содержание ионов с отрицательным знаком резко уменьшалось: на 30 минуте –  $442,7\pm 1,4$  ион/см<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ), в конце –  $413,2\pm 0,8$  ион/см<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ). Количество легких положительных аэроионов имело обратную тенденцию: с началом работы устройства их число увеличивалось до  $347\pm 2,7$  ион/см<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ), а по окончании равнялось  $359\pm 2,8$  ион/см<sup>3</sup> ( $p<0,05$ ). Выявлена прямая корреляционная связь между уровнем положительных ионов и увеличением концентрации сильвинитового аэрозоля ( $r=0,3$ ;  $p<0,05$ ). Коэффициент униполярности при всех замерах оставался менее единицы, свидетельствуя о положительной аэроионизационной среде в ФСК во время сеансов. При этом количество соляного аэрозоля в воздухе ФСК подвергалось выраженным изменениям: в начале исследований его концентрация была  $0,42\pm 0,07$  мг/м<sup>3</sup>, увеличиваясь в середине сеанса до  $0,89\pm 0,04$  мг/м<sup>3</sup> и уменьшаясь к концу сеанса до  $0,65\pm 0,04$  мг/м<sup>3</sup>.

Сравнительная характеристика основных факторов внутренней среды соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» и физиотерапевтического

сильвинитового кабинета в присутствии пациентов установила преобладание легких отрицательных аэроионов на 12% в СМП «С-У», чем в ФСК. Содержание многокомпонентного сухого высокодисперсного соляного аэрозоля, начиная с середины сеанса, превышало в ФСК в 2 раза по сравнению с СМП «С-У».

Проведенные гигиенические исследования показали способность сильвинитовых сооружений обеспечивать стабильность основных биопозитивных факторов в отсутствии пациентов. Во время сеансов минералопрофилактики наблюдалось постепенное снижение физических показателей внутренней среды, требующее обязательного соблюдения и проведения гигиенических мероприятий по их реституции.

Дальнейшее внедрение в практическое здравоохранение современных сильвинитовых сооружений позволит снизить затраты на профилактику сердечно-сосудистых и дыхательных заболеваний. Годовой экономический эффект ( $\text{Э}_{\text{год}}$ ) от применения СМП «С-У» для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний составит:

$$\text{Э}_{\text{год}} = [(9578,42 + 1469,7) - (1440 + 0)] \cdot 16 = 153729,92 \text{ рублей.}$$

$\text{Э}_{\text{год}}$  от применения СМП «С-У» для профилактики заболеваний дыхательной системы:

$$\text{Э}_{\text{год}} = [(6505,47 + 1469,7) - (1440 + 0)] \cdot 16 = 104562,72 \text{ рублей.}$$

$\text{Э}_{\text{год}}$  от применения ФСК для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний составит:

$$\text{Э}_{\text{год}} = [(9578,42 + 1515,9) - (1440 + 0)] \cdot 24 = 231703,68 \text{ рублей.}$$

$\text{Э}_{\text{год}}$  от функционирования ФСК для профилактики заболеваний дыхательной системы:

$$\text{Э}_{\text{год}} = [(6505,47 + 1515,9) - (1440 + 0)] \cdot 24 = 157952,88 \text{ рублей.}$$

#### Выводы

1. Гигиеническая оценка основных факторов современных соляных устройств показала улучшение эффекта минералопрофилактики за счет их конструктивных особенностей. Происходило увеличение количества легких аэроионов с отрицательным знаком в СМП «С-У» на 12 %, концентрация многокомпонентного сухого соляного аэрозоля в ФСК возрастала в 2 раза.
2. В процессе сеансов минералопрофилактики постепенно снижались уровни основных параметров внутренней среды сильвинитовых сооружений, которые требуют проведения гигиенических и специальных санитарно-технических мероприятий.
3. Управляемая дозированная подача соляного аэрозоля в ФСК обеспечивала оптимальную концентрацию аэрозоля сильвинита во второй половине сеанса.
4. Гигиенические условия, создаваемые в современных сооружениях из калийных солей, обеспечивают выраженный экономический эффект от их применения.



### Библиографический список

1. Баранников В.Г., Красноштейн А.Е., Папулов Л.М., Туев А.В., Черешнев В.А. Спелеотерапия в калийном руднике. Екатеринбург: УроРАН; 1996; 173.
2. Индивидуальная соляная сильвинитовая палата для лечения различных нозологических форм заболеваний: пат. 2008116865 РФ / С.В. Дементьев, О.С. Ахматдинов, В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, Л.Д. Киреенко. № 2372885; заявл. 28.04.08; опубл. 20.11.09. Бюл. №32:7.
3. Кириченко Л.В., Баранников В.Г. Гигиеническая оценка условий проведения минералотерапии. Гигиена и санитария. 2012; 2: 23-25.
4. Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Дементьев С.В., Киреенко Л.Д. Гигиенические факторы солелечения и их влияние на физиологические и иммунологические реакции организма пациентов. Пермский медицинский журнал. 2007, 1-2 (24): 84-89.
5. Рязанова Е.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В., Варанкина С.А., Хохрякова В.П. Сравнительная гигиеническая характеристика современных методов солелечения. Пермский медицинский журнал. 2014; 3 (31): 65 – 69.
6. Устройство для приготовления и подачи аэрозоля в соляную микроклиматическую палату: пат 2004133935/22 РФ / В.Г. Баранников, С.В. Дементьев, О.С. Ахматдинов. №44500; заявл. 23.11.2004; опубл. 27.03.2005. Бюл. №9:6.
7. Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В. Физиолого-гигиеническая концепция спелео- и солелечения. РИО УрО РАН 2013; 184.

## Резюме

### НОВЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛОПРОФИЛАКТИКИ В АМБУЛАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

Е.А. Рязанова\*, В.Г. Баранников, Л.В. Кириченко, С.В. Дементьев, Д.А. Сидорова

**Цель.** Обоснование с гигиенических и экономических позиций возможности применения современных сильвинитовых устройств в поликлиниках.

**Материалы и методы.** Проведена гигиеническая оценка условий внутренней среды соляной микроклиматической палаты «Сильвин-Универсал» и физиотерапевтического сильвинитового кабинета с учетом их конструктивных особенностей. Выполнен расчет экономической эффективности от внедрения современных сооружений в практическое здравоохранение.

**Результаты.** Современные сильвинитовые сооружения обладают комплексом физических факторов, способных оказывать положительное воздействие на организм человека.

**Выводы.** Проведенный комплекс исследований в сильвинитовых сооружениях выявил перспективность их применения в поликлиниках.

**Ключевые слова.** Современные сильвинитовые сооружения, минералопрофилактика, поликлиника.

## Abstract

### NEW ASPECTS OF MINERAL PROPHYLAXIS IN THE OUTPATIENT SETTING

E.A. Ryazanova, V.G. Barannikov, L.V. Kirichenko, S.V. Dementiev, D.A. Sidorova

**Aim.** The rationale with the hygienic and economic positions of the possibility of using modern sylvinite devices in clinics.

**Materials and methods.** Conducted hygienic evaluation of working conditions of the internal environment of modern structures based on their structural features. The calculation of economic efficiency of introduction of modern structures in practical health care.

**Results.** Modern sylvinite structures have complex physical factors that can have a positive impact on the human body.

**Conclusions.** Conducted complex research in sylvinite structures revealed the prospects of their application in clinics.

**Keywords.** Modern sylvinite facilities, mineral prophylaxis, clinic.