

3. Kiku P.F., Gorburukova T.V. Ecological and hygienic factors in the Primorsky Krai and cardiovascular disease among its population. *Gigiena i sanitariya*. 2010; 6: 15–8. (in Russian)
4. Mihaylichenko K.Yu., Kas'yanenko A.A., Shchelkunova I.G., Grechko A.V. The risk of environment-related diseases in employees of traffic police. *Gigiena i sanitariya*. 2010; 3: 39–42. (in Russian)
5. Mironovskaya A.V., Unguryanu T.N., Gudkov A.B. Effects of climatic and environmental factors on the urgent conditions in cardiology: the analysis of time series. *Ekologiya cheloveka*. 2010; 9: 13–7. (in Russian)
6. Petrov S.B. Ecological and epidemiological assessment of the airborne particulate matter (PM) effects on the development of cardiovascular diseases (CVD). *Ekologiya cheloveka*. 2011; 2: 3–7. (in Russian)
7. Rostovtsev V.N., Lomat' L.N., Ryabkova O.I. *Integrated Assessment Methodology Health Loss due to Morbidity and Mortality [Metodika Kompleksnoy Otsenki Poter' Zdorov'ya v Rezul'tate Zabolevaemosti i Smertnosti]*. Minsk; 2008. (in Russian)
8. Zerbino D.D., Solomenchuk T.N. Is atherosclerosis a specific arterial lesion or a „unified“ group definition? Search for the causes of arteriosclerosis: an ecologic conception. *Arkhiv patologii*. 2006; 68(4): 49–53. (in Russian)
9. Khot U.N., Khot M.B., Bajzer C.T., Sapp S.K., Ohman E.M., Brenner S.J. et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *J. A. M. A.* 2003; 290(7): 898–904.
10. Futterman L.G., Lemberg L. Fifty percent of patients with coronary heart disease do not have any of the conventional risk factors. *Am. J. Crit. Care*. 1998; 7(3): 240–4.
11. Tricoci P., Allen J.M., Kramer J.M., Califf R.M., Smith S.C.Jr. Scientific evidence underlying the ACC/AHA clinical practice guidelines. *J. A. M. A.* 2009; 301(8): 831–41.

Поступила 22.11.13
Received 22.11.13

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 613.1:615.838

Баранников В.Г.¹, Кириченко Л.В.¹, Русанова Е.А.¹, Деметьев С.В.², Вайсман Я.И.³

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ СИЛЬВИНИТОВЫХ ПАЛАТ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ

¹ГБОУ ВПО Пермская государственная медицинская академия им. акад. Е.А. Вагнера Минздрава России, 614000, Пермь, РФ; ²ООО НПК «Лечебный климат», 617763, Пермский край, г. Чайковский, РФ; ³ФГБОУ ВПО Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 614990, Пермь, РФ.

Резюме. Проведенная сравнительная физиолого-гигиеническая оценка условий внутренней среды соляных сylvinitовых сооружений позволила выявить комплекс физических факторов, оказывающих положительное влияние на функциональное состояние основных систем организма пациентов.

Ключевые слова: калийные соли; сylvinitовые сооружения; физиологические и гигиенические исследования.

Для цитирования: Гигиена и санитария. 2015; 94(3): 34–37.

Barannikov V.G.¹, Kirichenko L.V.¹, Rusanova E.A.¹, Dementev S.V.², Vaysman Ya. I.³ THE HYGIENIC CONDITIONS OF THE INTERNAL ENVIRONMENT OF SYLVINITE CHAMBERS OF VARIOUS MODIFICATIONS

¹Perm State Academy of Medicine named after E.A. Vagner, Perm, Russian Federation, 614000; ²Limited Liability Company Scientific Production Partnership "Curative Climate", Permsky Krai, Russian Federation, 617763; ³Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation, 614990

The performed comparative physiological-hygienic assessment of the conditions of the internal environment of salt sylvinit structures allowed to establish the complex of physical factors that have a favorable influence on the functional condition of the basic systems of the organism of patients.

