

А.В. Аклеев^{1,2}, Т.В. Азизова³, В.К. Иванов⁴, Л.А. Карпикова⁵, С.М. Киселев⁶, Д.В. Кононенко⁷,
Е.М. Мелихова⁸, В.В. Романов⁹, С.А. Романов³, Р.М. Тахауов^{10,11}, В.Ю. Усольцев⁹, С.М. Шинкарев⁶

ИТОГИ 68-й СЕССИИ НАУЧНОГО КОМИТЕТА ПО ДЕЙСТВИЮ АТОМНОЙ РАДИАЦИИ (НКДАР) ООН (Вена, 21 – 25 июня 2021 г.)

¹Уральский научно-практический центр радиационной медицины ФМБА России, Челябинск.

²Челябинский государственный университет, Челябинск

³Южно-Уральский институт биофизики ФМБА России, Озерск

⁴Национальный медицинский исследовательский центр радиологии Министерства здравоохранения России, Обнинск

⁵Федеральное медико-биологическое агентство, Москва

⁶Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

⁷Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены им. профессора П.В. Рамзаева,
Роспотребнадзор, Санкт-Петербург

⁸Институт проблем безопасного развития атомной энергетики РАН, Москва,

⁹Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом», Москва

¹⁰Северский биофизический научный центр ФМБА России, Северск

¹¹ Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Томск

Контактное лицо: Аклеев Александр Васильевич: akleyev@urcgm.ru

РЕФЕРАТ

Представлены основные итоги 68-й сессии Научного комитета по действию атомной радиации Организации Объединенных Наций (НКДАР ООН), которая прошла в период с 21 по 25 июня 2021 года в формате видеоконференции онлайн. В работе сессии приняли участие более 220 экспертов из 27 стран-членов НКДАР ООН, 4 эксперта из стран-наблюдателей в НКДАР ООН, а также представители 12 международных организаций.

В рамках совещаний Рабочей группы и подгрупп состоялось обсуждение следующих документов:

– R.748 «Оценка облучения персонала от источников ионизирующего излучения».

– R.749 «Повторные первичные раки после радиотерапии».

– R.750 «Эпидемиологические исследования радиации и рака».

– R.751 «Оценка облучения населения природными и иными источниками ионизирующего излучения».

– 68/7 «Реализация стратегии Комитета по совершенствованию сбора, анализа и распространения данных по радиационному облучению».

Комитет также обсудил будущую программу исследований (2020–2024), информационную и просветительскую деятельность НКДАР ООН и отчет Генеральной Ассамблеи ООН.

Ключевые слова: 68-я сессия НКДАР ООН, профессиональное облучение, облучение населения, медицинское облучение

Для цитирования: Аклеев А.В., Азизова Т.В., Иванов В.К., Карпикова Л.А., Киселев С.М., Кононенко Д.В., Мелихова Е.М., Романов В.В., Романов С.А., Тахауов Р.М., Усольцев В.Ю., Шинкарев С.М. Итоги 68-й сессии научного комитета по действию атомной радиации (НКДАР) ООН (Вена, 21–25 июня 2021 г.) // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2022. Т. 67. № 1. С. 11–18. DOI: 10.12737/1024-6177-2022-67-1-11-18

Results of the 68-th Session of the United Nations Scientific Committee on the Effects of the Atomic Radiation (UNSCEAR) (Vienna, 21-25 June, 2021)

A.V. Akleyev^{1,2}, T.V. Azizova³, V.K. Ivanov⁴, L.A. Karpikova⁵, S.M. Kiselev⁶, D.V. Kononenko⁷, E.M. Melikhova⁸, V.V. Romanov⁹,
S.A. Romanov³, R.M. Takhaouov^{10,11}, V.Yu. Usoltsev⁹, S.M. Shinkarev⁶

¹Urals Research Center for Radiation Medicine, Chelyabinsk, Russia

²Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia

³Southern Urals Biophysics Institute, Ozyorsk, Russia

⁴National Medical Research Radiological Centre, Obninsk, Russia

⁵Federal Medical and Biological Agency, Moscow, Russia

⁶A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia

⁷P.V. Ramzaev Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene, Saint-Petersburg, Russia

⁸Nuclear Safety Institute, Moscow, Russia

⁹State Atomic Energy Corporation ROSATOM, Moscow, Russia

¹⁰Seversk Biophysical Research Centre, Seversk Russia

¹¹Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

Contact person: Akleyev Aleksandr Vasilevich: akleyev@urcgm.ru

ABSTRACT

The current paper is devoted to the key outcomes of the 68-th Session of the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR) which took place on-line in the form of videoconferences during 21-25 June 2021. 220 experts from 27 UNSCEAR Member-states, 4 experts from observer-states as well as the representatives of 12 international organizations participated in the work of the Session. Within the framework of the meetings of the Working group and subgroups the documents on the following projects were discussed:

– R.748 Evaluation of occupational exposure to ionizing radiation.

– R.749 Second primary cancer after radiotherapy.

– R.750 Epidemiological studies of radiation and cancer.

– R.751 Evaluation of public exposures to ionizing radiation from natural and other sources.

– 68/7 Implementation of the Committee's strategy to improve collection, analysis and dissemination of data on radiation exposure.

