

- ского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. 2013; (3): 138–47.
6. Полягалов С.В., Ильных Г.В., Базылева Я.В., Коротаев В.Н. Опасные материалы в составе твердых коммунальных отходов. *Транспорт. Транспортные сооружения. Экология*. 2015; (3): 129–43.
 6. Бельский А.П., Лакомкин В.Ю., Смородин С.Н. *Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: Учебное пособие*. 3-е изд. СПб: СПб ГТУ РП; 2012.
 12. Базылева Я.В., Полягалов С.В., Ильных Г.В. Перспективы получения вторичного топлива из твердых бытовых отходов города Перми. В кн.: *Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе: материалы международной научно-практической конференции*. Пермь; 2015: 199–204.

References

1. Hahn M. *Imaging radar system for the raw material industry: system concept with application-related signal processing of an imaging radar system with digital beamforming for positioning, collision avoidance and surface detection*: Diss. Aachen; 2013: 127–35. (in German)
2. Vaysman Ya.I., Korotaev V.N., Slyusar' N.N., Grigor'ev V.N. *Waste Management. Collection, Transportation, Pressing, Sorting of Municipal Solid Waste: Monograph [Upravlenie otkhodami. Sbor; transportirovanie, pressovanie, sortirovka tverdykh bytovykh otkhodov: monografiya]*. Perm': PGTU; 2012. (in Russian)
3. Vaysman Ya.I., Korotaev V.N., Borisov D.L., Bazyleva Ya.V. Prospects for the use of the complex opto-mechanical sorting to extract the energy potential of solid waste. *Vestnik Permskogo natsional'nogo issledovatel'skogo politekhnicheskogo universiteta. Prikladnaya ekologiya. Urbanistika*. 2013; (3): 138–47. (in Russian)
4. Beckmann M., Pohl M., Bernhardt D., Gebauer K. Criteria for solid recovered fuels as a substitute for fossil fuels – a review. *Waste Manag. Rest*. 2012; 30(4): 354–69.
5. Sarc R., Lorber K., Pomberger R., Rogetzer M., Sippl E. Design, quantity and quality assurance of solid recovered fuels for the substitution of fossil feedstock in the cement industry. *Waste Manag. Rest*. 2014; 32(7): 565–85.
6. Polygalov S.V., Il'nykh G.V., Bazyleva Ya.V., Korotaev V.N. Hazardous materials in municipal solid waste. *Transport. Transportnye sooruzheniya. Ekologiya*. 2015; (3): 129–43. (in Russian)
7. Bel'skiy A.P., Lakomkin V.Yu., Smorodin S.N. *Energy savings in power and heat technologies: Textbook [Energoberezhenie v teploenergetike i teplotekhnologiyakh: Uchebnoe posobie]*. 3rd ed. St. Petersburg: SPb GTU RP; 2012. (in Russian)
8. Busch M., Martin J., Bardi S., eds. Operating modes for waste incineration. In: Thomé-Kozmiensky K.J., Beckmann M. *Energy from Waste – Band 8 [Energie aus Abfall – Band 8]*. Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky; 2011: 83–91. (in German)
9. Nienhaus K., Pretz T., Wotruba H., eds. *Sensor Technologies: Impulses for the Raw Materials Industry*. Aachen: Shaker Verlag; 2014.
10. TITECH. Innovation in global recycling. Available at: http://koaslt.com/ckfinder/userfiles/images/PDF/Titech/Sirket%20Profili/Company_Profile_Eng.pdf
11. Schröer R, Urban AI. Report: New reliable method for the measurement of chlorine in refuse-derived fuels through combustion experiments in a pilot plant. *Waste Manag. Rest*. 2010; 28(2): 185–89.
12. Bazyleva Ya.V., Polygalov S.V., Il'nykh G.V. The prospect of a secondary fuel from solid waste of the city of Perm. In: *Upgrade and research in the transport sector: materials of international scientific-practical conference [Modernizatsiya i nauchnye issledovaniya v transportnom komplekse: materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii]*. Perm'; 2015: 199–204.
13. Young G.C. *Municipal Solid Waste to Energy Conversion Processes: Economic, Technical and Renewable Comparisons*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc.; 2010.
14. Kang D.H. *Potential Environmental and Human Health Impacts of Rechargeable Lithium-ion and Lithium Polymer Batteries in Discarded Cellular Phones: Evaluation of Hazardous Waste Classification, Resource Depletion Potential, Human Toxicity Potential, and Ecotoxicity Potential*: Diss. Irvine; 2012.

