

## Организация радиационного контроля на этапах строительства олимпийских объектов в городе-курорте Сочи

И.К. Романович, К.А. Сапрыкин

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Роспотребнадзор, Санкт-Петербург, Россия

*В работе представлены данные по организации и результатам обеспечения радиационной безопасности в период подготовки к зимним Олимпийским и Паралимпийским играм в Сочи-2014 при отводе земельных участков под строительство олимпийских объектов; организации санитарного надзора за ввозимым оборудованием, строительными материалами и конструкциями для строительства олимпийских объектов; вводе олимпийских объектов в эксплуатацию. По мощности дозы гамма-излучения все отведенные под строительство олимпийских объектов земельные участки соответствовали требованиям санитарных правил. Среднее значение мощности дозы гамма-излучения в Прибрежном кластере составило 0,11 мкЗв/ч, в Горном – 0,14 мкЗв/ч. Значения плотности потока радона с поверхности грунта только на одном участке, отведенном под строительство Дома приёма официальных гостей «Ачипсе» и Дома приёма официальных гостей «Псехако» в Горном кластере, превышали установленный норматив, составив 187,9 мБк/(м<sup>2</sup>.с), при нормативе 80 мБк/(м<sup>2</sup>.с). Для указанных зданий в проекте были предусмотрены, а при строительстве реализованы радонозащитные мероприятия.*

*Удельная активность природных радионуклидов во всех исследованных пробах строительных материалов не превышала 370 Бк/кг, оборудование и конструкции для строительства, все сооружения и здания олимпийских объектов при вводе в эксплуатацию по радиологическим показателям соответствовали требованиям санитарных правил.*

**Ключевые слова:** радиационная безопасность, радиационный контроль, мощность дозы гамма-излучения, удельная активность, плотность потока радона, ЭРОА радона.

### Введение

В комплексе работ по обеспечению безопасности XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 г. в городе-курорте Сочи были выделены в качестве приоритетных направлений задачи по обеспечению радиационной безопасности и противодействию ядерному и радиационному терроризму, в решении которых принимала активное участие и Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Следует указать, что вопросам обеспечения безопасности при подготовке и в период проведения зимних Олимпийских и Паралимпийских игр в Сочи органами законодательной и исполнительной власти было уделено особое внимание. Так, Президентом Российской Федерации были изданы Указы от 14 мая 2010 г. № 594 «Об обеспечении безопасности при проведении XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи» и от 19 августа 2013 г. № 686 «Об особенностях применения усиленных мер безопасности в период проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в г. Сочи». Данными Указами был образован оперативный штаб по обеспечению безопасности, утверждено Положение об оперативном штабе по обеспечению безопасности. Для исключения возможности несанкционированного доступа на олимпийские объекты физических лиц и транспортных средств были утверждены перечень контролируемых зон и описание границ запретной зоны.

В развитие Указов Президента Российской Федерации Правительство Российской Федерации приняло Постановление № 458 от 1 июня 2009 г. «Об обеспечении безопасности олимпийских объектов, предусмотренных программой строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта, в период их строительства». Данным Постановлением устанавливалось, что в разделы проектной документации на олимпийские объекты, предусмотренные Программой, включаются технические и иные решения, связанные с обеспечением радиационной, химической и биологической безопасности, взрывобезопасности и антитеррористической защищенности этих объектов. Материалы, оборудование и конструкции, поставляемые на строительные площадки, на которых осуществлялось строительство особо охраняемых олимпийских объектов, подлежали контролю в целях обеспечения их соответствия требованиям радиационной, химической и биологической безопасности, взрывобезопасности, антитеррористической защищенности.

Совместным приказом от 11 января 2012 г. № 16/2/1/4/4/1 Министерства внутренних дел Российской Федерации, Федеральной службы безопасности Российской Федерации, Министерства регионального развития Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерства транспорта Российской Федерации и Федеральной службы по надзору в сфере

защиты прав потребителей и благополучия человека был утвержден порядок контроля материалов, оборудования и конструкций, поставляемых на строительные площадки, на которых осуществляется строительство особо охраняемых олимпийских объектов.