The Committee also discussed the future research program (2020–2024), UNSCEAR public outreach activities and Report to the UN General Assembly

Keywords: 68-th UNSCEAR Session, occupational exposure, public exposure, medical exposure

For citation: Akleyev AV, Azizova TV, Ivanov VK, Karpikova LA, Kiselev SM, Kononenko DV, Melikhova EM, Romanov VV, Romanov SA, Takhaouov RM, Usoltsev VYu, Shinkarev SM. Results of the 68-th Session of the United Nations Scientific Committee on the Effects of the Atomic Radiation (UNSCEAR) (Vienna, 21-25 June, 2021). Medical Radiology and Radiation Safety. 2021;67(1):11-18. (In Russian). DOI: 10.12737/1024-6177-2022-67-1-11-18

Введение

В работе 68-й сессии Научного комитета по действию атомной радиации Организации Объединенных Наций (НКДАР ООН) 21–25 июня 2021 г. приняли участие более 220 экспертов из 27 стран – членов НКДАР ООН и 4 эксперта из стран, получивших статус стран-наблюдателей в НКДАР ООН. В сессии Комитета также участвовали представители 12 международных организаций, таких как Международное агентство по атомной энергии – МАГАТЭ, Международная организация труда – МОТ, Международная комиссия по радиационным единицам и измерениям – МКРЕ, Международное агентство по изучению рака – МАИР, Всемирная организация здравоохранения – ВОЗ, Европейская Комиссия – ЕК, Международная комиссия по радиологической защите – МКРЗ, Международная организация гражданской авиации – ИКАО, Программа ООН по окружающей среде – ЮНЕП и другие.

В связи с последствиями пандемии COVID-19 сессия проходила в режиме видеоконференции онлайн. Комитет также принял решение продлить срок полномочий нынешнего бюро до его 69-й сессии. Сессия проходила под председательством представителя Австралии Джиллиан Хирч (Gillian Hirth). Обязанности трех вице-председателей на сессии исполняли представитель Германии Анна Фридл (Anna Friedl), представитель Канады Цзин Чен (Jing Chen) и представитель Республики Корея Чин Кюн Ли (Jin Kyung Lee). Репортером сессии являлся представитель Финляндии Анси Аувинен (Anssi Auvinen). Функцию секретаря НКДАР ООН исполняла Борислава Батанджиева-Меткалф (Borislava Batandjieva-Metcalf).

В состав Российской делегации входили А.В. Аклеев (представитель Российской Федерации в НКДАР ООН, УНПЦ РМ ФМБА России), Т.В. Азизова (заместитель представителя Российской Федерации в НКДАР ООН, ЮУрИБФ ФМБА России) и 11 экспертов: В.К. Иванов (НМИРЦ Минздрава России), Л.А. Карпикова (ФМБА России), С.М. Киселев (ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России), Д.В. Кононенко (НИИРГ им. П.В. Рамзаева Роспотребнадзора), Е.М. Мелихова (ИБРАЭ РАН), В.В. Романов (Госкорпорация «Росатом»), С.А. Романов (ЮУрИБФ ФМБА России), Р.М. Тахауов (СБН Центр ФМБА России), С.М. Шинкарев (ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России) и В.Ю. Усольцев (Госкорпорация «Росатом»).

В связи с 65-й годовщиной создания НКДАР ООН участников сессии приветствовали исполнительный директор ЮНЕП И. Андерсен, исполнительный директор отделения ООН в Вене Г. Вали и Генеральный директор МАГАТЭ Р.М. Гросси. И. Андерсен подчеркнул, что ЮНЕП и НКДАР ООН достигли общего понимания, что объективная наука имеет важное значение для принятия обоснованных решений в таких значимых областях как устойчивая энергетика, безопасность людей и безопасная окружающая среда. Г. Вали отметила усилия НКДАР ООН, которые привели к сокращению радиационного облучения человека и усилению гармонизации законов и правил безопасности. По мнению Р.М. Гросси, публикации МАГАТЭ по стандартам безопасности и руководящим принципам и впредь будут основываться на обоснованных научных принципах и результатах международной экспертной оценки НКДАР ООН.

В рамках работы 68-й сессии НКДАР ООН были рассмотрены и обсуждены заключительный и промежуточные отчеты, программа будущих работ Комитета на 2020–2024 гг., отчет Генеральной Ассамблеи ООН. Комитет рассмотрел и подробно обсудил научный документ R.748 «Оценка облучения персонала от источников ионизирующего излучения», который должен быть закончен

в 2021 году. Комитет также рассмотрел и обсудил промежуточные документы НКДАР ООН:

- R.749 «Повторные первичные раки после радиотерапии»;
- R.750 «Эпидемиологические исследования радиации и рака»;
- R.751 «Оценка облучения населения природными и иными источниками ионизирующего излучения»;
- 68/7 «Реализация стратегии Комитета по совершенствованию сбора, анализа и распространения данных по радиационному облучению»;
- 68/8 «Реализация стратегии информирования общественности и информационно-просветительской деятельности на период 2020–2024 гг.»;
- 68/9 «Выполнение Программы будущих работ Комитета (2020–2024), включая предложения Специальной рабочей группы по эффектам и механизмам».

Комитет инициировал работу по оценке заболеваний системы кровообращения вследствие радиационного облучения в текущем году. Работа по проекту должна быть завершена в 2025 году.

Российская делегация приняла активное участие в подготовке научных документов и будущей программы работ. В целом, рассмотрение и обсуждение итогового научного документа, промежуточных отчетов и будущей программы работ носило конструктивный характер.

Результаты обсуждения документов Комитета Документ R.748. «Оценка облучения персонала от источников ионизирующего излучения»

С 1975 г. НКДАР ООН публикует отчеты по оценке уровней профессионального облучения. В 2015 году было принято решение актуализировать имеющиеся оценки, опираясь на данные литературы, данные, полученные от государств-членов в ответ на специальный запрос НКДАР, и данные, предоставленные Агентством по атомной энергии ОЭСР (NEA OECD), Всемирной ядерной ассоциацией (WNA) и другими международными организациями. Экспертную группу проекта возглавил шведский специалист П. Хофвандер (P. Hofvander).