Key words: potassium salts; sylvinit structures; physiological and hygienic investigations

Citation: Gigiena i Sanitariya. 2015; 94(3): 34–37. (in Russ.)

В профилактике и лечении различных заболеваний в настоящее время используют медицинские технологии на основе природных материалов, одной из которых является сylvinitотерапия. Многолетнее изучение воздействия природных солей (сylvinit) на организм человека в аллергологическом стационаре калийного рудника позволили разработать климатическую камеру, моделирующую подземные условия на поверхности [1]. Дальнейшие гигиенические, физиологические, микробиологические и иммунологические исследования привели к созданию усовершенствованных моделей соляных устройств [2]. Они получили распространение в организациях, осуществляющих лечебную деятельность от Калининграда до Иркутска, от Ханты-Мансийска до Анапы (профилактории, санатории, пансионаты, курорты, больницы) для лечения и профилактики бронхолегочной, сердечно-сосудистой патологии, заболева-

ний аллергенной природы, иммуносупрессивных состояний, дерматологического и акушерского профиля [3, 4].

Цель исследования – сравнительная гигиеническая оценка физических факторов внутренней среды сylvinitовых палат различных модификаций для дальнейшего совершенствования условий их эксплуатации и эффективности лечебного процесса.

Поставленная цель решалась путем анализа данных, характеризующих внутреннюю среду соляных сооружений, обоснования влияния лечебных факторов на функциональное состояние основных систем организма обследуемых и разработки рекомендаций по их использованию в практическом здравоохранении.

Материалы и методы

- 18 соляных микроклиматических палат (СМП®; I), функционирующих в городах: Москва (2), Санкт-Петербург (3), Нижний Новгород (1), Пермь (2), Магнитогорск (1), Ханты-Мансийск (1), Сыктывкар (1), Череповец (1), Сочи (1), Анапа (1), Кисловодск (1), Уфа (1), Минеральные Воды (1), Набережные Челны (1). СМП

Для корреспонденции: Баранников Владимир Григорьевич; barannikov41@mail.ru

For correspondence: Barannikov V. G., barannikov41@mail.ru

включают в себя основное лечебное помещение, камеру воздухоподготовки, комнаты для персонала и пациентов. Стены, пол и потолок палат выполнены из блоков природного сильвинита Верхнекамского месторождения калийных солей [5, 6];

- новая модернизированная сильвинитовая палата (СП®; II), эксплуатируемая в Пермском крае. Поверхность ее стен с внутренней стороны покрыта кусочками сильвинита. Данная конструкция позволила значительно увеличить площадь реакционной соляной поверхности и снизить экономические затраты на ее строительство. Между стен двойной сборно-разборной оболочки установлен генератор сухого соляного аэрозоля [7];

- две группы обследованных (140 человек). Первая группа – 76 пациентов в возрасте от 14 до 60 лет, в том числе 44 человека, проходившие курс лечения в соляной микроклиматической палате (группа наблюдения), и 32 пациента, получавшие лечение в физиотерапевтических отделениях лечебно-профилактических учреждений (группа сравнения). Вторая группа – 64 человека в возрасте от 23 до 60 лет: 34 пациента с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем в стадии ремиссии, которые проходили профилактический курс солелечения в СП (II) (наблюдения), и 30 практически здоровых людей (сравнения). Все обследуемые подписали информированное добровольное согласие на проведение физиологических исследований. Длительность сеанса для всех обследуемых составляла 1 ч при продолжительности курса лечения 14 дней.

Микроклимат сооружений изучали с помощью прибора CENTER 311, радиационный фон – прибора РД-1503, аэроионизация воздушной среды – малогабаритного счетчика аэроионов – МАС-01, соляной аэрозоль определяли измерителем массовой концентрации аэрозольных частиц «Аэрокон-П». Гигиенические исследования проводили в различные сезоны года и время суток в динамике сеансов солелечения. Всего выполнено 8105 замеров основных лечебных факторов внутripалатной среды.

Физиологические функции сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем пациентов изучали в начале, середине и конце курса их нахождения в природной сильвинитовой среде. Для оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое артериальное давление, пульсовое давление, ударный и минутный объемы сердца (УО и МО). Пробы с задержкой дыхания на вдохе (Штанге) и выдохе (Генча), а также измерение частоты дыхательных движений (ЧД) применяли для анализа функций дыхательной системы. Состояние центральной нервной системы оценивали по данным психологического теста САН и корректурного теста Анфимова по интенсивности и показателю внимания.

Всего выполнено 4620 исследований функционального состояния основных систем организма обследуемых.

Результаты и обсуждение

Сравнительный анализ температурного фактора показал, что в данных сооружениях поддерживаются его стабильные уровни независимо от периода года. В соляных микроклиматических палатах (I) без пациентов средняя летняя температура воздуха регистрировалась на 0,4–0,9°C выше, чем в другие сезоны года, и составляла $23,3 \pm 0,3^\circ\text{C}$. Температура ограждающих сильвинитовых поверхностей круглогодично была постоянной ($19,6 \pm 0,02^\circ\text{C}$). Относительная влажность воздуха не подвергалась выраженным колебаниям: зимой

$46,6 \pm 1,57\%$; весной $47,5 \pm 1,72\%$; осенью $48,0 \pm 1,78\%$, летом $59,7 \pm 0,88\%$ и оставалась в пределах санитарных норм. Скорость движения воздуха в теплые и холодные периоды года не претерпевала изменений ($0,02 \pm 0,001$ м/с). В присутствии пациентов показатели микроклимата возрастали по сравнению с фоном ($19,1 \pm 0,27^\circ\text{C}$; $20,3 \pm 1,04\%$; $17,8 \pm 0,01^\circ\text{C}$; $0,13 \pm 0,02$ м/с) и имели достоверные отличия к концу сеанса ($24,5 \pm 0,3^\circ\text{C}$; $27,5 \pm 0,4\%$; $19,3 \pm 0,04^\circ\text{C}$; $0,2 \pm 0,001$ м/с).

Гигиенические исследования микроклимата сильвинитовой палаты (II), проведенные в отсутствие пациентов, выявили: температура воздуха $20,98 \pm 0,25^\circ\text{C}$, относительная влажность $51,5 \pm 0,7\%$, температура ограждающих поверхностей $17,8 \pm 0,01^\circ\text{C}$, скорость движения воздуха $0,12 \pm 0,01$ м/с. Во время сеансов происходили достоверные изменения вышеуказанных показателей: $21,8 \pm 0,19^\circ\text{C}$; $53,6 \pm 0,64\%$; $18,5 \pm 0,03^\circ\text{C}$; $0,25 \pm 0,02$ м/с. Микроклимат СП (II) как в холодное, так и в теплое время года был идентичен СМП (I) и соответствовал оптимальным гигиеническим значениям.

В природном минерале сильвините содержится радиоактивный изотоп ^{40}K , создающий естественную радиоактивность в соляных сооружениях, не превышающую норму радиационной безопасности [8, 9]. Среднегодовой уровень радиационного фона в СМП (I) составлял $0,17 \pm 0,006$ мкЗв/ч. Летом его величина была выше ($0,21 \pm 0,014$ мкЗв/ч), чем в зимний ($0,16 \pm 0,002$ мкЗв/ч), весенний ($0,17 \pm 0,005$ мкЗв/ч) и осенний ($0,18 \pm 0,007$ мкЗв/ч) периоды ($p < 0,001$).

Средние значения радиационного фона в сильвинитовой палате (II) без пациентов были достоверно выше, чем во время сеансов солелечения, и составляли $0,14 \pm 0,002$ мкЗв/ч. Наибольшие его уровни отмечались во второй половине дня. Данные изменения соответствовали естественным суточным колебаниям радиационного фона.

