

© Башкетова Н.С., Горский Г.А., Фридман Р.К., Еремин А.В., 2020

УДК 614.2

## Организация и обеспечение надзора за радиационной безопасностью населения при подготовке и проведении в Санкт-Петербурге чемпионата мира по футболу 2018 года

Н.С. Башкетова<sup>1</sup>, Г.А. Горский<sup>1,2</sup>, Р.К. Фридман<sup>3</sup>, А.В. Еремин<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Управление Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу, ул. Стремянная, д. 19, Санкт-Петербург, 191025, Российская Федерация

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И.Мечникова» Минздрава России, Кирочная ул., 41, Санкт-Петербург, 191015, Российская Федерация

<sup>3</sup>ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург», Волковский пр., д. 77. Санкт-Петербург, 192102, Российская Федерация

**Резюме:** Цель исследования: гигиеническая оценка и обобщение практического опыта работы Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» в рамках установленных полномочий в области обеспечения надзора и контроля за радиационной безопасностью населения и противодействия радиационному терроризму при подготовке и проведении в Санкт-Петербурге мероприятий чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года. *Материалы и методы.* В работе использованы материалы по планированию и реализации мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения, а также отчетные формы Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» за 2016–2018 гг. *Результаты.* Выполнена гигиеническая оценка комплекса мероприятий в области надзора и контроля за обеспечением радиационной безопасности населения при подготовке к массовым спортивным мероприятиям, обобщена практика и эффективные результаты организации и проведения мониторинга радиационной обстановки, осуществления радиационного контроля на объектах инфраструктуры, включающего проведение радиологических исследований при строительстве и реконструкции спортивных объектов, выполнение радиационного контроля рентгеновских установок для досмотра багажа и товаров, введенных в эксплуатацию на объектах, задействованных в проведении спортивных мероприятий, с целью реализации дополнительных мер безопасности. Разработана схема организации радиационного контроля строительных материалов и изделий, поступающих на строящиеся спортивные объекты, исключающая избыточные затратные спектрометрические исследования при гарантированном сохранении эффективности радиационного контроля. Показано, что важным этапом комплексного подхода к обеспечению радиационной безопасности является контроль за введением дополнительных мер безопасности непосредственно на радиационно опасных объектах, осуществляющих деятельность с радиоактивными веществами, на территории Санкт-Петербурга, с учетом категорий потенциальной радиационной опасности объектов, а также готовность специализированных формирований Роспотребнадзора к оперативному реагированию на нештатные ситуации. Показана безусловная эффективность межведомственного взаимодействия федеральных и местных органов исполнительной власти на территории Санкт-Петербурга в рамках работы Регионального межведомственного оперативного штаба по обеспечению безопасности.

**Ключевые слова:** радиационная безопасность, чемпионат мира по футболу, мониторинг радиационной обстановки, категория потенциальной радиационной опасности, радиоактивные вещества, радон, удельная эффективная активность природных радионуклидов, рентгеновские установки для досмотра багажа и товаров, санитарно-карантинный контроль, передвижная радиологическая лаборатория, питьевая вода, пищевые продукты.

**Для цитирования:** Башкетова Н.С., Горский Г.А., Фридман Р.К., Еремин А.В. Организация и обеспечение надзора за радиационной безопасностью населения при подготовке и проведении в Санкт-Петербурге чемпионата мира по футболу 2018 года // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 2 (323). С. 67–70. DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-323-2-67-70>

### Organization and Conduct of Surveillance of Radiation Safety of the Population in Preparation and Holding of 2018 FIFA World Cup in Saint Petersburg

N.S. Bashketova<sup>1</sup>, G.A. Gorski<sup>1,2</sup>, R.K. Fridman<sup>3</sup>, A.V. Eremin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Saint Petersburg Regional Rospotrebnadzor Office, 19 Stremyannaya Street, Saint Petersburg, 191025, Russian Federation

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 41 Kirochnaya Street, Saint Petersburg, 191015, Russian Federation

<sup>3</sup>The Center for Hygiene and Epidemiology in Saint Petersburg, 77 Volkovsky Avenue, Saint Petersburg, 192102, Russian Federation

**Abstract:** The purpose of the study was a hygienic assessment and generalization of practical experience of the St. Petersburg Rospotrebnadzor Office and the Center for Hygiene and Epidemiology in St. Petersburg acquired within the framework of the established powers in supervision and control of radiation safety of the population and combating radiation terrorism when preparing and holding mass events of 2018 FIFA World Cup in St. Petersburg. *Materials and methods.* We used the materials on planning and implementing measures to ensure radiation safety of the population and reports of the St. Petersburg Rospotrebnadzor Office and the Center for Hygiene and Epidemiology in St. Petersburg for 2016–2018. *Results.* We made a hygienic assessment of comprehensive measures for supervision and control over ensuring radiation safety of the population in preparation for mass sporting events, summarized the practice and efficient results of organizing and conducting monitoring of the radiation situation, radiation monitoring at infrastructure facilities, including radiological studies during the construction and reconstruction of sports facilities, and radiation control of baggage X-ray inspection systems used at the sites of sporting events for additional security measures. A scheme of organizing radiation monitoring of building materials and products delivered to sports facilities under construction was developed to eliminate excessive costly spectrometric studies while guaranteeing effectiveness of radiation monitoring. We demonstrated that an important step in the integrated approach to ensuring radiation safety was the control over introduction of additional safety measures immediately at the facilities operating on radioactive substances and posing radiation hazard in St. Petersburg, taking into account the category of their potential radiation hazard, as well as the preparedness of specialized Rospotrebnadzor units to promptly respond to emergency situations. Activities of the Regional Interdepartmental Operational Headquarters for Security showed absolute efficiency of interdepartmental cooperation between federal and municipal executive authorities.

**Key words:** radiation safety, 2018 FIFA World Cup, radiation monitoring, category of potential radiation hazard, radioactive substances, radon, specific effective activity of natural radionuclides, baggage X-ray inspection systems, sanitary and quarantine control, mobile radiological laboratory, drinking water, food products.

**For citation:** Bashketova NS, Gorski GA, Fridman RK, Eremin AV. Organization and Conduct of Surveillance of Radiation Safety of the Population in Preparation and Holding of 2018 FIFA World Cup in Saint Petersburg. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2020; 2(323):67–70. (In Russian) DOI: <http://doi.org/10.35627/2219-5238/2020-323-2-67-70>

**Information about the authors:** Bashketova N.S., <https://orcid.org/0000-0003-3609-0274>; Gorski G.A., <https://orcid.org/0000-0001-7310-9718>; Fridman R.K., <https://orcid.org/0000-0002-9955-8172>; Eremin A.V., <https://orcid.org/0000-0002-8316-9762>.

Общие принципы и современные гигиенические подходы к обеспечению радиационной безопасности (РБ) и противодействию радиационному терроризму при проведении массовых спортивных мероприятий научно обоснованы и детально изучены на примере XXVII Всемирной летней Универсиады и XXII Олимпийских зимних игр, проводившихся в Российской Федерации в 2013 и 2014 годах [1]. С учетом апробированных специалистами ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева методических подходов Управлением Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу (Управление) выстраивалась система организации и обеспечения надзора за радиационной безопасностью населения при проведении в Санкт-Петербурге мероприятий одного из крупнейших мировых футбольных соревнований Кубка конфедераций FIFA 2017 года (КК-2017) и чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года (ЧМ-2018).

Стратегическими задачами в части обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия [2, 3] и радиационной безопасности населения при проведении массовых спортивных мероприятий являются исключение любых нештатных ситуаций, которые могут повлиять на порядок организации и проведения соревнований, минимизация любых регулируемых рисков, связанных с воздействием природных или техногенных радионуклидов на население [4], а также получение оперативной и достоверной информации о радиационной обстановке с целью предотвращения или эффективного реагирования на коммуникационные и информационные риски [5], обусловленные воздействием радиационного фактора.

Реализация конкретных тактических целей в области обеспечения РБ и определение приоритетных направлений работы органов и учреждений Роспотребнадзора зависит от оперативной обстановки и региональных особенностей, как в части исторически сложившейся системы надзора и радиационного контроля, количества и структуры радиационно опасных объектов на территории субъекта Российской Федерации, так и порядка взаимодействия специализированных сил и средств различных министерств и ведомств, привлекаемых к мероприятиям по обеспечению РБ.

Кроме того, специфика организации надзора и объемов проводимого учреждениями Роспотребнадзора радиационного контроля зависит от количества и характера задействованных в соревнованиях объектов спортивной и обеспечивающей инфраструктуры, рисков проявления и возможных медицинских и социально-психологических аспектов радиологического терроризма [6, 7], наличия специальных требований к организации спортивных

мероприятий со стороны международной организации, под эгидой которой проводится спортивное мероприятие [8], а также требований специализированных нормативных и правовых актов<sup>1,2,3,4</sup> федерального уровня.

**Целью исследования** являлась гигиеническая оценка и обобщение практического опыта работы Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» в рамках установленных полномочий в области обеспечения надзора и контроля за радиационной безопасностью населения и противодействия радиационному терроризму при подготовке и проведении в Санкт-Петербурге мероприятий чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года.

**Материалы и методы.** В работе использованы материалы по планированию и реализации мероприятий по обеспечению радиационной безопасности населения, а также отчетные формы Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» за 2016–2018 гг.

Основные направления деятельности Управления и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» (Центр) в период подготовки к КК-2017 и ЧМ-2018 были сосредоточены на решении следующих задач:

1. Организация и проведение мониторинга радиационной обстановки.

В рамках этой задачи был обеспечен радиационный контроль амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения по откорректированной схеме контроля с учетом расположения объектов I–III категории потенциальной радиационной опасности на территории Санкт-Петербурга и соседних субъектов Российской Федерации. В соответствии с разработанным планом лабораторного обеспечения КК-2017 и ЧМ-2018 обеспечен контроль за поверхностной активностью техногенных радионуклидов в почве, суммарной бета-активностью атмосферного воздуха, показателями удельной активности радиоактивных веществ в воде открытых водоемов и источниках питьевого водоснабжения, включая исследования критериев первичной оценки качества воды, измерения удельных активностей присутствующих в воде природных радионуклидов и удельной активности радионуклидов – индикаторов техногенного загрязнения питьевой воды в результате глобальных или аварийных выпадений. Для дополнительной верификации данных контроля за радиационной обстановкой использовались результаты радиационного мониторинга сети Росгидромета по показателям плотности радиоактивных выпадений (Бк/м<sup>2</sup>\*сут.) и суммарной бета-активности радиоактивных аэрозолей в атмосферном воздухе (Бк/м<sup>3</sup>), получаемые на

<sup>1</sup> Федеральный закон «О подготовке и проведении в Российской Федерации чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года, Кубка конфедераций FIFA 2017 года и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 07.06.2013 № 108-ФЗ (ред. от 03.08.2018) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2013. № 23, ст. 2866.

<sup>2</sup> Указ Президента Российской Федерации «Об особенностях применения усиленных мер безопасности в период проведения в Российской Федерации чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года и Кубка конфедераций FIFA 2017 года» от 09.05.2017 № 202 (ред. от 12.05.2018) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2017. № 20, ст. 2900.

<sup>3</sup> Постановление Правительства Российской Федерации «О Программе подготовки к проведению в 2018 году в Российской Федерации чемпионата мира по футболу» от 20.06.2013 № 518 (ред. от 21.02.2018) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2013. № 26, ст. 3340.

<sup>4</sup> Постановление Правительства Российской Федерации от 20.05.2015 № 485 «Об утверждении требований к объектам спорта, предназначенным для проведения чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года, Кубка конфедераций FIFA 2017 года» (ред. от 04.11.2017) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2015. № 22, ст. 3220.

основании заключенного между Управлением и ФГБУ «Северо-Западное УГМС» соглашения о взаимодействии и обмене информацией.

2. Обеспечение радиационного контроля на объектах инфраструктуры.

При реконструкции и новом строительстве спортивных объектов в полной мере обеспечен контроль за качеством используемых строительных материалов и изделий. Для снижения объема лабораторных спектрометрических исследований удельной эффективной активности ( $A_{эфф.}$ ) природных радионуклидов разработана принципиальная схема, основанная на обязательной предварительной оценке радиометрической однородности партий строительных материалов и изделий, складываемых на строительных объектах, а также установкой еще на стадии строительства крупных спортивных площадок (стадион «Санкт-Петербург») стационарных автоматических систем радиационного контроля. Оправданность и эффективность использования такой тактики подтверждается снижением экономических затрат на проведение сплошного радиационного контроля по показателю  $A_{эфф.}$ , выбраковке строительных материалов и изделий с повышенным содержанием природных радионуклидов и своевременным исключением из процесса строительства металлических конструкций, имевших радиоактивное загрязнение природными солями радия-226 до 5,0 мкЗв/час над уровнем естественного радиационного фона.

В целом на всех вновь построенных объектах инфраструктуры выполнено двухэтапное комплексное радиологическое обследование. Первый этап включал поисковую гамма-съемку территории застройки, измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и плотности потока радона с поверхности грунта. Второй этап – поисковая гамма-съемка зданий с законченным строительством и привлекающей территории после благоустройства, измерения мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и эквивалентной равновесной объемной активности изотопов радона в воздухе помещений.

Благодаря действенному применению комплексной системы организации радиационного контроля все вновь построенные и реконструированные спортивные объекты соответствовали к моменту приемки в эксплуатацию установленным гигиеническим требованиям НРБ-99/2009<sup>5</sup>.

3. Оценка радиационной безопасности и обеспечение радиационного контроля за используемыми источниками ионизирующего излучения на спортивных объектах и объектах транспортной инфраструктуры.

В общей сложности обеспечен контроль за более чем 250 рентгеновскими установками для досмотра багажа и товаров (РУДБТ), установленными на спортивных объектах и удаленном пункте досмотра грузового транспорта УПДГТ/LOGPoint в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации<sup>6</sup>, в местах проживания команд, фан-зоне, на объектах транспортной инфраструктуры, включая пункты пропуска через государственную границу. Управлением выполнена большая организационная и надзорная работа, связанная с контролем размещения всех рентгеновских установок на основании специальных проектов размещения источников ионизирующего излучения. Неукоснительное требование наличия санитарно-эпидемиологических заключений и лицензий на деятельность в области использования источников ионизирующего излучения (генерирующих) в отношении организаций, занятых на проектных, монтажных и пусконаладочных работах, а также осуществляющих эксплуатацию РУДБТ, явилось залогом отсутствия нарушений и исключения рисков облучения людей при эксплуатации всего парка досмотровой техники. При подготовке к началу эксплуатации периметра безопасности фан-зоны в соответствии с указаниями Управления выполнена замена 2 РУДБТ в связи с несоответствием по результатам радиационного контроля местной защиты рентгеновских установок требованиям санитарных норм и правил<sup>7</sup>.

4. До начала проведения мероприятий под руководством Регионального межведомственного оперативного штаба (РМОШ) по обеспечению безопасности ЧМ-2018<sup>8</sup> выполнен комплекс мероприятий по обеспечению дополнительных требований радиационной безопасности на радиационных объектах, подпадающих под действие Постановления Правительства Российской Федерации<sup>9</sup>. Совместно с РМОШ с учетом критериев потенциальной радиационной опасности объектов, осуществляющих работы с радиоактивными веществами, был определен перечень из 28 предприятий, на которых были применены исчерпывающие меры по обеспечению радиационной безопасности и дополнительной физической защиты с целью недопущения аварийных ситуаций и хищений радиоактивных веществ или установок, содержащих радионуклидные источники ионизирующего излучения. Решение о временной приостановке работ с радиоактивными веществами было принято на 13 поднадзорных объектах. На этих предприятиях Управлением осуществлен контроль выполнения мер по приостановке работ и соблюдения гигиенических требований по безопасному хранению радиоактивных веществ.

<sup>5</sup> СанПиН 2.6.1.2523–09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. 100 с.

<sup>6</sup> Постановление Правительства Российской Федерации «Об утверждении требований к строениям и сооружениям временного назначения и (или) вспомогательного использования для подготовки и проведения чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года и Кубка конфедераций FIFA 2017 года» от 31.10.2015 № 1175 (ред. от 12.09.2017) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2015. № 45, ст. 6264.

<sup>7</sup> СанПиН 2.6.1.3488–17 «Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при обращении с лучевыми досмотровыми установками». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2018. 20 с.