Странам-членам были розосланы две анкеты – упрощенная и подробная. В упрощенной анкете запрашивались данные о количестве работников и средней годовой эффективной дозе для каждого рабочего сектора. В подробном вопроснике запрашивались данные о количестве наблюдаемых работников, среднегодовой эффективной дозе для всех наблюдаемых работников, среднегодовой коллективной эффективной дозе и распределении доз за период 2003–2014 гг. К сентябрю 2019 г. на упрощенный вопросник ответили 56 стран-государств ООН, а на подробный – и 44 страны. Российская Федерация (РФ) представила ответы на подробный опросник. В ходе проекта оценивалось облучение работников различных секторов от источников ионизирующего излучения (ИИИ) на основе критерия среднегодовой эффективной дозы облучения за период 2010–2014 гг. Для достижения цели предполагалось:

- оценить уровень облучения внутри различных профессиональных групп в разных странах мира;
- выявить новые группы работников, получающих высокие дозы облучения в связи с внедрением новых технологий с использованием ИИИ;
- оценить влияние изменений в нормативных требованиях на тенденцию формирования доз.

Данные о профессиональном облучении техногенными источниками радиации включают:

- ядерный топливный цикл;
- использование радиации в медицине (включая ветеринарию);
- промышленное использование излучения;

– различные группы работников, не включенные в секторы, описанные ранее, в том числе образовательных учреждений; обращение с ИИИ, используемыми в промышленности, науке и медицине; транспортировка источников и радиоактивных материалов. Сюда также включена оценка воздействия техногенных источников радиации при их использовании в военных целях.

Для сектора ядерного топливного цикла Комитет запросил данные о профессиональном облучении для следующих видов деятельности:

- добыча урана. Представлены данные из 18 стран, включая РФ. Среднегодовая добыча – 20,3 килотонн урана. На шахтах работали 20 300 работников. Коллективная доза за год 56,61 чел.-Зв. В РФ среднегодовая добыча – 3,11 килотонн урана. На шахтах работали 5 530 работников. Коллективная доза за год 18,57 чел.-Зв;
- переработка урана. Представлены данные из 6 стран. Переработано 16,09 килотонн урана. Занято 6 640 работников. Коллективная доза за год 4,2 чел.-Зв;
- конверсия и обогащение урана. Представлены данные из 6 стран. Занято 10 000 работников. Коллективная доза за год 1,2 чел.-Зв;
- изготовление топлива. Переработка урана. Представлены данные из 13 стран. Переработано 9 килотонн урана. Занято 16100 работников. Коллективная доза за год 13,6 чел.-Зв;
- эксплуатация реакторов. Представлены данные из 25 стран, включая РФ. Функционируют более 270 реакторов, которые вырабатывают 194,51 гигаواتт электроэнергии в год. Занято 263 440 работников. Коллективная доза за год 146 чел.-Зв. В РФ в эксплуатации 17 реакторов, которые вырабатывают 10,4 гигаواتт электроэнергии в год. Занято 15 420 работников. Коллективная доза за год 10,02 чел.-Зв;
- переработка топлива. Представлены данные из 3 стран. Переработано 1,9 килотонн топлива. Занято 6 300 работников. Коллективная доза за год 1,4 чел.-Зв;
- исследования в области ядерного топливного цикла. Представлены данные из 11 стран. Занято 14 710 работников. Коллективная доза за год 0,8 чел.-Зв;
- обращение с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом. Представлены данные из 11 стран. Занято 880 работников. Коллективная доза за год 1,7 чел.-Зв;
- транспортировка в рамках ядерного топливного цикла. Представлены данные из 22 стран. Занято 6 210 работников. Коллективная доза за год 2,08 чел.-Зв;
- учебные заведения. Представлены данные из 19 стран. Занято 97 480 работников. Коллективная доза за год 6,11 чел.-Зв.
- другие профессиональные группы, использующие ИИИ. Представлены данные из 16 стран. Занято 22 030 работников. Коллективная доза за год 1,7 чел.-Зв.

Для сектора использования радиации в медицине Комитет запросил данные о профессиональном облучении в следующих областях:

- традиционная рентгенодиагностика. Представлены данные из 23 страны. Занято 914 000 работников. Коллективная доза за год 145 чел.-Зв;
- интервенционная радиология. Представлены данные из 12 стран. Занято 31 640 работников. Коллективная доза за год 8,2 чел.-Зв;
- стоматологическая практика. Представлены данные из 27 стран. Занято 251 660 работников. Коллективная доза за год 8,27 чел.-Зв;
- ядерная медицина. Представлены данные из 23 стран. Занято 35 470 работников. Коллективная доза за год 17,36 чел.-Зв.
- лучевая терапия. Представлены данные из 22 стран.

Занято 54 680 работников. Коллективная доза за год 12,73 чел.-Зв;

– ветеринария. Представлены данные из 25 стран. Занято 167 140 работников. Коллективная доза за год 3,12 чел.-Зв.

Для сектора промышленного использования излучения Комитет запросил данные о профессиональном облучении для следующих видов деятельности:

- облучение в промышленности. Представлены данные из 23 стран. Занято 34 620 работников. Коллективная доза за год 12,15 чел.-Зв;
- промышленная радиография. Представлены данные из 38 стран. Занято 60 870 работников. Коллективная доза за год 67,69 чел.-Зв;
- покрытие люминесцирующим веществом. Представлены данные из 5 стран. Занято 1 680 работников. Коллективная доза за год 0,9 чел.-Зв;
- производство радиоизотопов. Представлены данные из 20 стран. Занято 4 470 работников. Коллективная доза за год 3,56 чел.-Зв;
- каротажные исследования скважин. Представлены данные из 20 стран. Занято 11 300 работников. Коллективная доза за год 3,5 чел.-Зв;
- эксплуатация ускорителей. Представлены данные из 11 стран. Занято 9 900 работников. Коллективная доза за год 0,6 чел.-Зв;
- использование промышленных датчиков с ИИИ. Представлены данные из 11 стран. Занято 600 работников. Коллективная доза за год 0,11 чел.-Зв;
- другое промышленное применение ИИИ. Представлены данные из 28 стран. Занято 127 000 работников. Коллективная доза за год 38,0 чел.-Зв.

Оценка воздействия техногенных источников радиации при их использовании в военных целях представлена данными из 9 стран, включая РФ. Занято 80 390 работников. Коллективная доза за год 9,75 чел.-Зв. В РФ занято 15 430 работников. Коллективная доза не представлена.

В отличие от предыдущих отчетов большое внимание уделено воздействию природных ИИИ. Проанализирована информация по четырем профессиональным группам, связанным с воздействием естественных источников излучения:

- космонавты и экипажи самолетов. Представлены данные из 11 стран. Занято 293 130 работников. Коллективная доза за год 737,71 чел.-Зв. Среднегодовая доза 2,69 мЗв. Дозы облучения космонавтов не представлены;
- работники добывающей и перерабатывающей промышленности:
 - угольные шахтеры. Представлены данные из 7 стран. Занято 5 472 000 работников. Коллективная доза за год 8 936,0 чел.-Зв. Среднегодовая доза 1,63 мЗв;
 - работники, добывающие другие полезные ископаемые. Представлены данные из 12 стран. Занято 2 116 000 работников. Коллективная доза за год 5 716,0 чел.-Зв. Среднегодовая доза 2,7 мЗв.
- работники, занятые добычей природного газа и нефти. Представлены данные из 8 стран. Занято 975 000 работников. Коллективная доза за год 204,97 чел.-Зв. Среднегодовая доза 0,21 мЗв;
- облучение радоном на рабочих местах, кроме предприятий по добыче полезных ископаемых. Представлены данные из 4 стран. Занято 550 работников. Коллективная доза за год 1,93 чел.-Зв. Среднегодовая доза 3,52 мЗв.

В этом разделе приведены фактические данные, представленные в Комитет государствами-членами ООН. Эксперты Комитета провели масштабную работу по экстраполяции этих данных на все государства. Основные трудности заключались в том, что:

- критерии отбора работников для наблюдения и регистрации облучения значительно отличаются в разных странах. Некоторые страны проводят мониторинг только облученных работников, в то время как другие включают в свои индивидуальные программы мониторинга и работников, не подвергшихся облучению;
- облучение от радона часто недооценивают, поскольку во многих странах дозу облучения регистрируют только в том случае, если объемная активность радона в воздухе превышает $1\ 000\ \text{Бк}/\text{м}^3$ на рабочих местах;
- наблюдаются серьезные отличия представленной информации в зависимости от уровня экономического развития страны.

На настоящем этапе сбора данных представляется возможным оценить тенденции облучения персонала только для стран с высоким уровнем экономического развития. Попытки рабочей группы экстраполировать полученную методику на страны с низким и средним уровнями экономического развития не привели к успеху. В первую очередь, это можно объяснить низкой эффективностью сбора данных о профессиональном облучении в этих странах. Работу над отчетом планируется завершить в 2021 г.

Документ R.749 «Повторные первичные раки после радиотерапии»

Данный проект был одобрен Комитетом для включения в программу работ на 65-й сессии НКДАР ООН; на 66-й сессии проект получил статус высокоприоритетного. На 68-й сессии НКДАР ООН группа экспертов представила Комитету отчет о выполненной работе.

К работе по четырем направлениям обзора (дозиметрия, радиобиология, онкология и эпидемиология) было привлечено 17 экспертов и четыре рецензента.

Для подготовки литературного обзора доступных научных данных с помощью электронных баз данных PubMed, EMBASE, Web of Science было идентифицировано 3095 статей. После первичного анализа для более детального изучения было отобрано 1708 статей.

Подготовленный отчет был представлен для замечаний, предложений и дополнений членам делегаций НКДАР ООН. В итоге было получено 47 комментариев от представителей 4 стран, в том числе РФ. Из них 43 комментария были приняты в качестве редакторских правок. По четырем комментариям состоялись обсуждения:

- Словосочетание «повторные первичные раки» (second primary cancers, SPC) (официальное определение Национального института рака США) будет последовательно использоваться во всем документе во избежание терминологической путаницы с «вторичным первичным раком» (secondary primary cancer), который означает распространение метастазов.
- В ответ на сомнения относительно дозиметрии, использованной в эпидемиологических исследованиях, было согласовано, что сначала подгруппа авторов, ответственных за раздел обзора «Дозиметрия», выполнит тщательный анализ поглощенных в органах доз облучения, представленных в исследованиях повторных первичных раков после радиотерапии, выбранных для мета-анализа оценок риска по отдельности, и только после их валидации оценки риска, полученные в этих исследованиях, будут включены в мета-анализ.
- Обсуждался вопрос о рисках повторных первичных раков для работников, подвергавшихся профессиональному облучению, которые дополнительно подвергались облучению в ходе радиотерапии. Экспертная группа не смогла найти ни одного опубликованного исследования, в котором была бы выполнена категоризация пациентов,

прошедших радиотерапию, из числа работников, контактирующих с источниками излучений, или из населения.

Следует отметить, что все комментарии и предложения, поступившие от представителей делегации РФ, были приняты экспертной группой проекта.

На следующем этапе экспертная группа приступит к выполнению мета-анализа оценок риска SPC после радиотерапии, представленных в выбранных публикациях. Согласно плану работы в 2022 г., Комитету будет представлен первый черновик документа для обсуждения во время 69-й сессии.

В ходе обсуждений Комитет также дал экспертной группе ряд рекомендаций по подготовке документа: прогнозируемые риски включить в раздел «Радиобиология»; подробно описывать только те механизмы развития эффекта, которые являются специфическими для радиотерапии, а остальные механизмы упоминать кратко, ссылаясь на Приложение С отчета НКДАР ООН 2020 г. «Биологические механизмы, имеющие отношение к прогнозированию рисков раковых заболеваний, развивающихся вследствие облучения в малых дозах с низкой мощностью»; обсудить в документе биомаркеры радиационно-индуцированных раков; быть очень аккуратными при описании использованных величин доз облучения, их мер и неопределенностей.