В воздухе соляных сооружений под влиянием ионизирующего излучения образуются легкие отрицательные и положительные аэроионы. Благоприятный ионный состав воздушной среды характеризуется умеренно повышенной концентрацией легких аэроионов, которые являются одним из основных лечебных факторов, оказывающих влияние на энергетический обмен человека, функции внешнего дыхания, реологические и биохимические свойства крови, показатели системы перекисного окисления липидов [10].

Исследования аэроионного состава воздуха СМП (I) выявили зависимость его показателей от сезона года. Наибольшая концентрация легких отрицательных аэроионов отмечалась в летнее время – $1531,5 \pm 101,2$ ед/см³. Минимальные значения отрицательных аэроионов регистрировались зимой – $1072 \pm 117,5$ ед/см³. Расчетный коэффициент униполярности во все сезоны года был менее единицы и свидетельствовал о благоприятном состоянии внутripалатной среды.

В соляной микроклиматической палате без пациентов средняя фоновая концентрация легких отрицательных аэроионов в воздухе составляла $1394 \pm 107,6$ ион/см³, легких положительных – $344 \pm 10,3$ ион/см³. В начале сеанса возрастало количество отрицательных ($1441 \pm 103,2$ ион/см³) и положительных ионов ($407 \pm 12,6$ ион/см³). Наибольшая концентрация легких положительных аэроионов отмечалась к концу сеанса ($430 \pm 15,4$ ион/см³) при значительном снижении уровня легких отрицательных ионов до $1053 \pm 101,5$ ион/см³.

Среднее количество легких отрицательных аэроионов в СП (II) без пациентов составило $621,03 \pm 10,7$ ион/см³, а во время сеансов – $612,2 \pm 6,99$ ион/см³.

Все показатели, характеризующие аэроионизационную среду, находились в пределах терапевтически значимых уровней. Содержание отрицательно заряженных ионов в воздухе палаты без пациентов и в их присутствии в утренние часы были практически одинаковы. Во время сеансов наименьшие концентрации регистрировались в дневные часы. Динамика концентрации аэроионов с отрицательным знаком коррелировала с аналогичными изменениями радиационного фона. В летние месяцы число легких отрицательных аэроионов достоверно преобладало и составляло $606,3 \pm 2,7$ ион/см³, что связано с влиянием повышенных температур воздуха на величину ионизации [11]. Количество ионов с положительным знаком в воздухе СП (II) при пациентах ($305,2 \pm 10,5$ ион/см³) и без них ($334,2 \pm 14,1$ ион/см³), а также в утренние и дневные часы во время сеансов не претерпевали выраженных изменений. Коэффициент униполярности находился в диапазоне от $0,49 \pm 0,007$ до $0,79 \pm 0,04$, свидетельствуя о благоприятном состоянии аэроионизационной среды.

На организм пациентов положительное воздействие оказывает многокомпонентный сухой соляной аэрозоль, состоящий из комплекса хлористых солей калия, натрия и магния [8, 12]. Его попадание в органы дыхания способствует повышению осмотического компонента, улучшению реологических свойств мокроты и параметров функций внешнего дыхания, оптимизации гемодинамики в малом круге кровообращения. В результате снижается повышенное давление в системе легочной артерии, улучшается сократительная способность миокарда [13].

Концентрация аэрозоля в атмосферном воздухе на территории расположения лечебно-профилактических организаций составила $0,15 \pm 0,003$ мг/м³. В камерах воздухоподготовки количество аэрозольных частиц было $0,26 \pm 0,02$ мг/м³. Наибольшее его содержание наблюдалось в лечебном помещении СМП – $1,59 \pm 0,16$ мг/м³, что обусловлено прохождением атмосферного воздуха через соляной фильтр.

В СП (II) исходный уровень соляного аэрозоля уменьшился в воздухе палаты во время сеансов с $0,66 \pm 0,02$ до $0,57 \pm 0,03$ мг/м³ ($p < 0,05$). В утренние часы концентрация аэрозоля была $0,68 \pm 0,01$ мг/м³, снижаясь к концу дня до $0,53 \pm 0,02$ мг/м³. Содержание аэрозоля в воздухе палаты увеличивалось летом ($0,78 \pm 0,0006$ мг/м³) и достоверно понижалось осенью ($0,33 \pm 0,0006$ мг/м³). Возможно регулирование концентрации многокомпонентного соляного аэрозоля с помощью специального генератора [14].

Изучение функционального состояния дыхательной системы у пациентов группы наблюдения, проходивших лечение в СМП (I), выявило уменьшение частоты дыхания по сравнению с фоновыми показателями ($18,69 \pm 0,87$ в минуту): в середине курса $16,6 \pm 0,3$ в минуту, по окончании солелечения $16,3 \pm 0,31$ в минуту ($p < 0,05$). Исследования результатов функциональных дыхательных проб с задержкой дыхания на вдохе и выдохе показали достоверное возрастание значений проб Штанге и Генча после первого сеанса. В конце курса лечения показатели задержки дыхания достоверно повысились по сравнению с фоновыми. У пациентов группы сравнения существенных изменений функций дыхательной системы не происходило.

Уровни систолического, диастолического, пульсового давлений и ЧСС достоверно снижались в течение десятидневного курса лечения в соляной палате. В группе сравнения аналогичные показатели состояния сердечно-сосудистой системы оставались на исходном уровне.

При оценке умственной работоспособности было выявлено увеличение значения интенсивности внимания (ИВ) после первого сеанса и возрастание показателя внимания (ПВ) до $1,33 \pm 0,6$ ошибки. По окончании солелечения ИВ составила $206,5 \pm 8,3$ знака при ПВ $0,11 \pm 0,06$ ошибки. Полученные данные свидетельствовали о достоверном улучшении умственной работоспособности пациентов группы наблюдения ($p < 0,01$). Противоположная динамика показателей функций нервной системы отмечалась у пациентов группы сравнения.

В сильвинитовой палате (II) физиологические исследования, проведенные в группе наблюдения, показали достоверные изменения к концу лечения: снижалась ЧД ($с 22,5 \pm 0,9$ до $18,0 \pm 0,7$ в минуту), повышалась длительность задержки дыхания на вдохе ($с 30,08 \pm 4,4$ до $43,6 \pm 4,9$ с) и выдохе ($с 22,0 \pm 2,2$ до $35,6 \pm 4,06$ с). Уменьшалась ЧСС ($с 69,8 \pm 2,2$ до $63,09 \pm 1,3$ в минуту), показатели УО и МО, а уровни систолического, диастолического и пульсового давления были стабильны. У пациентов группы сравнения изменений исследуемых показателей не происходило.

В группе наблюдения интенсивность внимания по окончании солелечения увеличивалась с $189,9 \pm 3,4$ до $205,9 \pm 2,2$ знака, показатель внимания снижался с $2,2 \pm 0,48$ до $1,36 \pm 0,32$ ошибки ($p < 0,05$). В группе сравнения наблюдалась аналогичная динамика, свидетельствующая о высоком уровне состояния умственной работоспособности пациентов обеих групп на протяжении всего курса сильвинитотерапии (II). Оценка самочувствия, активности и настроения обследуемых групп наблюдения и сравнения показала достоверное улучшение по категориям «самочувствие», «активность» и «настроение».

Таким образом, проведенные гигиенические исследования выявили комплекс основных лечебных факторов сильвинитовой палаты (II), формирующий благоприятную внутripалатную среду, как и в функционирующих соляных микроклиматических палатах: повышенные уровни радиационного фона и аэроионизации воздуха, наличие мелкодисперсного сухого соляного аэрозоля, стабильный микроклимат. Физиологические исследования установили положительное влияние физических факторов на состояние сердечно-сосудистой, дыхательной и нервной систем пациентов, проходивших курс лечения в природной сильвинитовой среде.