Поступила 22.01.16
Принята к печати 13.05.16

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017

УДК 614.87:615.834:551.584.65]-07

Черешнев В.А.^{1,2}, Кириченко Л.В.¹, Баранников В.Г.¹, Маслов Ю.Н.¹, Варанкина С.А.¹, Хохрякова В.П.¹, Сафонова Д.Н.³, Дементьев С.В.⁴

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ГИГИЕНИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ИЗ ПРИРОДНЫХ КАЛИЙНЫХ СОЛЕЙ

¹ ГБОУ ВПО Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, 614000, Пермь;

² ФБУН Институт иммунологии и физиологии УроРАН, 620049, Екатеринбург;

³ ГБОУ ВПО Пермский государственный национальный исследовательский университет, 614068, Пермь

⁴ ООО НПК «Лечебный климат», 617760, г. Чайковский

Активное использование сильвинитовых сооружений в лечении и профилактике различных нозологий сделало необходимым поиск объективного критерия для прогнозирования и контроля интенсивности основных физических параметров в данных устройствах. В условиях соляных сооружений на организм пациентов воздействует комплекс гигиенических факторов, среди которых наиболее значимыми являются природная аэроионизация и соляной аэрозоль конденсации. Предложен интегральный критерий «содержание сильвина в сильвинитовых ограждениях», так как именно сильвин является продуцентом основных лечебных факторов внутренней среды конструкций из калийных солей. Количество минерала сильвина в сильвините подсчитывали с помощью специально разработанной компьютерной программы для анализа цифрового снимка соляной поверхности сооружений, которая попиксельно обрабатывает ее изображение. Исследования проводили в двух сильвинитовых помещениях, отличающихся содержанием минерала сильвина в соляных поверхностях. Гигиенические параметры внутренней среды исследовали с помощью общепринятых методик. Уровни воздействующих на организм пациентов факторов (радиационный фон, аэроионизация, многокомпонентный мелкодисперсный сухой соляной аэрозоль, оптимальный микроклимат) находились в пределах терапевтически значимых и были достоверно выше в сильвинитовом физиотерапевтическом помещении, где содержание минерала сильвина в сильвинитовых ограждениях в 2,5 раза больше по сравнению с соляным сильвинитовым устройством. Полученные результаты подтвердили обоснованность выбора показателя «содержание сильвина в сильвинитовых ограждениях» как интегрального для осуществления санитарного контроля будущей эффективности сооружений из природных калийных солей как при проектировании, так и выборе материала для изготовления соляных устройств.

Ключевые слова: сильвин; радиационный фон; аэроионизация; соляной аэрозоль; сильвинитотерапия.

Для цитирования: Черешнев В.А., Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Маслов Ю.Н., Варанкина С.А., Хохрякова В.П., Сафонова Д.Н., Дементьев С.В. Интегральный гигиенический критерий прогнозирования эффективности оздоровительных сооружений из природных калийных солей. *Гигиена и санитария*. 2017; 96(3): 202–205. DOI: <http://dx.doi.org/10.1882/0016-9900-2017-96-3-202-205>

Chereshnev V.A.^{1,2}, Kirichenko L.V.¹, Barannikov V.G.¹, Maslov Yu.N.¹, Varankina S.A.¹, Khokhryakova V.P.¹, Safonova D.N.³, Dementev S.V.⁴

INTEGRATED HYGIENIC CRITERION FOR THE PREDICTION OF THE EFFICACY OF POTASH SALTS CONSTRUCTIONS

¹E.A. Vagner Perm State Academy of Medicine, Perm, 614000, Russian Federation.