Комитет и Председатель сессии единогласно одобрили проделанную работу по проекту, подчеркнув ее актуальность и высокий интерес к данной проблеме в связи с увеличением числа методов диагностики и терапии с использованием ИИИ и увеличением продолжительности жизни пациентов после лечения первичного рака. Комитет одобрил начало работы группы экспертов над мета-анализом.

В заключение следует отметить важность документа для РФ в связи с существенным расширением применения радиотерапевтических методов в нашей стране и более длительной выживаемостью пациентов после радиотерапии.

Документ R.750 «Эпидемиологические исследования радиации и рака»

На 68-й сессии НКДАР ООН был детально рассмотрен прогресс в подготовке документа R.750 «Эпидемиологические исследования радиации и рака», который имеет особое значение для решения практических вопросов по обеспечению радиологической защиты населения и персонала. В действующих в Российской Федерации НРБ-99/2009 определено, что величина канцерогенного риска составляет $5,5 \times 10^{-2}\ \text{Зв}^{-1}$. Эта базовая оценка была сделана МКРЗ по результатам крупномасштабных эпидемиологических исследований по выявлению зависимости доза–эффект радиационного канцерогенеза.

На 65-й сессии НКДАР ООН (2018) было принято принципиальное решение о необходимости подготовки документа R.750 и определена рабочая группа. Координатором подготовки сложного документа (риск лейкозов и солидных раков) был назначен Д. Ричардсон (D. Richardson). К настоящему времени был выполнен анализ международных публикаций по теме документа. Из более 700 научных статей к детальному рассмотрению были приняты более 550.

В документе предполагается рассмотреть следующие ключевые проблемы:

- зависимость доза–эффект при низких лучевых нагрузках;
- влияние пола и возраста на радиационный риск;
- взаимодействие радиации и других канцерогенных факторов;
- особенности эпидемиологических исследований методами когорты и случай–контроль;

- анализ полученных данных после публикации предыдущего отчета НКДАР ООН по этой теме в 2006 г.;
- оценка уровня неопределенности канцерогенного риска, используя зависимость доза–эффект;
- проблемы оценки радиационных канцерогенных рисков при внешнем и внутреннем облучении.

Решено, что работа по документу должна быть закончена в 2024 г.

По предложению делегации Российской Федерации предполагается всесторонне рассмотреть эпидемиологические исследования, опубликованные до 2020 г. по проблемам Чернобыля и Южного Урала.

Документ R.751 «Оценка облучения населения природными и иными источниками ионизирующего излучения»

Оценки облучения населения природными и техногенными источниками ионизирующего излучения относятся к числу важных направлений работы Комитета. В 2019 г. Комитет принял решение актуализировать ранее сделанные оценки, которые были опубликованы в 2008 г. Проект был начат в 2020 г. и рассчитан на пять лет. Ведущим автором и координатором экспертной группы является М.И. Балонов (РФ), сама группа состоит из 49 экспертов, представляющих 22 страны, включая Российскую Федерацию, а также наблюдателей из четырех международных организаций (ЕК, МАГАТЭ, АЯЭ/ОЕСР и ВОЗ). Отчет, выход которого запланирован на 2024 г., будет базироваться на результатах анализа литературных данных, опубликованных в период с 2007 по 2022 гг., а также данных за 2007–2020 гг., запрашиваемых напрямую у государств-членов в рамках «Глобального исследования воздействия ионизирующего излучения на население».

На 68-й сессии были рассмотрены результаты первого года работы. Кампания по сбору данных с помощью специально разработанных электронных опросных карт началась 1 марта 2021 г. и продлилась до 30 сентября. Более 100 государств-членов, в том числе Российская Федерация, уже назначили национальных контактных лиц (НКЛ), ответственных за предоставление данных по пяти группам источников облучения: природные источники за исключением радона; радон и торон; сбросы и выбросы предприятий ядерно-топливного цикла; техногенные источники, кроме АЭС; площадки и территории, загрязненные радионуклидами в результате прошлых аварий или инцидентов. В период с марта по май 2021 г. Секретариат НКДАР ООН организовал 11 вебинаров для НКЛ, на которых руководители экспертных групп по каждому направлению представили структуру и порядок заполнения разработанных электронных опросных карт. Кроме того, в конце февраля был проведен предварительный вебинар для НКЛ тринадцати стран, представляющих большую часть населения планеты, с целью сбора комментариев по структуре и наполнению опросных карт. От Российской Федерации было направлено предложение по оптимизации опросника по сбросам и выбросам предприятий ядерно-топливного цикла, отличающегося избыточной детализацией запрашиваемых данных. В дальнейшем подобные комментарии поступили и от других делегаций.

К началу 68-й сессии экспертная группа пересмотрела и обновила методологию обработки данных и оценки доз для каждой категории источников облучения населения, которая базируется, в частности, на трех важных документах, опубликованных Комитетом после выпуска предыдущего отчета по оценке облучения населения в 2008 г. Так, методология оценки доз облучения населения, возникающих в процессе выработки электроэнергии всеми

видами станций, в том числе методология оценки доз за счет радиоактивных сбросов и выбросов, была представлена в отчете 2016 г.; методология оценки доз облучения за счет изотопов радона и их короткоживущих дочерних продуктов распада – в отчете 2019 г.; методология оценки доз в результате аварии на АЭС «Фукусима-1» – в отчете 2021 г.