В целях реализации поручения председателя Правительства Российской Федерации от 30 июля 2009 г. № ВП-П4-4338 о выполнении Плана мероприятий по реализации концепции обеспечения безопасности XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 г. в городе Сочи, а также в целях совершенствования мероприятий, направленных на обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения, Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 2 декабря 2009 г. был издан приказ № 715 «Об организации санитарного надзора за ввозимым оборудованием, строительными материалами и конструкциями для строительства олимпийских объектов». Данным приказом от руководителей Управлений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по субъектам Российской Федерации и по железнодорожному транспорту требовалось обеспечить соблюдение санитарного законодательства при проведении санитарно-эпидемиологической экспертизы, оформлении и выдаче санитарно-эпидемиологических заключений на оборудование, строительные материалы и конструкции, ввозимые для строительства олимпийских объектов. Предписывалось проводить оценку эффективной удельной активности природных радионуклидов в каждой партии строительных материалов, содержащих минеральное сырье (щебень, гравий, песок, бутовый и пиленный камень, цементное и кирпичное сырье и пр.) и используемых при возведении объектов олимпиады (жилые и общественные здания, дорожное строительство, планировка территории). При выявлении оборудования, строительных материалов и конструкций, предназначенных для строительства олимпийских объектов, не соответствующих требованиям санитарного законодательства, предписывалось обеспечить ежеквартальное представление в Роспотребнадзор информации о выявленных нарушениях и принятых мерах.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 2 марта 2011 г. издала новый приказ № 202 «Об организации санитарного надзора за ввозимым оборудованием, строительными материалами и конструкциями для строительства олимпийских объектов и вводом их в эксплуатацию», который зарегистрирован в Минюсте РФ 4 апреля 2011 г., Регистрационный № 20396. Данным приказом руководителю Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю дополнительно предписано принимать участие в работе комиссий при вводе в эксплуатацию зданий и сооружений олимпийского строительства.

В данной статье рассмотрены вопросы обеспечения радиационной безопасности в период подготовки к зимним Олимпийским и Паралимпийским играм в Сочи в 2014 г. при отводе земельных участков под строительство олимпийских объектов; организации санитарного надзора за ввозимым оборудованием, строительными материалами и конструкциями для строительства олимпийских объектов; вводе олимпийских объектов в эксплуатацию.

Задача по организации радиационного контроля на

этапах строительства олимпийских объектов в г. Сочи была возложена на Территориальный отдел Роспотребнадзора по г. Сочи и Сочинский филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае», в структуру которого входит отделение по контролю за источниками ионизирующего излучения, при непосредственной методической поддержке Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае».

Для успешного выполнения поставленных задач по обеспечению радиационной безопасности строящихся олимпийских объектов лабораторная база отделения по контролю за источниками ионизирующего излучения (ИИИ) Сочинского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» была обеспечена всем необходимым лабораторным оборудованием и переносной дозиметрической аппаратурой. В частности, были закуплены дозиметры ДКС-АТ1121 и ДКС-АТ1123; дозиметры-радиометры МКС-АТ1117М с блоками детектирования БДКГ-03, БДКГ-04, БДПА-01, БДПБ-01, БДКН-01; аэрозольный альфа-радиометр РАА-20П2 «Поиск»; спектрометр-радиометр альфа-бета-гамма-излучений РКБА-01, МКГБ-01 «Радэк»; щечковая дробилка ЩД-10 для проведения подготовки проб строительных материалов. Специалисты отделения по контролю за ИИИ Сочинского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» своевременно прошли повышение квалификации на соответствующих тематических курсах. В процессе выполнения работ по обеспечению радиационной безопасности при строительстве олимпийских объектов в г. Сочи, отделению по контролю за ИИИ Сочинского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» постоянно оказывалась методическая и практическая помощь со стороны ФБУЗ «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии», а также Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае».

Было налажено конструктивное взаимодействие между территориальным отделом Управления Роспотребнадзора по г. Сочи и государственной корпорацией (ГК) «Олимпстрой», что позволило специалистам отделения по контролю за ИИИ Сочинского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» оперативно осуществлять беспрепятственный доступ на строящиеся олимпийские объекты с целью проведения мероприятий по обеспечению радиационной безопасности.

#### **Проведение радиационного обследования земельных участков, отводимых под строительство олимпийских объектов**

Радиационное обследование земельных участков, отводимых под строительство олимпийских объектов, являлось одним из важнейших элементов обеспечения радиационной безопасности участников и гостей игр, т.к. позволяло на стартовом этапе строительства выявить наличие на этих участках радиационных аномалий и предусмотреть необходимые защитные мероприятия при строительстве олимпийских объектов.

Радиационное обследование земельных участков, отводимых под строительство олимпийских объектов, включало:

– проведение гамма-съемки участка с оценкой максимальной мощности эквивалентной дозы (МЭД) гамма-излучения;

– измерение плотности потока радона с поверхности грунта;

– определение эффективной удельной активности природных радионуклидов в пробах грунта, отобранных на участке строительства;

– определение наличия техногенных радионуклидов (цезия-137) в пробах грунта, отобранных на участке строительства.

Оценка МЭД внешнего гамма-излучения на территории, отводимой под строительство, проводилась в два этапа в соответствии с методическими указаниями МУ 2.6.1. 2398 – 08 [1]. На первом этапе проводилась поисковая гамма-съемка (с помощью радиометра СРП-68-01) территории с целью выявления и локализации возможных радиационных аномалий и определения объема дозиметрического контроля при измерениях мощности дозы гамма-излучения. В точках с максимальными значениями поискового радиометра проводился отбор проб грунта и последующий анализ его радионуклидного состава. На втором этапе проводились измерения мощности дозы гамма-излучения (с помощью дозиметра ДРГ-01Т1) в контрольных точках, расположенных равномерно по территории участка. В число контрольных точек включались также точки с максимальными показаниями поискового радиометра.

Определение численных значений плотности потока радона с поверхности грунта проводилось в пределах контура застройки здания с привязкой проектируемого здания на земельном участке под строительство в соответствии с методическими указаниями МУ 2.6.1. 2398 – 08 [1]. Сеть контрольных точек наносилась на план участка и обозначалась на местности. Дальнейшая подготовка каждой контрольной точки к измерениям, установка и экспонирование накопительных камер на исследуемой поверхности, проведение измерений активности адсорбированного радона (в качестве сорбента использовался

активированный уголь) проводились в соответствии с методикой выполнения измерений плотности потока радона с эманулирующих поверхностей [2].

Определение содержания (удельной активности) природных и наличия техногенных радионуклидов в почве и строительных материалах проводилось методом сцинтилляционной гамма-спектрометрии на гамма-спектрометре «ПРОГРЕСС». Исследуемые пробы помещались в сосуды Маринелли емкостью 1 л.

В период с 2008 по 2010 г. отделением по контролю за ИИИ Сочинского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» было выполнено около 50 000 измерений мощности дозы гамма-излучения на открытой местности, почти 700 определений плотности потока радона с поверхности грунта, около 200 гамма-спектрометрических исследований проб грунта на площадках, отведённых под строительство олимпийских объектов (табл. 1).

Уже в 2008 г. было проведено более 31,5 тысяч измерений МЭД гамма-излучения на участках, отводимых под строительство линейных объектов, объектов инфраструктуры (инженерные коммуникации), под выполнение берегоукрепляющих работ на морском побережье для олимпийских объектов Прибрежного кластера, и на реке Мзымта в районе посёлка Эсто-Садок для олимпийских объектов Горного кластера. Для олимпийских объектов Горного кластера, кроме мощности дозы гамма-излучения, было выполнено также 39 измерений плотности потока радона с поверхности грунта. Результаты измерения МЭД гамма-излучения находились в пределах естественного радиационного фона, плотность потока радона с поверхности грунта не превышала 80 мБк/(м<sup>2</sup>.с). В 39 пробах грунта, отобранных на этих участках, была определена удельная активность природных и техногенных радионуклидов. По результатам этих исследований не было выявлено ни одной радиационной аномалии.

В 2009–2010 гг. эти работы продолжались. В этот период отвод земельных участков осуществлялся, в основном, под строительство олимпийских зданий и сооружений

Таблица 1

**Результаты радиационного обследования территорий, отведённых под строительство Олимпийских объектов**

| Показатель   | Период исследований |           |           |
|--|---------------------|-----------|-----------|
|  | 2008                | 2009      | 2010      |
| <b>Гамма-фон на открытой местности</b>   |                     |           |           |
| Количество исследований  | 31541               | 11294     | 6079      |
| Средние значения, мкЗв/ч   | 0,12±2,1            | 0,13±2,3  | 0,13±2,3  |
| Максимальные значения, мкЗв/ч  | 0,17                | 0,21      | 0,22      |
| <b>Плотность потока радона с поверхности почвы/грунта</b>                            |                     |           |           |
| Количество исследований  | 39                  | 245       | 414       |
| Средние значения, мБк/(м <sup>2</sup> .с)  | 24,2±2,2            | 5,96±3,9  | 5,48±7,0  |
| Максимальные значения, мБк/(м <sup>2</sup> .с)                                       | 76,7                | 187,9     | 34,0      |
| <b>Эффективная удельная активность природных радионуклидов в пробах почвы/грунта</b> |                     |           |           |
| Количество исследований  | 39                  | 94        | 62        |
| Средние значения, Бк/кг  | 84,6±18,1           | 92,3±22,6 | 77,3±31,0 |
| Максимальные значения, Бк/кг   | 120                 | 140       | 109       |

в Прибрежном и Горном кластерах. Было проведено более 17,3 тысяч измерений МЭД гамма-излучения на отводимых земельных участках и 659 измерений плотности потока радона с поверхности грунта. Только в одном случае было выявлено превышение установленного норматива по плотности потока радона с поверхности грунта (80 мБк/(м<sup>2</sup>.с) с максимальным значением 187,9 мБк/(м<sup>2</sup>.с) на территории Горного кластера на земельном участке, отводимом под строительство Дома приёма официальных гостей «Ачипсе» и Дома приёма официальных гостей «Псехако». МЭД гамма-излучения на данном участке составляла от 0,17±0,05 мкЗв/ч до 0,21±0,06 мкЗв/ч. За этот же период было исследовано 156 проб грунта. Во всех пробах грунта эффективная удельная активность природных радионуклидов не превышала 370 Бк/кг, из техногенных радионуклидов на уровне глобальных выпадений определялся только цезий-137.

Среднее значение МЭД гамма-излучения за весь период проведения радиационного обследования земельных участков под строительство олимпийских объектов на территории Прибрежного кластера составило 0,11±2,1 мкЗв/ч, а в Горном кластере – 0,14±2,2 мкЗв/ч, среднее значение плотности потока радона с поверхности грунта составило 9,9±2,4 мБк/(м<sup>2</sup>.с) – на территории Прибрежного кластера и 19,2±3,5 мБк/(м<sup>2</sup>.с) на территории Горного кластера, среднее значение эффективной удельной активности природных радионуклидов в исследованных пробах грунта с Прибрежного кластера составило 72±14,5 Бк/кг, а с Горного кластера – 86±16,4 Бк/кг.

Полученные данные показывают, что средние значения по всем указанным показателям выше на земельных участках Горного кластера, что, в свою очередь, указывает на более высокое содержание природных радионуклидов в грунте этих участков.