<sup>8</sup> Указ Президента Российской Федерации от 07.07.2016 № 324 «Об образовании межведомственного оперативного штаба по обеспечению безопасности в период проведения в Российской Федерации чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года и Кубка конфедераций FIFA 2017 года» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2016. № 28, ст. 4724.

<sup>9</sup> Постановление Правительства Российской Федерации «О некоторых мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 202 «Об особенностях применения усиленных мер безопасности в период проведения в Российской Федерации чемпионата мира по футболу FIFA 2018 года и Кубка конфедераций FIFA 2017 года» от 09.06.2017 № 689 (ред. от 25.05.2018) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2017. № 25, ст. 3686.

5. Отработаны схемы оповещения и реагирования Управления и Центра на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, связанные с радиационным фактором.

6. В рамках подготовки к КК-2017 и ЧМ-2018 Управление и Центр приняли участие в 12 штабных учениях и тактико-строевых занятиях, включая отработку межведомственного взаимодействия с органами исполнительной власти Санкт-Петербурга, МЧС, ФСБ и ГУ МВД по Санкт-Петербургу и Ленинградской области.

7. В рамках обеспечения дополнительных мер санитарно-карантинного контроля Управлением были отработаны вопросы взаимодействия с органами таможенного контроля и усилен радиационный контроль грузов и пассажиров в санитарно-карантинных пунктах пропуска через государственную границу при срабатывании стационарных систем радиационного контроля.

Основные направления деятельности Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Санкт-Петербург» в период проведения КК-2017 и ЧМ-2018 были сосредоточены на решении следующих задач:

1. Обеспечение мониторинга радиационной обстановки в городе с использованием передвижной радиологической лаборатории Центра и круглосуточным непрерывным контролем данных Автоматизированной системы контроля за радиационной обстановкой (АСКРО) на территории Санкт-Петербурга.

2. Организация дежурств группы радиационного контроля в дни проведения спортивных мероприятий на стадионе и обеспечение противаварийной готовности Управления и Центра в период между официальными играми.

3. Организация межведомственного взаимодействия в рамках работы РМОШ с привлеченными группами радиационной, химической и биологической защиты силовых структур и Аварийно-технического центра Росатома.

4. Обеспечение оперативного реагирования при срабатывании стационарных мониторов радиационного контроля, установленных в пункте пропуска через государственную границу, удаленном пункте досмотра грузового транспорта, VSA стадиона и пунктах пропуска зрителей на стадион.

5. Обеспечение контроля за показателями радиационной безопасности питьевой воды и пищевых продуктов, поставляемых на спортивные объекты.

**Заключение.** С целью подготовки и проведения в Санкт-Петербурге мероприятий КК-2017 и ЧМ-2018 Управлением в полной мере обеспечен действенный и эффективный надзор за радиационной безопасностью населения от воздействия всех регулируемых источников ионизирующего излучения природного и техногенного характера. Центром выполнено более 17 тысяч радиологических исследований и измерений, что позволило реализовать весь комплекс задач, которые были поставлены перед территориальным органам Роспотребнадзора с целью обеспечения комплексной безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения в период подготовки и проведения чемпионата мира по футболу 2018 года. Организация работы органов и учреждений Роспотребнадзора, основанная на современных научно обоснованных подходах и

методах радиационно-гигиенического мониторинга, радиационного контроля и надзора, позволила обеспечить санитарно-эпидемиологическое благополучие населения и гостей массовых спортивных мероприятий. Участие Управления и Центра в практических и командно-штабных учениях при участии специализированных формирований министерств и ведомств обеспечило основу для оперативного взаимодействия и комплексного реагирования по профилям радиационных рисков при проведении на территории Санкт-Петербурга любых массовых спортивных и культурных мероприятий с международным участием.