Выводы

1. Сравнительная гигиеническая и физиологическая оценка факторов внутренней среды сильвинитовых палат различных модификаций показала перспективность применения оригинальной экономичной сильвинитовой палаты в поликлинических и стационарных условиях.

2. В результате исследования разработан комплекс гигиенических требований и рекомендаций для медицинских работников по использованию данных сооружений в профилактике и реабилитации

Литература

1. Баранников В.Г., Туев А.В., Чекина Н.Л., Красноштейн А.Е., Старцев В.А., Ковтун В.Я. *Климатическая камера. Патент СССР № 1068126*, 1984.
2. Кириченко Л.В., Деметьев С.В., Баранников В.Г., Киреев Л.Д. *Устройство для солелечения дерматологических больных. Патент РФ № 58032*, 2006.
3. Кириченко Л.В., Елькин В.Д., Копытова Е.А., Баранников

- В.Г., Дементьев 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., Дементьев С.В. *Способ лечения плацентарной недостаточности у женщин с осложненным течением беременности. Патент РФ № 2410131*, 2011.
 - Баранников В.Г., Дементьев С.В., Мезенцева Е.В., Ким А.С. *Климатическая камера. Патент РФ № 2218140*, 2003.
 - Дементьев С.В., Ахматдинов О.С., Баранников В.Г. *Потолок для климатических камер. Патент РФ № 36983*, 2004.
 - Дементьев С.В., Ахматдинов О. С., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Киреенко Л.Д. *Индивидуальная соляная силивинитовая палата для лечения различных нозологических форм заболеваний. Патент РФ № 2372885*, 2009.
 - Баранников В.Г., Красноштейн А.Е., Папулов Л.М., Туев А.В., Черешнев В.А. *Спелеотерапия в калийном руднике. Екатеринбург: УроРАН; 1996.*
 - СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009). М.: Госстандарт; 2009.
 - Рахманин Ю.А. Физические факторы в экологии человека и гигиене окружающей среды. *Гигиена и санитария*. 2009; 5: 4–7.
 - Черешнев В.А., Баранников В.Г., Кириченко Л.В., Дементьев С.В., Черешнева М.В. Физиолого-гигиенические исследования в спелеотерапии. *Вестник уральской медицинской академической науки*. 2010, 3 (31): 90–3.
 - Кириченко Л.В., Баранников В.Г. Минералотерапия заболеваний органов дыхания. *Сибирский медицинский журнал*. 2012, 1: 99–101.
 - Айрапетова Н.С., Расулова М.А., Антонович И.В., Стяжкина Е.М., Ксенофонтова И.В., Никола Н.В. и др. Обоснование комплексного применения криомассажа и силивинитовой спелеотерапии в реабилитации больных бронхиальной астмой. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2011; 5: 12–7.
 - Баранников В.Г., Ахматдинов О.С., Баранников В.Г. *Устройство для приготовления и подачи аэрозоля в соляную микроклиматическую палату. Патент РФ № 44500*, 2005.
 - L.D. *Device for the salt therapy of the patients of dermatological pathology. Patent RF № 58032*, 2006. (in Russian)
 - Kirichenko L.V., El'kin V.D., Kopytova E.A., Barannikov V.G., Dement'ev S. V. *The method of treatment of vulgar psoriasis. 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. *Method of treatment of placental insufficiency in women with complicated course of pregnancy. Patent RF № 2410131*, 2011. (in Russian)
 - Barannikov V.G., Dement'ev S.V., Mezentseva E.V., Kim A.S. *Climatic chamber. Patent RF № 2218140*, 2003. (in Russian)
 - Dement'ev S.V., Akhmatdinov O.S., Barannikov V.G. *The ceiling for climatic chambers. Patent RF № 36983*, 2004. (in Russian)
 - Dement'ev S.V., Akhmatdinov O. S., Barannikov V.G., Kirichenko L.V., Kireenko L.D. *Individual salt chamber of the silvinit for the treatment of different nosologic pathology. Patent RF № 2372885*, 2009. (in Russian)
 - Barannikov V. G., Krasnoshteyn A. E., Papulov L. M., Tuev A. V., Chereshev V. A. *Speleotherapy in the Potassium Mine [Speleoterapiya v Kaliynom Rudnike]*. Ekaterinburg: UroRAN; 1996. (in Russian)
 - Health regulations and norms (SanPiN) 2.6.1.2523-09 «Radiation standards» (NRB-99/2009)*. Moscow: Gosstandart; 2009. (in Russian)
 - Rakhmanin Yu. A. Physical factors in human ecology and environmental hygiene. *Gigiena i sanitariya*. 2009; 5: 4–7. (in Russian)
 - Chereshev V. A., Barannikov V. G., Kirichenko L. V., Dementiev S. V., Cheresheva M. V. Physiological-hygienic research in speleotherapy. *Vestnik ural'skoy meditsinskoj akademicheskoy nauki*. 2010, 3 (31): 90–3. (in Russian)
 - Kirichenko L. V., Barannikov V. G. Mineral therapy of the pathology of respiratory system. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal*. 2012; 1: 99–101. (in Russian)
 - Airapetova N.S., Rassulova M.A., Antonovich I.V., Styazhkina E.M., Ksenofontova I.V., Nikoda N.V. et al. The rationale for the combined application of cryomassage and speleotherapy for the rehabilitative treatment of the patients with bronchial asthma. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2011; 5: 12–7. (in Russian)
 - Barannikov V.G., Akhmatdinov O.S., Barannikov V.G. *Device for preparation and submission of aerosol into the salt microclimatic chamber. Patent RF № 44500*, 2005. (in Russian)