**Организация санитарного надзора за ввозимым оборудованием, строительными материалами и конструкциями для строительства олимпийских объектов**

Начиная с 2010 г., в Прибрежном и Горном кластерах на отведённых территориях под строительство олимпийских объектов появились ограждающие конструкции и введён особый режим доступа. Организованы контрольно-пропускные пункты на территорию Олимпийского парка, Основной олимпийской деревни, главного медиацентра, санно-бобслейной трассы, комплекса трамплинов и остальных спортивных объектов. В Имеретинской низменности, в непосредственной близости от территории Олимпийского парка, было организовано 2 грузовых двора, на территорию которых железнодорожным транспортом осуществлялась доставка преобладающего количества оборудования, строительных материалов и конструкций для строительства олимпийских объектов. Значительная часть строительных и отделочных материалов для строительства олимпийских объектов доставлялась через вновь построенный морской грузовой порт «Имеретинский».

В целях обеспечения соответствия оборудования, строительных материалов и конструкций для строитель-

ства олимпийских объектов требованиям радиационной безопасности и антитеррористической защищённости на территории грузовых дворов и у основных строительных площадок было размещено 7 мобильных инспекционно-досмотровых комплексов (МИДК), оборудованных сигнализаторами радиоактивности Rud Nuke, 6 из которых размещались в Имеретинской низменности (досмотр грузовых автомобилей в Прибрежном кластере) и 1 – на 29-м км автомобильной дороги в Красную Поляну (досмотр грузовых автомобилей, следующих в Горный кластер). Кроме того, на контрольно-пропускном пункте на выезде из грузовых дворов были установлены стационарные системы радиационного контроля типа «Янтарь». Таким образом, после разгрузки вагонов и погрузки строительных материалов на грузовые автомобили для дальнейшего их развоза на объекты олимпийского строительства, груз в обязательном порядке проходил радиационный контроль. Кроме того, при поступлении на строительную площадку груз проходил повторный радиационный контроль и контроль на наличие взрывоопасных веществ на одном из пяти основных контрольно-пропускных пунктов с помощью МИДК, оборудованных сигнализатором радиоактивности Rad Nuke.

Следует отметить, что все ввозимое оборудование, строительные материалы и конструкции для строительства олимпийских объектов в обязательном порядке подвергались радиологической экспертизе по месту их производства и сопровождалась сертификатами безопасности и протоколами радиологических исследований.

Исследования проб строительных материалов, поступавших на строительные площадки олимпийских объектов, осуществлялись в соответствии с предписаниями Территориального отдела Управления (ТО У) Роспотребнадзора по Краснодарскому краю в городе Сочи, на основании приказа Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 02.12.2009 г. № 715 «Об организации санитарного надзора за ввозимым оборудованием, строительными материалами и конструкциями для строительства олимпийских объектов» [3]. Отбор проб строительных материалов для последующего исследования в лаборатории проводился из мест их складирования в Прибрежном кластере: грузовой двор № 1 («Сочинский»), грузовой двор № 2 («Россельхозакадемия»), территория морского порта «Имеретинский». Исследования содержания природных радионуклидов в отобранных пробах строительных материалов проводились на сцинтилляционном гамма-спектрометре «Прогресс». Полученные результаты представлялись в виде значений эффективной удельной активности природных радионуклидов для сравнения их с установленными нормативами.

Ниже представлена таблица результатов радиологических исследований проб строительных материалов в период с 2009 по 2013 г. (табл. 2).

В период 2009–2010 гг. было отобрано и исследовано 113 проб строительных материалов. Все они соответствовали 1 классу строительных материалов (эффективная удельная активность природных радионуклидов не более 370 Бк/кг), которые могут использоваться для строительства любых объектов.

Результаты радиологических исследований проб строительных материалов с 2009 по 2013 г.

| Показатели   | Период отбора проб и исследований |           |            |           |          |
|--|-----------------------------------|-----------|------------|-----------|----------|
|  | 2009                              | 2010      | 2011       | 2012      | 2013     |
| Количество отобранных и исследованных проб   | 40                                | 73        | 12         | 113       | 52       |
| Средние значения эффективной удельной активности природных радионуклидов, Бк/кг      | 44,7±20,5                         | 72,4±14,8 | 117,3±16,7 | 51,4±10,2 | 46,6±4,5 |
| Максимальные значения эффективной удельной активности природных радионуклидов, Бк/кг | 205                               | 186       | 164        | 198       | 86       |

Кроме радиационного контроля строительных материалов в местах их складирования с 2011 по 2013 г. Управлением Роспотребнадзора по Краснодарскому краю в г. Сочи совместно с Государственной корпорацией «Олимпстрой» в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.06.2009 г. № 458 «Об обеспечении безопасности олимпийских объектов, предусмотренных Программой строительства олимпийских объектов и развития г. Сочи как горноклиматического курорта в период их строительства» [4] был организован мониторинг строящихся особо охраняемых олимпийских объектов. Мониторинг включал в себя обследование 20 объектов строительства по показателям химической, биологической и радиационной безопасности. Мероприятия по радиационной безопасности в рамках мониторинга включали в себя измерение мощности дозы гамма-излучения на прилегающей территории и в строящихся зданиях и сооружениях и отбор проб строительных материалов непосредственно со строительных площадок. Указанный мониторинг специалистами Сочинского филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» в сопровождении специалистов отдела обеспечения инженерно-технических средств охраны (ИТСО) ГК «Олимпстрой» осуществлялся еженедельно в соответствии с планами контроля объектов, составленными ГК «Олимпстрой».

При выполнении заданий по мониторингу особо охраняемых олимпийских объектов было отобрано и исследовано: в 2011 г. – 12, в 2012 г. – 113 и в 2013 г. – 52 пробы строительных материалов. По результатам проведенных исследований эффективная удельная активность природных радионуклидов во всех исследованных пробах строительных материалов не превышала 370 Бк/кг.

#### Проведение радиационного контроля зданий олимпийских объектов на этапе ввода их в эксплуатацию

С целью соблюдения санитарно-гигиенических нормативов по облучению населения за счет природных источников ионизирующего излучения, а также с целью противодействия радиационному терроризму (исключение риска размещения техногенных ИИИ на олимпийском объекте) проводился радиационный контроль сдаваемых в эксплуатацию зданий и сооружений олимпийских объектов.

Радиационный контроль олимпийских объектов при вводе в эксплуатацию включал в себя:

- измерения мощности дозы гамма-излучения (далее – мощность дозы) на прилегающей территории и в помещениях здания;
- измерения содержания изотопов радона в воздухе помещений.

Контроль мощности дозы гамма-излучения и измерения эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в помещениях общественных зданий и сооружений проводился в 2 этапа. На первом этапе проводился обход всех помещений здания/сооружения по свободному маршруту с дозиметром-радиометром, работающим в поисковом режиме. На втором этапе проводилось измерение мощности дозы гамма-излучения во всех помещениях общественных зданий/сооружений. Измерения проводились в центре помещения на высоте 1 м от пола. В дальнейшем для каждого обследованного помещения общественного здания/сооружения определялась разность между мощностью дозы в помещении и на прилегающей территории. Измерение мощности дозы гамма-излучения на прилегающей территории проводилось в 5 точках на расстоянии 30–100 м от объекта, вводимого в эксплуатацию, непосредственно перед измерениями в помещениях [5].

Измерения ЭРОА радона выполнялись с помощью аэрозольного альфа-радиометра РАА-20П2 «Поиск» в режиме экспрессной оценки ОА и ЭРОА радона не менее чем в 5% помещений обследуемых зданий/сооружений после 12-часовой выдержки помещений при закрытых окнах и дверях [5].

С 2012 г. началась сдача в эксплуатацию первых объектов олимпийского строительства. К ним относились крытый конькобежный центр, ледовый дворец спорта для фигурного катания и соревнований по шорт-треку, малая ледовая арена для хоккея с шайбой, гостиница для размещения представителей МОК, временные офисные здания АНО «Оргкомитет «Сочи 2014», антидопинговая лаборатория. Дальнейшая сдача в эксплуатацию спортивных объектов продолжилась с марта 2013 г., когда были сданы большая ледовая арена и тренировочный центр для фигурного катания в Прибрежном кластере. Всего с 2011 по 2013 г. при приёмке в эксплуатацию 50 олимпийских объектов было проведено более 85,9 тысяч измерений мощности дозы гамма-излучения и 6569 измерений содержания изотопов радона в воздухе помещений зданий. При проведении радиационного контроля на этапе ввода в эксплуатацию олимпийских объектов превышений установленных нормативов по МЭД и ЭРОА изотопов радона выявлено не было.

Среднее значение мощности дозы гамма-излучения в помещениях олимпийских объектов, размещённых в Прибрежном кластере, составило 0,10 мкЗв/ч, а на объектах Горного кластера – 0,11 мкЗв/ч. Среднее значение ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений на объектах Прибрежного кластера составило 20,1 Бк/м<sup>3</sup>, среднее значение ЭРОА изотопов радона на объектах Горного кластера – 28,7 Бк/м<sup>3</sup>.

**Объём и результаты радиационного обследования олимпийских объектов, выполненного в 2012–2013 гг. в городе-курорте Сочи**

| Показатель                              | Период исследования |          |
|---|---------------------|----------|
|   | 2012                | 2013     |
| <b>МЭД гамма-излучения в помещениях</b> |                     |          |
| Количество исследований                 | 10148               | 75850    |
| Средние значения, мкЗв/ч                | 0,11±0,1            | 0,11±0,1 |
| Максимальные значения, мкЗв/ч           | 0,14                | 0,14     |
| <b>ЭРОА радона в помещениях</b>         |                     |          |
| Количество исследований                 | 2034                | 4535     |
| Средние значения                        | 23,7±5,1            | 26,5±6,7 |
| Максимальные значения                   | 76,8                | 84,1     |

### Заключение

Территориальный отдел Роспотребнадзора по г. Сочи и Сочинский филиал ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае», в структуру которого входит отделение по контролю за источниками ионизирующего излучения, при непосредственной методической и практической поддержке Управления Роспотребнадзора по Краснодарскому краю и ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае» успешно справились с возложенными на них задачами по организации радиационного контроля и в части противодействия радиационному терроризму на этапах строительства Олимпийских объектов в городе-курорте Сочи.

Все земельные участки, отведенные под строительство олимпийских объектов на территории Прибрежного кластера города-курорта Сочи, соответствовали требованиям санитарных правил, как по мощности дозы гамма-излучения, так и по эксхалации радона с поверхности грунта. Среднее значение мощности дозы гамма-излучения в Прибрежном кластере составило 0,11 мкЗв/ч, среднее значение плотности потока радона с поверхности грунта – 9,9 мБк/(м<sup>2</sup>.с). На территории Горного кластера мощность дозы гамма-излучения также на всех участках соответствовала требованиям санитарных правил (среднее значение 0,14 мкЗв/ч); только на одном участке, отведенном под строительство Дома приёма официальных гостей «Ачипсе» и Дома приёма официальных гостей «Псехако», выявлено превышение установленного норматива по плотности потока радона с поверхности грунта с максимальным значением 187,9 мБк/(м<sup>2</sup>.с), при нормативе 80 мБк/(м<sup>2</sup>.с). Для указанных зданий в проекте были предусмотрены, а при строительстве реализованы радонозащитные мероприятия, позволившие обеспечить соответствующие установленным нормативам уровни ЭРОА радона в сданных в эксплуатацию помещениях этих объектов.

Удельная активность природных радионуклидов во всех исследованных пробах строительных материалов не превышала 370 Бк/кг, оборудование и конструкции для строительства олимпийских объектов по радиологическим показателям соответствовали требованиям санитарных правил. При вводе в эксплуатацию все сооружения и здания олимпийских объектов по мощности дозы гамма-излучения и по среднегодовому значению ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений соответствовали требованиям гигиенических нормативов.

### Литература

1. Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности: методические указания МУ 2.6.1. 2398 – 08.
2. Методика измерений потоков радона с эманулирующих поверхностей / под ред. А.А. Цапалова, Б.М. Беляева. – М., 1993.
3. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека от 02.12.2009 г. № 715 «Об организации санитарного надзора за ввозимым оборудованием, строительными материалами и конструкциями для строительства олимпийских объектов».
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 01.06.2009 г. № 458 «Об обеспечении безопасности олимпийских объектов, предусмотренных Программой строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического курорта в период их строительства».
5. Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности. Методические указания (МУ 2.6.1.2838-11).

Поступила: 06.05. 2015 г.

✉ *Романович Иван Константинович (Romanovich Ivan Konstantinovich)* – доктор медицинских наук, профессор, директор Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: (812) 233-53-63. E-mail: I.Romanovich@niirg.ru

*Сапрыкин Кирилл Александрович (Saprykin Kirill Aleksandrovich)* – младший научный сотрудник лаборатории внешнего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева. Адрес: 197101, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8. Телефон: 8-911-954-15-76. E-mail: kivar2007@yandex.ru

I.K. Romanovich, K.A. Saprykin

Radiation control during the construction of the Olympic facilities in Sochi city

Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Rospotrebnadzor, Saint Petersburg, Russia

Abstract

*This paper presents data on the organization and results of the provision of the radiation safety in the period of preparation for the Winter Olympic and Paralympic games in Sochi, 2014. The following topics are overviewed in the paper: allocation of land plots for construction of the Olympic facilities; organization of the sanitary surveillance of the imported equipment, construction materials and designs for the construction of the Olympic facilities; putting the Olympic venues into operation. Dose rate of gamma radiation at all land plots, which were allocated for the construction of the Olympic facilities, conformed to the requirements of sanitary regulations. The average dose rate of gamma radiation was  $0.11 \mu\text{Sv h}^{-1}$  in the Coastal cluster and  $0.14 \mu\text{Sv h}^{-1}$  in the Mountain cluster. The radon fluence rate from the ground surface exceeded the prescribed limit of  $80 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  only at the land plot allocated for construction of the «House of receiving official delegations «Achipse» and the «House of receiving official delegations «Psekhako» in the Mountain cluster. The maximal value of  $188 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$  was registered here. The buildings projects for this area included using radon protection measures, which were implemented during the construction.*

**Key words:** radiation safety, radiation control, gamma radiation dose rate, specific activity, radon fluence rate, equilibrium equivalent concentration of radon.

References

1. Radiatsionnyy kontrol' i sanitarno-epidemiologicheskaya otsenka zemel'nykh uchastkov pod stroitel'stvo zhilykh domov, zdaniy i sooruzheniy obshchestvennogo i proizvodstvennogo naznacheniya v chasti obespecheniya radiatsionnoy bezopasnosti : metodicheskiye ukazaniya MU 2.6. 1. 2398 – 08.
2. Metodika izmereniy potokov radona s emaniruyushchikh poverkhnostey / pod red. A.A. Tsapalova, B.M. Belyayeva. – M., 1993.
3. Prikaz Federal'noy sluzhby po nadzoru v sfere zashchity prav potrebiteley i blagopoluchiya cheloveka ot 02.12.2009 g. № 715 «Ob organizatsii sanitarnogo nadzora za vvozymym oborudovaniyem, stroitel'nymi materialami i konstruksiyami dlya stroitel'stva olimpiyskikh ob'yektov».
4. Postanovleniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 01.06.2009 g. № 458 «Ob obespechenii bezopasnosti olimpiyskikh ob'yektov, predusmotrennykh Programмой stroitel'stva olimpiyskikh ob'yektov i razvitiya goroda Sochi kak gornoklimaticheskogo kurorta v period ikh stroitel'stva».
5. Radiatsionnyy kontrol' i sanitarno-epidemiologicheskaya otsenka zhilykh, obshchestvennykh i proizvodstvennykh zdaniy i sooruzheniy posle okonchaniya ikh stroitel'stva, kapital'nogo remonta, rekonstruksii po pokazatelyam radiatsionnoy bezopasnosti. Metodicheskiye ukazaniya (MU 2.6. 1.2838-11).