#### Список литературы

1. Романович И.К., Барковский А.Н., Титов Н.В., и др. Обеспечение радиационной безопасности и противодействие радиационному терроризму при проведении массовых спортивных мероприятий / Под ред. акад. Г.Г. Онищенко и А.Ю. Поповой. Санкт-Петербург: ИМЖ-СПБ, 2016. 363 с.
2. Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., и др. Совершенствование научно обоснованной модели обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия при массовых мероприятиях на примере чемпионата мира по футболу в России в 2018 г. // Проблемы особо опасных инфекций. 2019. № 1. С. 6–16.
3. Онищенко Г.Г., Кузькин Б.П., Ежлова Е.Б., и др. XXVII Всемирная летняя универсиада 2013 года в Казани. Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия / Под ред. Г.Г. Онищенко, В.В. Кутырева. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2013. 528 с.
4. Бутото Н.В., Гребенюк А.Н., Легеца В.И. и др. Основы медицинской радиобиологии / Под ред. И.Б. Ушакова. СПб: ООО «Издательство Фолиант», 2004. 381 с.
5. Репин Л.В., Библин А.М., Вишнякова Н.М., и др. Проблемы риск-коммуникации: методические подходы к использованию социологических данных в планировании информационной работы с населением по вопросам радиационной безопасности. // Радиационная гигиена. 2019. Т. 12, № 3. С. 50–57.
6. Грачев М.И., Ильин Л.А., Квачева Ю.Е., и др. Медицинские аспекты противодействия радиологическому и ядерному терроризму / под общей ред. Л.А. Ильина. М.: ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, 2018. 392 с.
7. Гребенюк А.Н., Сидоров Д.А. Медицинские и социально-психологические аспекты радиологического терроризма. // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2012. № 3. С. 11–18.
8. Заявочная книга «Россия-2018». Доступ: <http://www.dwg-sport.com/catalog/76/586/> Ссылка активна на 01.12.2019.

#### References

1. Romanovich IK, Barkovsky AN, Titov NV, et al. Ensuring radiation safety and countering radiation terrorism during mass sporting events. Onishchenko GG, Popova AYU, editors. Saint Petersburg: IMZh-SPB Publ., 2016. 363 p. (In Russian).
2. Popova AYU, Ezhlova EB, Demina YuV, et al. Improvement of the scientifically-substantiated model of sanitary-epidemiological welfare provision during mass events by the example of FIFA World Cup-2018 in Russia. *Problemy osobo opasnykh infektsii*. 2019; 1:6–16. (In Russian). DOI: 10.21055/0370-1069-2019-1-6-16
3. Onishchenko GG, Kuzkin BP, Ezhlova EB, et al. XXVII World Summer Universiade 2013 in Kazan. Ensuring sanitary and epidemiological well-being. Onishchenko GG, Kutuyev VV, editors. Tver: Triada Publ., 2013. 528 p. (In Russian).
4. Butomo NV, Grebenyuk AN, Legeza VI, et al. Fundamentals of medical radiobiology; Ushakova IB, editor. Saint Petersburg: Foliant Publ., 2004. 381 p. (In Russian).
5. Repin LV, Biblin AM, Vishnyakova NM, et al. Problems of risk communication: methodological approaches to the use of sociological data in planning of information work with the population on radiation safety issues. *Radiation Hygiene*. 2019; 12(3):50-57. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2019-12-3-50-57
6. Grachev MI, Ilyin LA, Kvacheva YuE, et al. Medical aspects of countering radiological and nuclear terrorism; Ilyina LA, editor. Moscow: FGBU GNC FMBC im. A.I. Burnazyana FMBA Rossii Publ., 2018. 392 p. (In Russian).
7. Grebenyuk AN, Sidorov DA. Medical, social and psychological aspects of radiological terrorism. *Mediko-biologicheskie i sotsialno-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiiakh*. 2012; 3:11-18. (In Russian).
8. Bidding Nation Russia 2018/2022. Available at: <http://www.dwg-sport.com/catalog/76/586/> Accessed: December 1, 2019.

#### Контактная информация:

**Горский** Григорий Анатольевич — начальник отдела надзора за радиационной безопасностью Управления Роспотребнадзора по городу Санкт-Петербургу, доцент кафедры гигиены условий воспитания, обучения, труда и радиационной гигиены ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»  
e-mail: radgor@mail.ru

#### Corresponding author:

Grigori Gorskii, Head of the Department for Surveillance over Radiation Safety, Saint Petersburg Rospotrebнадzor Office; Assistant Professor, Department for Hygiene of Upbringing and Educational Conditions, Labor and Radiation, North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov  
e-mail: radgor@mail.ru