

УДК 614.876: 615.849.114: 615.849.5: 616-073.75

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ФОНА ТЕРРИТОРИИ Г. КАЗАНИ И ФОРМИРУЕМАЯ ДОЗОВАЯ НАГРУЗКА

Галлямов А.Б., Рашитов Л.З., Мавлютова Г.Х.

ГБОУ ВПО «Казанский государственный медицинский университет», Казань, Россия (420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49), e-mail: otlichnica2006@mail.ru

Облучение человека обусловлено космическим (внеземным) излучением и естественными радиоактивными веществами, содержащимися в окружающей среде и в теле человека (земными источниками). Исследовался радиационный фон лесопарковых зон г. Казани. Рассчитывался экономический ущерб дозовой нагрузки за счет естественных радионуклидов на население. Объектом данного исследования являются парки и места пребывания людей на открытой местности г. Казани. На территории г. Казани находятся такие лесопарковые зоны, как Центральный парк культуры и отдыха им. Горького, Парк Урицкого, Парк «Тысячелетия», Сквер Тукая, Парк Петрова, Парк «Черное озеро». На территории г. Казани максимальное значение показателя естественного радиационного фона составило 0,028 мР/ч (парк им. Петрова), минимальное – 0,005 мР/ч (парк «Черное озеро»). Относительная степень радиационной безопасности населения характеризуется средними значениями эффективных доз от природных источников излучения (в большинстве случаев) менее 2 мЗв/год, т.е. не превышает средних значений на территории страны, при этом в отдельных случаях наблюдаются повышенные уровни облучения более 2 мЗв/год, что требует дальнейшего изучения. Экономический ущерб от дозовой нагрузки за счет естественных радионуклидов на население составил 1 812 000 000 рублей.

Ключевые слова: радиационный фон, доза, облучение, ущерб.

THE HYGIENIC CHARACTERISTIC OF A NATURAL RADIATION BACKGROUND OF THE AREAL IN KAZAN AND LOADING FORMED DOSE

Gallyamov A.B., Rashitov L.Z., Mavlyutova G.H.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia (420012, Kazan, street Butlerova, 49), e-mail: otlichnica2006@mail.ru

Human's exposure is caused by space (extra-terrestrial) radiation and natural radioactive substances in the environment and in the human body (terrestrial sources). Radioactivity of Kazan forests and calculation of economic damages from radiation due to natural radionuclides to the population was investigated.. The object of this study is the parks and places of staying of people in an open area of Kazan. On the territory of Kazan are such park area as Central Park of Culture and Rest Gorky Park, Uritskogo Park "Millennium" Square Tukai Park Petrov Park "Black Lake". Maximum value of the natural radiation background in Kazan was 0.028 mR / h (park them. Petrova), minimum - 0,005 mR / h (Park "Black Lake").The relative degree of radiation safety of the population is characterized by the average values of the effective dose from natural sources of radiation (generously) less than 2 mSv / year, not exceed the average in the country, while in some cases, have elevated radiation levels of more than 2 mSv / year, which requires further study. Economic damage from radiation exposure due to natural radionuclides to the population was 1 812 million rubles.

Keywords: background radiation, dose, radiation, damage.

Облучение человека обусловлено космическим (внеземным), медицинским излучением и естественными радиоактивными веществами, содержащимися в окружающей среде и в теле человека (земными источниками).

Формируемая дозовая нагрузка населения за счет медицинского облучения достаточно хорошо изучена и по результатам последних исследований по Республике Татарстан не превышает допустимых значений [1]. В среднем фоновая доза облучения человека за счет естественных источников составляет около 2 мЗв в год, причем наибольший вклад (почти 2/3) вносит радон — природный радиоактивный газ, всегда присутствующий в горных

породах, прежде всего в гранитах [1].

Сегодня радиационное загрязнение биосферы стало одним из самых мощных антропогенных факторов, ограничивающих развитие человечества. Проблемы радиоактивного загрязнения окружающей среды, здоровья облученного населения и его потомства – одни из самых тяжелых и трудноразрешимых. Антропогенное загрязнение окружающей среды оказывает выраженное воздействие на формирование популяционного здоровья населения, особенно в связи с изменением социально-экономических условий [2; 4].

Актуальность исследования определяется малоизученностью естественного радиационного фона г. Казани, а также отсутствием данных о вкладе естественного радиационного фона в общую дозовую нагрузку населения, об экономическом ущербе за счет данного воздействия.

Основным показателем радиационной безопасности субъекта Федерации является годовая коллективная эффективная доза облучения населения от всех источников ионизирующего излучения, в 2012 году она составила порядка 10 тысяч чел-Зв, а индивидуальная 2,7 мЗв в среднем на одного жителя, что в 1,49 раза меньше средней индивидуальной дозы по Российской Федерации.

При этом 84,1% суммарной дозы обусловлены природными источниками излучения, и 15,7% - медицинское облучение. На долю остальных источников приходится менее 0,2%.