Поступила 27.09.13
Received 27.09.13

References

- Barannikov V.G., Tuev A.V., Chekina N.L., Krasnoshteyn A.E., Startsev V.A., Kovtun V.Ya. *Climatic chamber. Patent USSR № 1068126*, 1984. (in Russian)
- Kirichenko L.V., Dement'ev S.V., Barannikov V.G., Kireenko

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2015

УДК 614.72:656.13

Тафеева Е.А.¹, Иванов А.В.¹, Титова А.А.², Ахметзянова И.Ф.¹

МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА КАК ФАКТОРА РИСКА ЗДОРОВЬЮ НАСЕЛЕНИЯ КАЗАНИ

¹ГБОУ ВПО Казанский ГМУ Минздрава России, 420012, г. Казань, Россия; ²Управление Роспотребнадзора по Республике Татарстан, 420111, г. Казань, Россия

В работе представлены данные по гигиенической оценке загрязнения воздушного бассейна Казани как фактора риска здоровью населения. Показано, что наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха Казани в настоящее время вносит автотранспорт. Доля выбросов автотранспорта в суммарном объеме выбросов по городу в 2012 г. составила 71,4%. По данным мониторинга среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в 2012 г. превышали гигиенические нормативы по бенз(а)пирену в 2,5 раза, саже в 2,2 раза, диоксиду азота в 1,8 раза, формальдегиду в 1,7 раза. Риск воздействия на органы дыхания оценивается как высокий, наибольший вклад в величину риска вносят взвешенные вещества $PM_{2,5}$, сажа и диоксид азота.

Ключевые слова: атмосферный воздух; загрязнение; автотранспорт; риск; здоровье.

Для цитирования: *Гигиена и санитария*. 2015; 94(3): 37-40.

Tafeeva E. A.¹, Ivanov A. V.¹, Titova A. A.², Akhmetzyanova I. F.¹ AIR POLLUTIONS AS A RISK FACTOR FOR THE POPULATION HEALTH IN KAZAN CITY