²Institute of Immunology and Physiology, Yekaterinburg, 620049, Russian Federation.

³Perm State University, Perm, 614068, Russian Federation.

⁴Limited Liability Company Scientific Production Partnership "Curative Climate", Tchaikovsky, 617760, Russian Federation.

The active use of sylvinite constructions in the treatment and prevention of various nosologies made it necessary to search for an objective criterion to predict and control the intensity of the basic physical indices in these devices. In conditions of salt constructions the body of patients is affected by complex hygiene factors, among which the most significant are the natural air ionization and salt condensation aerosol. There is suggested the integrated test "sylvine content in sylvinite fences", as just sylvine is the major producer of main curative factors of the internal environment of potash constructions. The amount of the mineral sylvine in Sylvinite was counted with the use of a specially designed computer software for the analysis of the digital image of salt surface of constructions, which processes the image as pixel by pixel. Investigations were executed out in two sylvinite rooms, differed in sylvine mineral content in salt surfaces. Hygienic indices of the internal environment were investigated with the use of conventional methods. Levels of factors (radiation background, air ionization, multicomponent fine dry salt aerosol, optimal microclimate), affecting on the body of the patients were within a therapeutically significant range and were significantly higher in sylvinite physiotherapeutic room where the mineral content in sylvinite sylvite fences was by 2.5 times more in comparison with the salt sylvinite device. The results have confirmed the validity of the selection index "content in sylvinite sylvite fences" as integrated one for the implementation of health control of the future performance of constructions consisted of natural potassium salts as in the design as in the choice of material for the manufacture of salt devices.

Key words: sylvine; background radiation; air ionization; salt aerosol, silvinity therapy.

For citation: Chereshnev V.A., Kirichenko L.V., Barannikov V.G., Maslov Yu.N., Varankina S.A., Khokhryakova V.P., Safonova D.N., Dementev S.V. Integrated hygienic criterion for the prediction of the efficacy of potash salts constructions. *Gigiena i Sanitaria (Hygiene and Sanitation, Russian journal)* 2017; 96(3): 202-205. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-3-202-205>

For correspondence: Vera P. Khokhryakova, post-graduate student of the Department of Communal Hygiene and Occupational Hygiene of the E.A. Vagner Perm State Medical Academy, Perm, 614000, Russian Federation. E-mail: lady_bird_89@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgement. The study had no sponsorship.

Received: 2 February 2016

Accepted: 13 May 2016

Введение

Современные модификации сооружений, изготовленных из природных калийных солей, в настоящее время широко используют для профилактики и лечения различных заболеваний [1–5]. Постоянно увеличивается количество активно функционирующих объектов, выполненных из сильвинита, отличающихся размерами, формой и особенностями конструкций, что создает различия в формировании физических факторов внутренней среды [6–10].

В условиях соляных сооружений на организм пациентов воздействует комплекс гигиенических факторов, среди которых основными наиболее значимыми являются природная аэроионизация и соляной аэрозоль конденсации [11–13]. Их интенсивность в значительной степени зависит от качественного состава и количества сильвинита (сильвин + галит) в ограждающих поверхностях устройств. Наибольший гигиенический интерес представляет минерал сильвин (составная часть сильвинита), содержащий радиоактивный изотоп K_{40} , хлориды калия и магния, являющийся продуцентом ионизационного и аэрозольного компонентов [11, 14].

Активное использование сильвинитовых сооружений в лечении и профилактике многих нозологий [10] сделало необходимым поиск объективного критерия для прогнозирования и контроля интенсивности основных физических параметров в данных устройствах разных типов.

Цель работы – разработать гигиенический интегральный критерий оценки интенсивности основных факторов

внутренней среды сооружений из природных калийных солей для осуществления санитарного контроля.

Задачи:

1. Провести расчет содержания основной активной составляющей минерала сильвинита в исследуемых сооружениях специально разработанным программным методом.
2. Определить исходный уровень гигиенических параметров внутренней среды сильвинитовых сооружений различных модификаций.
3. Выявить зависимость интенсивности основных лечебных факторов соляных устройств от площади природного сильвина в ограждениях.

Материал и методы

В качестве объектов изучения были выбраны соляное сильвинитовое устройство (ССУ) и сильвинитовое физиотерапевтическое помещение (СФП), расположенные в одной климатической зоне и имеющие одинаковую площадь, объем, систему и режим вентиляции. Оценивали основные гигиенические параметры внутренней среды данных объектов трехкратно в течение дня на протяжении месяца. Микроклимат исследовали с помощью электронного прибора «CENTER 311». Общее количество измерений составило 744. Радиационный фон определяли индикатором радиоактивности РД 1503 (186 замеров), аэроионизационный состав воздушной среды – малогабаритным счетчиком аэроионов МАС-01 с учетом коэффициента униполярности (744 показателя). Концентрацию высокодисперсных фракций соляного аэрозоля с величиной частиц до 0,4 мкм в воздухе помещений регистрировали с помощью прибора АЭРОКОН (930 определений).

Содержание минерала сильвина в сильвините подсчитывали с помощью специально разработанной ком-

Для корреспонденции: Хохрякова Вера Павловна, аспирант кафедры коммунальной гигиены и гигиены труда ГБОУ ВПО Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е.А. Вагнера, 614000, Пермь. E-mail: lady_bird_89@mail.ru

пьютерной программы для анализа цифрового снимка соляной поверхности сооружений. Данный программный продукт написан на языке C# в среде Microsoft Visual Studio 2010. Он попиксельно обрабатывает снимок экрана и в зависимости от цвета пикселя относит его или к группе белых солей (галит), или к группе красных солей (сильвин). Цвет пикселя по модели RGB состоит из трех компонентов: зеленого, синего и красного. В группу красных солей включается пиксель, если компонент красного цвета преобладает над компонентами зеленого и синего цветов больше, чем на 20 единиц, и все компоненты цвета (синий, зеленый и красный) превышают 100 единиц в соответствии с таблицей цветов RGB. Пиксель, не относящийся к красной группе, автоматически вносится программой в группу галита. Далее компьютерная программа проводит расчет процентного содержания сильвина в сильвините [15].

Достоверность различия полученных значений оценивали с помощью стандартной методики с использованием пакета Statistica 6.0.

Результаты

Исследуемое соляное сильвинитовое устройство (ССУ) представляет собой облицованную плитками природного сильвинита прикроватную поверхность стен помещения с площадью экранов не менее 1,3 м² на одного человека. В нижней части сооружения расположен соляной фильтр, внутренняя часть которого выполнена из пластин и осколков сильвинита с патрубками для направленного движения воздушной струи на сильвинитовые экраны. Это способствует увеличению концентрации соляных частиц в воздухе за счет их срыва с поверхности минерала и обогащению внутреннего пространства помещения легкими отрицательными аэроионами.

Средние показатели микроклимата за исследуемый период находились в пределах существующих санитарных требований (СанПиН 2.1.3.2630–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность») и составляли: температура воздуха 20,2 ± 0,7 °С, относительная влажность 42,3 ± 1,8%, скорость движения воздуха 0,15 ± 0,01 м/с, температура ограждающих поверхностей 17,4 ± 0,5 °С.

Радиационный фон (0,16 ± 0,01 мкЗв/ч) был несколько повышен относительно природного уровня, не выходя за пределы требований НРБ-09, генерируя аэроионизацию воздушной среды ССУ. При оценке аэроионизационного состава выявлена концентрация легких отрицательных аэроионов в воздухе 645,7 ± 18,6 ион/см³, легких положительных 162,5 ± 19,8 ион/см³, тяжелых отрицательных 425,71 ± 49,73 ион/см³. Расчетный коэффициент униполярности равнялся 0,25 ± 0,02, свидетельствуя о благоприятной ионной среде.

Концентрация многокомпонентного мелкодисперсного соляного аэрозоля в ССУ была 0,2 ± 0,001 мг/м³. Количественное содержание сильвина в поверхностях ССУ, определенное программным методом, составило 12,87% от общей площади соляных ограждений.

Исследования гигиенических параметров для выявления зависимости интенсивности основных лечебных факторов внутренней среды от площади природного сильвина в ограждениях проводили в сильвинитовом физиотерапевтическом помещении (СФП), отличающемся от предыдущего объекта составом калийных солей. СФП представляет собой комнату общей площадью 23 м², оборудованную четырьмя панелями из природного сильвинита размером 9 м² (при площади соляной поверхности 3 м²

на 1 пациента), двумя соляными фильтрами, соединенными через воздухопроводы с фрамугой для забора атмосферного воздуха. С целью создания направленного движения воздушного потока на соляные панели СФП оборудовано патрубками и вентилятором [9].

В результате гигиенических исследований получены следующие данные: температура воздуха 21,6 ± 0,8 °С, относительная влажность воздуха 39,2 ± 1,5%, скорость движения воздуха 0,15 ± 0,01 м/с, температура ограждений 18,2 ± 0,2 °С.

Уровень радиационного фона был 0,19 ± 0,01 мкЗв/ч, концентрация легких отрицательных аэроионов составляла 802,33 ± 62,69 ион/см³, легких положительных – 213,1 ± 24,1 ион/см³, тяжелых отрицательных – 628,01 ± 50,47 ион/см³. Коэффициент униполярности равнялся 0,27 ± 0,02, характеризуя внутреннюю среду как благоприятную.

Концентрация соляного мелкодисперсного многокомпонентного аэрозоля в СФП находилась на уровне 0,3 ± 0,001 мг/м³. Содержание сильвина в соляных поверхностях СФП, полученное с помощью специальной компьютерной программы, 32,53% от общей площади сильвинитовых ограждений.

Обсуждение

Содержание минерала сильвина в ограждениях сооружений из калийных солей было выбрано интегральным гигиеническим показателем оценки эффективности создаваемых условий для осуществления сильвинитотерапии. Именно сильвин является продуктом комплекса лечебных факторов внутренней среды конструкций из калийных солей. Входящий в состав сильвина радиоактивный элемент К₄₀ способствует созданию несколько повышенного по сравнению с естественным уровнем радиационного фона, который приводит к увеличению количества легких отрицательных аэроионов до терапевтически значимых концентраций, формируя биополеизлучающую среду. За счет срыва воздушным потоком мельчайших частиц с поверхности сильвинитовых ограждений в воздушной среде сооружений присутствует многокомпонентный мелкодисперсный соляной аэрозоль. Его химический состав определяется особенностями Верхнекамского месторождения минерала (хлориды калия, магния, натрия и микропримеси меди, железа, титана, марганца, лития, бора, никеля, кобальта, лантана, бария, цинка, хрома) [16].

Гигиенические исследования двух сильвинитовых сооружений с одинаковой площадью, объемом и системой вентиляции, расположенных в одной климатической зоне, отличающихся лишь процентным содержанием минерала сильвина в соляных поверхностях, выявили соответствие основных факторов внутренней среды существующим санитарным нормам. Параметры микроклимата в обоих помещениях не имели достоверных различий и находились в пределах оптимальных значений.

Содержание природного минерала сильвина, определенное с помощью разработанного нами программного продукта, в соляных ограждениях СФП было в 2,5 раза выше, чем в ССУ ($p < 0,05$). Радиационный фон и показатели аэроионизации в СФП также имели достоверно большие значения, чем в ССУ. Средняя концентрация легких отрицательных аэроионов в воздушной среде СФП превышала аналогичную в ССУ на 15%.

Уровни основных воздействующих на организм пациентов факторов лечебной внутренней среды находились в пределах терапевтически значимых значений, но были достоверно выше в СФП, помещении с большим содержанием минерала сильвина в сильвинитовых ограждениях.

Полученные результаты подтвердили обоснованность выбора показателя «содержание сивльвина в сивльвинитовых ограждениях» как интегрального для осуществления санитарного контроля будущей эффективности сооружений из природных калийных солей.

Выводы:

1. Содержание сивльвина, определенное с помощью специально разработанной компьютерной программы, значительно отличалось в двух исследуемых помещениях (в соляных ограждениях СФП в 2,5 раза больше, чем в ССУ).

2. Основные гигиенические факторы внутренней среды соляных сооружений находились в пределах допустимых значений, уровни основных лечебных факторов внутренней среды (радиационный фон, аэроионизация и сивльвинитовый аэрозоль) в СФП были достоверно выше, чем в ССУ.

3. Большая площадь минерала сивльвина в соляных ограждениях обеспечивала более высокую интенсивность основных лечебных физических факторов внутренней среды сивльвинитовых сооружений. Применение интегрального критерия «содержание сивльвина в соляных поверхностях» позволяет прогнозировать будущую эффективность сооружений из калийных солей на этапе проектирования, выбора материала при изготовлении соляных экранов с последующим санитарным контролем.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

- Елькин В.Д., Баранников В.Г., Шарышева О.В., Киреевко Л.Д., Бахтина М.С., Деметьев С.В. и др. Способ лечения atopических дерматитов. Патент РФ № 2363440; 2009.
- Кириченко Л.В., Елькин В.Д., Копытова Е.А., Баранников В.Г., Деметьев С.В. Способ лечения вульгарного псориаза. Патент РФ № 2428159; 2011.
- Баранников В.Г., Сандакова Е.А., Кириченко Л.В., Грехова И.А., Касатова Е.Ю., Деметьев С.В. Способ лечения плацентарной недостаточности. Патент РФ № 2410131; 2011.
- Леонова Л.Е., Омарова Л.В., Павлова Г.Н., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Варанкина С.А. и др. Способ лечения хронического генерализованного катарального гингивита. Патент РФ № 2565839; 2015.
- Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Сандакова Е.А., Грехова И.А. Применение солелечения в комплексном лечении беременных женщин с плацентарной недостаточностью. *Вестник восстановительной медицины*. 2010; 37(3): 44–7.
- Владимирский Е.В., Бохан А.Н., Баранников В.Г., Деметьев С.В. Климатическая камера. Патент РФ № 2166920; 2001.
- Баранников В.Г., Деметьев С.В., Мезенцева Е.В., Ким А.С. Климатическая камера. Патент РФ № 2218140; 2003.
- Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Деметьев С.В., Киреевко Л.Д. Устройство для солелечения дерматологических больных. Патент РФ № 58032; 2006.
- Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Черешнев В.А., Леонова Л.В., Деметьев С.В., Омарова Л.В. и др. Сивльвинитовое физиотерапевтическое помещение. Патент РФ № 146206; 2014.
- Рязанова Е.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Деметьев С.В., Сидорова Д.А. Новые аспекты применения минералопрофилактики в амбулаторных условиях. *Пермский медицинский журнал*. 2015; 32(4): 78–84.
- Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Деметьев С.В. *Физиолого-гигиеническая концепция спелео- и солелечения*. Екатеринбург: РИО УрО РАН; 2013.
- Кириченко Л.В., Баранников В.Г. Минералотерапия заболеваний органов дыхания. *Сибирский медицинский журнал (Иркутск)*. 2012; 108(1): 99–101.
- Русанова Е.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В. Физические свойства калийных солей. *Пермский медицинский журнал*. 2014; 31(2): 98–101.
- Черный К.А., Файнбург Г.З. Опыт использования сивльвинитовых блоков и панелей в комнатах «живого» воздуха и основные параметры качества формируемой воздушной среды. *Инженерно-строительный журнал*. 2015; (2): 6–17.
- Кириченко Л.В., Баранников В.Г., Русаков С.В., Русакова О.Л., Сафонова Д.Н., Варанкина С.А. и др. Метод определения содержания природного минерала сивльвина в физиотерапевтических сооружениях из калийных солей. *Пермский медицинский журнал*. 2015; 32(4): 74–7.
- Баранников В.Г., Красноштейн А.Е., Папулов Л.М., Туев А.В., Черешнев В.А. *Спелеотерапия в калийном руднике*. Екатеринбург: УрО РАН; 1996.

References

- El'kin V.D., Barannikov V.G., Sharysheva O.V., Kireenko L.D., Bakhtina M.S., Dement'ev S.V. et al. A method for the treatment of atopical dermatitis. Patent RF № 2363440; 2009. (in Russian)
- Kirichenko L.V., El'kin V.D., Kopytova E.A., Barannikov V.G., Dement'ev S.V. A method for the treatment of psoriasis vulgaris. Patent RF № 2428159; 2011. (in Russian)
- Barannikov V.G., Sandakova E.A., Kirichenko L.V., Grekhova I.A., Kasatova E.Yu., Dement'ev S.V. A method for treating placental insufficiency. Patent RF № 2410131; 2011. (in Russian)
- Leonova L.E., Omarova L.V., Pavlova G.N., Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Varankina S.A. i dr. A method for treating chronic generalized catarrhal gingivitis. Patent RF № 2565839; 2015. (in Russian)
- Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Sandakova E.A., Grekhova I.A. Application of salttherapy for complex treatment of pregnant women with placental insufficiency. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*. 2010; 37(3): 44–7. (in Russian)
- Vladimirskiy E.V., Bokhan A.N., Barannikov V.G., Dement'ev S.V. Climate chamber. Patent RF № 2166920; 2001. (in Russian)
- Barannikov V.G., Dement'ev S.V., Mezentseva E.V., Kim A.S. Climate chamber. Patent RF № 2218140; 2003. (in Russian)
- Kirichenko L.V., Barannikov V.G., Dement'ev S.V., Kireenko L.D. A device for the salttherapy of dermatological patients. Patent RF № 58032; 2006. (in Russian)
- Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Chereshev V.A., Leonova L.V., Dement'ev S.V., Omarova L.V. et al. Sylvinit physiotherapy room. Patent RF № 146206; 2014. (in Russian)
- Ryazanova E.A., Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Dement'ev S.V., Sidorova D.A. New aspects of mineral prophylaxis in outpatient setting. *Permskiy meditsinskiy zhurnal*. 2015; 32(4): 78–84. (in Russian)
- Chereshev V.A., Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Dement'ev S.V. *Physiological and Hygienic Concept of Speleotherapy and Salttherapy [Fiziologo-gigienicheskaya kontseptsiya speleo-i solelecheniya]*. Ekaterinburg: RIO UrO RAN; 2013. (in Russian)
- Kirichenko L.V., Barannikov V.G. Mineral therapy of the respiratory diseases. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal (Irkutsk)*. 2012; 108(1): 99–101. (in Russian)
- Rusanova E.A., Barannikov V.G., Kirichenko L.V. Physical characteristics of potash salts. *Permskiy meditsinskiy zhurnal*. 2014; 31(2): 98–101. (in Russian)
- Chernyy K.A., Faynburg G.Z. Experience in usage of sylvinit blocks and panels for «vital rooms» and main parameters of indoor air quality. *Inzhenerno-stroitel'nyy zhurnal*. 2015; (2): 6–17. (in Russian)
- Kirichenko L.V., Barannikov V.G., Rusakov S.V., Rusakova O.L., Safonova D.N., Varankina S.A. et al. Method of the natural mineral sylvine maintenance definition on physiotherapeutic constructions of potash salts. *Permskiy meditsinskiy zhurnal*. 2015; 32(4): 74–7. (in Russian)
- Barannikov V.G., Krasnoshteyn A.E., Papulov L.M., Tudev A.V., Chereshev V.A. *Speleotherapy in Potash Mine [Speleoterapiya v kaliynom rudnike]*. Ekaterinburg: UrO RAN; 1996. (in Russian)

Поступила 02.02.2016

Принята к печати 13.05.16