Целью исследования является создание радиационно-гигиенической карты города путем проведения гамма-съемки открытых участков лесопарковых зон и улиц, с последующей оценкой экономического ущерба за счет воздействия природных источников ионизирующей радиации.

Для выполнения поставленной задачи нами было проведено измерение радиационного фона лесопарковых зон, улиц и домов г. Казани и на основании полученных результатов проведен расчет экономического ущерба от дозовых нагрузок от природных источников ионизирующей радиации.

Материалы и методы исследования: проведение гамма-съемки открытых участков лесопарковых зон г. Казани. При проведении данного исследования были использованы следующие приборы: сцинтилляционный прибор геолого-разведовательный СРП 88, ДБГ - 06 Т, ДРГ – 01 Т1. Исследование проводилось шаговым методом с нанесением плана, вычислением ошибки статистическая обработка данных велась в программной среде Excel-2003. Объектом данного исследования являются парки и места пребывания людей на открытой местности г. Казани. Для графического отображения полученных результатов использовался электронный ресурс «Электронная карта г. Казани», предоставленный компанией ООО «ДубльГИС» [5].

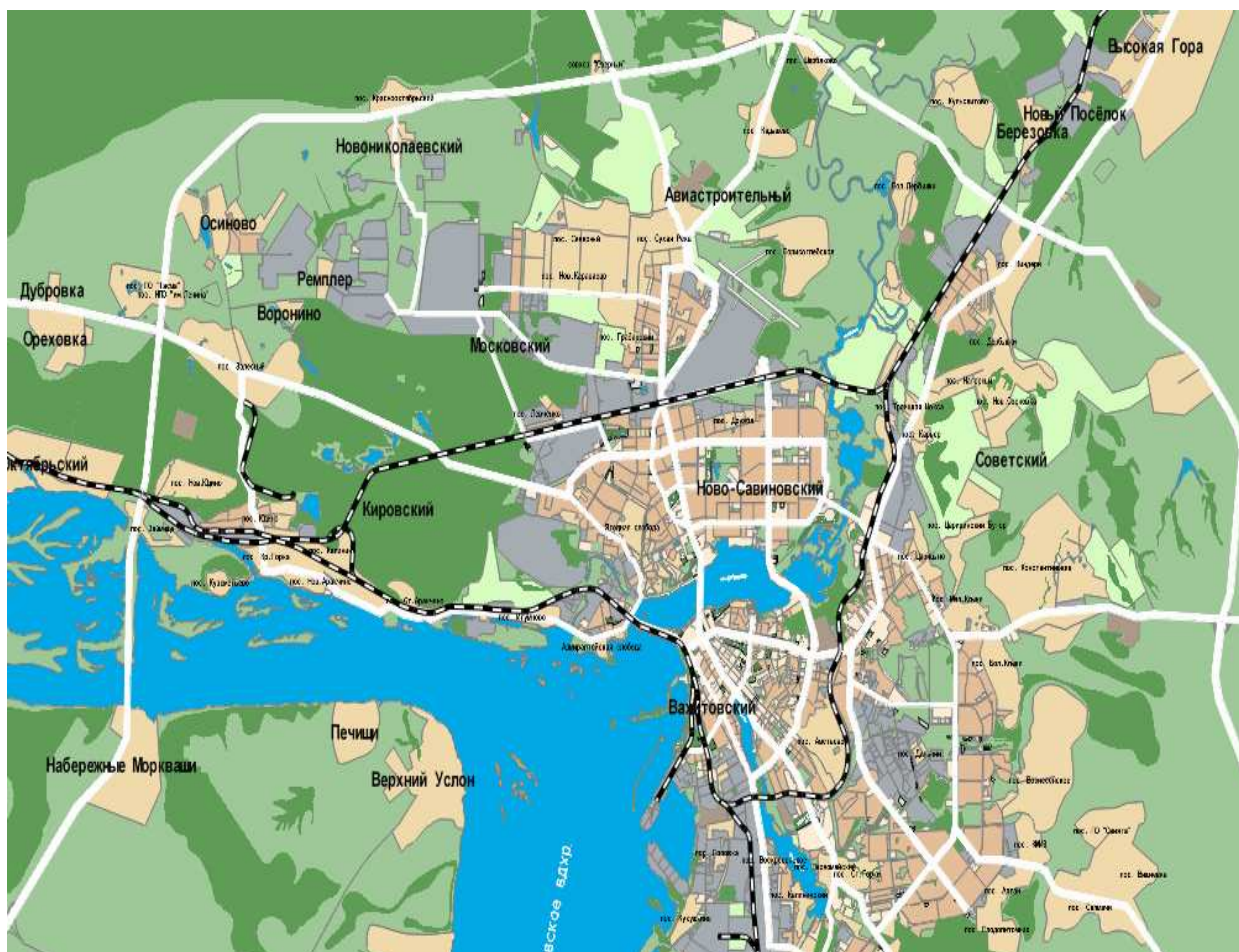


Рис. 1. Карта города Казани по состоянию на 10.08.2013 г.