Наиболее активные дискуссии в ходе заседаний Комитета развернулись по вопросам, касающимся целесообразности проведения новой оценки доз облучения населения за счет воздействия электростанций всех типов, с учетом того, что соответствующий отчет был выпущен всего пять лет назад. Было решено, что сравнение воздействия угольных и атомных электростанций будет проведено в зависимости от результатов анализа новых литературных данных, но, по мнению координатора экспертной группы, полномасштабное сравнение воздействия всех существующих видов электростанций в рамках данного отчета нецелесообразно и потребует отдельного нового проекта.

В ходе дискуссий также возникли серьезные сомнения относительно возможности заполнения опросной карты по объемам производства, особенно по объемам промышленных отходов на предприятиях неурановых отраслей промышленности, использующих сырье и материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов, поскольку во многих странах деятельность таких предприятий не регулируется, а единая система учета отходов, не относящихся к РАО, отсутствует. Кроме того, представители нескольких делегаций высказали претензии по поводу нечеткости формулировок в опросной карте по техногенным источникам кроме АЭС. По мнению координатора экспертной группы, использованные формулировки дают возможность государствам-членам опционально предоставить сведения о наиболее приоритетных для них источниках облучения населения и соответствующих дозах.

Дальнейшая работа экспертной группы во многом будет зависеть от того, в каком объеме и какого качества данные будут представлены государствами-членами к 30 сентября 2021 г. Прогресс в реализации проекта, включая результаты анализа литературы за 2011–2015 гг., и текст первого приложения «Критерии качества оценки облучения населения природными и иными источниками ионизирующего излучения» планируется обсудить на 69-й сессии Комитета.

Документ 68/7 «Реализация стратегии Комитета по совершенствованию сбора, анализа и распространения данных по радиационному облучению»

Начиная с 2010 г., НКДАР ООН реализует международный проект по сбору, анализу и распространению данных о профессиональном, природном и медицинском облучении населения. Актуальность данного проекта определяется необходимостью выявления тенденций в изменении облучения населения, на основе которых национальными и международными организациями может проводиться обоснование оценок радиационного риска и приоритетов в организации защиты населения от воздействия ионизирующего излучения. Для решения поставленной задачи Комитет разработал стратегию, которая призвана обеспечить эффективность и устойчивость накопления информации, необходимой для подготовки научных докладов в исследуемой области.

Согласно утвержденному на 59-й сессии НКДАР ООН плану, Комитет ежегодно оценивает прогресс в его реализации и разрабатывает рекомендации по совершенствованию стратегии.

Для создания устойчивого механизма накопления данных и мониторинга изменения доз облучения населения используется три источника информации.

Во-первых, это базы данных таких международных организаций, как ЕК, МАГАТЭ, ВОЗ, МОТ и др. Взаимодействие с ними позволило наладить обмен и распространение информации о медицинском и профессиональном облучении.

Во-вторых, это источники национальной информации, которые формируются на основе предложенных НКДАР ООН опросных карт. Организационно поступление информации в НКДАР ООН осуществляется через назначаемых странами-членами ООН национальных контактных лиц (НКЛ), которые собирают информацию на уровне страны в соответствии с разработанными опросными картами и передают в НКДАР ООН в соответствии с установленными процедурами. Важным условием эффективной деятельности Комитета при реализации проекта по сбору данных является тесное взаимодействие с НКЛ. В 2020 г. Комитетом на регулярной основе были организованы вебинары по разъяснению положений, связанных с заполнением опросных карт, разработанных для оценки облучения населения от источников природного и техногенного облучения. Также впервые было проведено обсуждение проектов опросных карт с целью их оптимизации в соответствии с пожеланиями стран-участниц.

В-третьих, это информационные источники об облучении населения, публикуемые в научной литературе. Для обеспечения гарантированного качества научных оценок Секретариат формирует группы экспертов по соответствующим источникам облучения населения. За 10-летний период осуществления проекта установлено, что основной проблемой его реализации является крайне низкая эффективность системы сбора национальной информации на основе разработанных НКДАР ООН опросных карт.

Данные обстоятельства существенно затрудняют получение надежных оценок и выявления мировых тенденций в изменении облучения населения. Для решения накопившихся проблем в этой области в 2019 г. Комитетом создана специальная рабочая группа, призванная разработать рекомендации по оптимизации сбора и анализа данных от государств-членов ООН на основе стратификации глобальных оценок дозовых нагрузок населения Земли. В ходе деятельности группы был выработан ряд ключевых направлений и решений в исследуемой области, которые были обсуждены на 68-й сессии НКДАР ООН.

Во-первых, Комитету рекомендовано тщательно проработать вопросы о целях и задачах сбора данных и представить разъяснения о преимуществах, получаемых государствами-членами от участия в деятельности по сбору данных. Это позволит НКЛ аргументировать необходимость организации деятельности в своих странах и привлечь адекватные ресурсы.

Во-вторых, предложена новая стратегия оптимизации сбора национальных данных. Она предполагает создание небольших экспертных групп по анализу литературы в различных областях облучения населения. Это даст возможность выделить наиболее значимые пути облучения и сферы производственной деятельности, которые определяют формирование дозовых нагрузок населения. Полученная информация будет использована для конкретизации опросных карт и исключения рассмотрения тех ситуаций облучения, которые вносят минимальный вклад в дозовые нагрузки.

В-третьих, предложено использовать все возможные источники информации и уделить особое внимание применению методов моделирования для оценки доз облучения в тех областях, где собрать фактическую информацию об облучении людей крайне сложно.

Сбор национальных данных является краеугольным камнем стратегии Комитета и будет проводиться на постоянной систематической основе с периодичностью, определяемой интенсивностью развития технологий в различных областях использования источников ионизирующего излучения. В связи с этим на сессии было предложено установить определенный кодекс поведения, который, по крайней мере, морально обязывает страны-члены НКДАР ООН представлять запрашиваемую Комитетом информацию.

Принятие этого кодекса потребует от Российской Федерации выполнения соответствующих обязательств. Для существующей в стране системы сбора указанной информации характерно участие в процессе сбора и накопления данных нескольких ведомств, в частности, Госкорпорации «Росатом», Роспотребнадзора и ФМБА России. Второй особенностью является различие форматов данных, которые аккумулируются в указанных государственных органах и данных, которые запрашиваются НКДАР ООН. Эти особенности требуют совершенствования межведомственного взаимодействия и последующего анализа отечественной информации с целью формирования данных, отвечающих формату опросных карт НКДАР ООН.

На настоящий момент в Российской Федерации создана межведомственная рабочая группа по представлению данных в НКДАР ООН и назначены национальные контактные лица, представляющие разные ведомства, в которых аккумулируется информация об облучении персонала и населения от различных ИИИ. Осуществляется работа по формированию групп технических экспертов по сбору данных в подведомственных организациях. Организованная таким образом межведомственное взаимодействие позволило представить, хотя и не в полном объеме, данные о медицинском и профессиональном облучении, которые были включены в опубликованные и подготовленные к публикации документы НКДАР ООН.

Вместе с тем, возможное принятие кодекса поведения, обязывающего страны-члены НКДАР ООН представлять запрашиваемую информацию, а также долговременный характер стратегии Комитета по совершенствованию сбора данных делают актуальным вопрос о совершенствовании принятой в настоящее время системы межведомственного взаимодействия. Решить этот вопрос на уровне национальных контактных лиц (являющихся сотрудниками научных организаций) не представляется возможным. Такое решение должно быть принято на государственном уровне, предусматривать представление в обязательном порядке различными ведомствами запрашиваемой информации, а также соответствующее финансирование работ.

В заключение необходимо отметить, что научные доклады НКДАР ООН, в которых даются оценки и анализируются тенденции в сфере профессионального, природного и медицинского облучения населения, являются важным фактором в принятии Российской Федерацией решений при формировании основ государственной политики в области радиационной безопасности.

Документ 68/8 «Реализация стратегии информирования общественности и информационно-просветительской деятельности на период 2020 – 2024 гг.»

В ходе заседания рабочей группы на сессии секретарь НКДАР ООН Б. Батанджиева-Меткалф сделала краткий обзор о ходе работы по данному направлению, подчеркнув, что целями реализации стратегии информирования общественности были следующие:

- сделать научные материалы актуальными, точными и доступными для тех, кто в них нуждался, используя форматы, соответствующие запросам;
- повысить информативность и обеспечить более глубокое понимание новых исследований и их результатов, в частности используя средства массовой информации (СМИ);
- обеспечить своевременное реагирование на текущие вопросы, касающиеся радиации, в частности, на любые вопросы, поступающие из СМИ, а также на любой запрос общественности, который может время от времени возникать.

Стратегия информирования общественности на 2020 – 2024 гг. была утверждена Комитетом на 66-й сессии НКДАР ООН (2019 г.). За истекший период был доработан веб-сайт НКДАР ООН, переработаны информационные материалы, и налажено взаимодействие с новостными СМИ и другими заинтересованными сторонами, включая государства-члены НКДАР ООН и международные организации.

Б. Батанджиева-Меткалф отметила определенные успехи на этом направлении, в том числе модернизацию сайта НКДАР ООН и переход на новую версию, который будет осуществлен в этом году. Был выпущен первый информационный бюллетень, на который получены положительные отзывы, и уже в апреле 2021 г. выпущен второй номер информационного бюллетеня, подготовлено три пресс-релиза. Представление отчета о Фукусиме, состоявшееся в онлайн формате 9 марта 2021 г., имело широкий отклик у журналистов, продолжая работу, начатую по взаимодействию с государствами – членами НКДАР ООН и международными организациями.

Секретариат НКДАР ООН продолжает взаимодействовать и информировать постоянные представительства государств – членов НКДАР ООН. Он также активно взаимодействовал с международными организациями, поддерживая или участвуя в различных конференциях и встречах. Секретариат НКДАР ООН уделял пристальное внимание заключению рамочных соглашений с такими ключевыми партнерами, как МАГАТЭ, ЕК, ВОЗ и ИКАО, а также рассматривает в ближайшем будущем заключить соглашения с другими организациями.

По документу 68/8 было представлено 12 комментариев, в том числе из Австралии, Германии и Российской Федерации. Десять были приняты в качестве редакционных изменений, один комментарий требует дальнейшего обсуждения, и один комментарий не был принят.

Комментарии включали в себя следующие положения:

- обновленная брошюра ЮНЕП должна включать более широкий взгляд на риски, связанные с радиацией;
- НКДАР ООН следует более профессионально и на современном уровне осуществлять научное взаимодействие. Это требует привлечения экспертов по коммуникациям при проведении всех информационно-просветительских мероприятий и подготовке отчетов НКДАР ООН;
- использование электронных средств, а также всех соответствующих социальных сетей и средств коммуникации;
- необходимы дальнейшие действия по вовлечению молодого поколения в работу в области радиационной защиты с целью поощрения более широкого участия в работе

НКДАР ООН (включая Агентство по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (АЯЭ ОЭСР);

- распространение научно-популярной информации о радиационных эффектах и научных исследованиях – подготовка и издание специальных книг для детей и школьников.

По данным комментариям была представлена исчерпывающая информация, в частности о том, что пересмотр и обновление брошюры «Радиация: эффекты и источники» запланирован на 2022 г. с участием специальной рабочей группы по эффектам и механизмам (СРГ ЭМ). В настоящее время осуществляется перевод буклета на итальянский, польский языки и язык хинди. Рассматривается вопрос перевода на турецкий и шведский языки. Представитель Аргентины А. Гонсалес особо подчеркнул, что на сегодняшний момент выпуск брошюры является самой успешной акцией Секретариата НКДАР ООН в рамках информационно-просветительской работы, и следующую редакцию брошюры следует выпускать не под логотипом ЮНЕП, а под логотипом НКДАР ООН.

- В сфере коммуникаций к работе был привлечен консультант по связям с общественностью, и планируется дальнейшее его участие в работе в свете планируемых мероприятий в Японии.
- Секретариат продолжает работу по совершенствованию работы сайта и взаимодействия со СМИ и социальными сетями, но эти работы требуют дополнительных человеческих и финансовых ресурсов.
- Привлечение к работе молодых ученых и специалистов в области радиационной защиты является одной из важных тем на ежегодных сессиях НКДАР ООН. Секретариат взаимодействует по данному вопросу с АЯЭ ОЭСР в части участия в курсе АЯЭ «Международная школа по радиологической защите».
- Подготовка образовательного материала для детей и школьников является исключительной хорошей идеей, и Секретариат НКДАР ООН сможет что-то сделать в этом направлении с помощью консультанта по связям с общественностью, скорее всего в 2022 году (в зависимости от наличия ресурсов). В выступлении А. Улановского (МАГАТЭ) было подчеркнуто, что информационно-просветительские материалы для молодой аудитории очень востребованы в государствах-членах, особенно в тех местах, где происходили радиологические инциденты или где население проживает в условиях загрязненной окружающей среды. А. Улановский приветствовал эту инициативу Комитета и проинформировал, что в некоторых государствах уже издается научно-популярная литература для детей и школьников по этой тематике.

На заседании было отмечено, что Секретариат понимает необходимость ведения более активной информационно-просветительской деятельности, для того чтобы охватить не только целевую аудиторию, но и более широкие массы, не имеющие отношения к загрязяемым научным или техническим вопросам, но это может быть достигнуто только при наличии соответствующих знаний, экспертизы и ресурсов, включая финансовые. От России поступило предложение к членам национальных делегаций оказывать всевозможное содействие пропагандисткой деятельности НКДАР ООН на безвозмездной основе, например, размещать на сайтах научных/экспертных организаций, в которых они работают, прямые ссылки на сайт НКДАР ООН.

В заключение было подчеркнуто, что в связи с различными предложениями и необходимостью пересмотра стратегии реализации информирования общественности

и информационно-просветительской деятельности после 2024 г., Секретариат предложил обсудить этот вопрос более подробно на следующей сессии в мае 2022 г. с тем, чтобы первый проект будущей стратегии мог быть представлен Комитету в 2023 г. для последующего одобрения в 2024 г.

Документ 68/9 «Выполнение Программы будущих работ Комитета (2020–2024), включая соображения Специальной рабочей группы по эффектам и механизмам»

Документ о будущей деятельности Комитета представила сотрудник СРГ ЭМ Анна Фридл. Работа по подготовке программы будущей работы Комитета проводится в соответствии с решением 65-й сессии. СРГ ЭМ проанализировала направления деятельности Комитета за последние 20 лет и разработала программу на 2020–2024 гг. Комитет одобрил долгосрочные стратегические направления своей деятельности на 66-й сессии и план на период 2020–2024 гг. на 67-й сессии.

Комитет принял решение на текущей сессии начать в 2021 г. проект по анализу влияния ионизирующих излучений на развитие заболеваний системы кровообращения, а также одобрил подготовленный СРГ ЭМ проект плана по анализу влияния радиации на заболевания нервной системы. Комитет поручил СРГ ЭМ начать разработку новой программы деятельности Комитета на 2025–2029 гг., которая будет обсуждена на 69-й сессии НКДАР ООН.

Несмотря на наличие многих ограничений для применения величин, используемых в радиационной защите, Комитет принял решение использовать эффективную дозу и коллективную эффективную дозу для сопоставления облучения от различных источников и при облу-

чении в различных ситуациях. Комитет рекомендовал в будущих отчетах обосновывать использование эффективной дозы. При описании радиационных эффектов и механизмов в качестве меры воздействия радиации должна использоваться поглощенная доза в соответствующем органе.

Комитет отметил, что сроки исполнения отдельных мероприятий программы 2020 – 2024 гг. будут зависеть от финансирования и ситуации в связи с пандемией COVID-19. Секретариат озвучил предложения по усилению деятельности Комитета в данных условиях. Принимая во внимание высокую эффективность работы СРГ ЭМ по мониторингу актуальных научных направлений деятельности, Комитет продлил полномочия группы на один год.

Заключение

Прошедшая 21 – 25 июня 2021 г. в он-лайн режиме 68-я сессия НКДАР ООН включала обсуждение одного завершающегося в 2021 г. отчета и четырех промежуточных отчетов, программу будущих работ Комитета на 2020 – 2024 гг., информационную и просветительскую деятельность НКДАР ООН, отчет Генеральной Ассамблеи ООН и организационные вопросы деятельности Комитета. По результатам обсуждения принято решение завершить работу по документу R.748 «Оценка облучения персонала от источников ионизирующего излучения» в 2021 г. Комитет также инициировал работу по оценке влияния радиации на развитие сердечно-сосудистых заболеваний в 2021 г.

Комитет принял решение продлить полномочия специальных групп по эффектам и механизмам, а также по источникам и облучению на один год. Следующая сессия

*Авторы благодарят следующих привлеченных экспертов за консультации по документам НКДАР ООН:
А.М. Библина, А. В. Водоватова, Д.Е. Калинин, И.В. Мильто.*

*The authors thank the following invited experts for consultations on the UNSCEAR documents:
A.M. Biblina, A.V. Vodovatova, D.E. Kalinkina, I.V. Milto.*

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Поступила: 17.07.2021. Принята к публикации: 05.09.2021.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Financing. The study had no sponsorship.
Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.
Article received: 17.07.2021. Accepted for publication: 05.09.2021