На территории г. Казани (рис. 1) находятся лесопарковые зоны: Центральный парк культуры и отдыха им. Горького, Парк Урицкого, Парк «Тысячелетия», Сквер Тукая, Парк Петрова, Парк «Черное озеро».

Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Результаты замеров естественного радиационного фона
на территории лесопарковых зон г. Казани, мР/ч.**

Район	Название лесопарковой зоны	Количество точек измерения (шт.)	Среднее значение (мР/ч)	Максимальное значение (мР/ч)	Минимальное значение (мР/ч)
Кировский	Парк Петрова	200	0,022	0,028	0,017
Московский	Парк Урицкого	250	0,014	0,019	0,012
Московский	Парк ДК «Химиков»	300	0,021	0,027	0,013
Вахитовский	Парк «Тысячелетия»	250	0,023	0,025	0,017
Ново-Савиновский	Парк «Победы»	300	0,018	0,027	0,013

Вахитовский	Парк «Черное озеро»	300	0,006	0,010	0,005
-------------	---------------------	-----	-------	-------	-------

По данным таблицы 1, наименьшее значение естественного радиационного фона зарегистрировано на территории Парка «Черное озеро», расположенного в Вахитовском районе г. Казани, и оно составило 0,005 мРч. Наибольшее значение зарегистрировано на территории парков, расположенных на территории Авиастроительного, Ново-Савиновского, Московского районов, что обусловлено применением современных материалов при реконструкции инфраструктуры парковых объектов.

Для обоснования расходов на радиационную защиту (при реализации принципа оптимизации) принимается, что потенциальный ущерб, равный потере одного человеческого года жизни населения, оценивается в размере не менее годового душевого национального дохода [3; 6]. Сведения о структуре и формируемой величине индивидуального пожизненного риска представлены в таблице 2.

Таблица 2

Величина пожизненного индивидуального риска и распределение его по источникам

Вид лучевого воздействия	Годовое значение ЕН (мЗв/год)	Величина индивидуального пожизненного риска RI
Внешнее воздействие природных источников радиации	0,637	$4,65 \cdot 10^{-5}$
Внутреннее облучение за счет эманаций	2,184	$15,9 \cdot 10^{-5}$
Внутреннее облучение природным К 40	0,178	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Внутреннее облучение за счет U – Th с продуктами питания и водой	0,124	$9,1 \cdot 10^{-6}$
Внутреннее облучение за счет ингаляционных поступлений природных РВ с пылью	0,006	$4,4 \cdot 10^{-7}$
Всего	3,129	$22,8 \cdot 10^{-5}$

Приводимые расчеты отражают общий потенциальный ущерб для жителей Казани (от всех природных источников) в размере 3 865 лет полноценной жизни, при этом за счет внешнего радиационного воздействия ущерб составляет потерю 7 807 лет, а от воздействия эманаций – 2 695 лет.

Расчет экономического ущерба дозовой нагрузки за счет естественных радионуклидов на население проведен с учетом требований, предъявляемых нормами радиационной безопасности, и составил в 2012 году 1 812 000 000 рублей.

Выводы: на территории г. Казани максимальное значение показателя естественного радиационного фона составило 0,028 мР/ч (парк им. Петрова), минимальное – 0,005 мР/ч (парк «Черное озеро»). Относительная степень радиационной безопасности населения характеризуется средними значениями эффективных доз от природных источников излучения (в большинстве случаев) менее 2 мЗв/год, т.е. не превышает средних значений на территории страны, при этом в отдельных случаях наблюдаются повышенные уровни облучения более 2 мЗв/год, что требует дальнейшего изучения. Экономический ущерб от дозовой нагрузки за счет естественных радионуклидов на население составил 1 812 000 000 рублей.

Список литературы

1. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена. – М : Медицина,1999. - С. 196-222.
2. Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009. Санитарные правила и нормативы СанПиН 2.6.1.2523-09. Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2009 г. № 47.
3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99) СП 2.6.1.799-99 / Минздрав России. – М., 2000.
4. Проект «Радиация – все о радиации и мерах безопасности!» // О радиации популярно: естественный радиационный фон. - 28.09.2011. - URL: <http://rad-stop.ru/estestvennyiy-radiatsionnyiy-fon/> (дата обращения: 10.02.2013).
5. Программа 2ГИС — Городской Информационный Справочник. - URL: <http://2gis.ru/#!/kazan/center/49.125278%2C55.797396/zoom/11/state/index/> (дата обращения: 10.08.2013).
6. Радиация. Дозы, эффекты, риск. - М. : Мир,1990. – 79 с.
7. Современные проблемы безопасности жизнедеятельности: теория и практика : материалы II Международной научно-практической конференции. Ч. II / под общей редакцией д-ра техн. наук проф. Р.Н. Минниханова. – Казань : ГУ «Научный центр безопасности жизнедеятельности детей», 2012. – С. 323-313.

Рецензенты:

Имамов А.А., д.м.н., профессор, заместитель руководителя Управления Федеральной службы

по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Республике Татарстан, г. Казань.

Даутов Ф.Ф., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей гигиены ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань.