

А.Н. Котеров¹, Л.Н. Ушенкова¹, А.А. Вайнсон²**РАБОТНИКИ ЯДЕРНОЙ ИНДУСТРИИ – К ВОПРОСУ ОБ УНИФИКАЦИИ
РУССКОЯЗЫЧНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ (КРАТКОЕ СООБЩЕНИЕ)**¹Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва²Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им Н.Н. Блохина Минздрава России, Москва

Контактное лицо: Алексей Николаевич Котеров, e-mail: govorilga@inbox.ru

РЕФЕРАТ

Рассмотрен вопрос терминологии при поиске источников для аналитических и синтетических исследований эффектов у работников ядерной индустрии (ядерный топливный цикл для производства компонентов ядерного оружия и топлива для энергетических или транспортных установок). Отмечается, что если англоязычных наименований данной профессиональной группы относительно мало (обнаружено всего четыре) с абсолютным преобладанием термина 'nuclear workers', то для русскоязычных источников имеется широкое разнообразие наименований (различные сочетания с «атомная» и «ядерная» «индустрия» либо «промышленность» и пр.) без намека на специфичность. Сделан вывод, что в русскоязычной литературе наиболее уместно использовать термин «работники ядерной индустрии», с учетом того, что название «ядерная индустрия» является официальным.

Ключевые слова: работники ядерной индустрии, терминология

Для цитирования: Котеров А.Н., Ушенкова Л.Н., Вайнсон А.А. Работники ядерной индустрии – к вопросу об унификации русскоязычной терминологии (краткое сообщение) // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2023. Т. 68. № 3. С. 80–84. DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-3-80-84

DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-3-80-84

A.N. Koterov¹, L.N. Ushenkova¹, A.A. Wainson²**Nuclear Workers – on the Question of Unification
of Russian-Language Terminology (Brief Report)**¹A.I. Burnazyan Federal Medical Biophysical Center, Moscow, Russia²N.N. Blokhin Russian Cancer Research Center, Moscow, Russia

Contact person: Aleksey N. Koterov, e-mail: govorilga@inbox.ru

ABSTRACT

The issue of terminology is considered when searching for sources for analytical and synthetic studies of effects among workers in the nuclear industry (nuclear fuel cycle for the production of nuclear weapons components and fuel for power or transport installations). It is noted that if there are relatively few English-language names of this professional group (only four were found) with the absolute prevalence of the term 'nuclear workers', then for Russian-language sources there is a wide variety of names (various combinations with 'atomic' and 'nuclear' 'industry' or 'industry' etc.) without a hint of specificity. It is concluded that in the Russian-language literature it is most appropriate to use the term 'workers in the nuclear industry' [=nuclear workers], given that the name 'nuclear industry' is official.

Keywords: nuclear workers, terminology

For citation: Koterov AN, Ushenkova LN, Wainson AA. Nuclear Workers – on the Question of Unification of Russian-Language Terminology (Brief Report). Medical Radiology and Radiation Safety. 2023;68(3):80–84. (In Russian). DOI:10.33266/1024-6177-2023-68-3-80-84

Проводимые нами аналитические и синтетические исследования медико-биологических и эпидемиологических эффектов у работников ядерной индустрии [1–3] требуют наличия точной терминологии применительно к объекту, поскольку произвольность в наименованиях и размывание понятий затрудняют в том числе поиск источников в базах данных и через Интернет. Между тем, для русскоязычной терминологии, в отличие от англоязычной, не имеется даже приблизительной унификации термина. Этому вопросу и посвящено данное краткое сообщение.

Согласно определениям:

Ядерная индустрия – это «отрасль промышленности, связанная с ядерным топливным циклом для производства компонентов ядерного оружия и топлива для энергетических или транспортных установок» [4]; это – «атомная промышленность, включающая оружейный ядерный комплекс» [5].

Англоязычное 'nuclear workers' является специфическим интегральным термином для данной профессиональной группы, поскольку:

- Используется во всех обзорах по предмету 'Radiation Epidemiology': '...atomic bomb survivors and nuclear workers' (1994) [6] и пр. (2006–2019) [7–11]. Точное англоязычное определение понятия 'nuclear workers' не обнаруживается, однако по смыслу, перечислению специализаций и пр. (см. в [7–12]) оно совпадает с приведенным выше русскоязычным определением ядерной индустрии как таковой [4, 5].
- Включен в наименование исследований интернациональных когорт, например: 'International Nuclear Workers Study' (INWORKS) [11].
- Входит в название Всемирного совета работников ядерной индустрии – 'World Council of Nuclear Workers' (WONUC) [12] и Международного профсою-

за этих работников – ‘International Nuclear Workers Union Network’ (INWUN) [13].

- г) Применяется в документах международных и имеющих международный авторитет организаций: МКРЗ (ICRP-118 [14]), BEIR (BEIR-VII [15]), NCRP [16] и МАГАТЭ [17].
- д) PubMed на точную конструкцию (то есть в двойных кавычках) выдает 252 ссылки (1966–2022), а при поиске через Google с опцией «точное соответствие» выявляются 137 ссылок.

Однако в тематических сообщениях НКДАР ООН по профессиональному облучению (7 сообщений за 1962–2008 гг. [18–24] и драфты последнего доклада от 2017 г. [25] и 2019 г. [26]) термин ‘Nuclear workers’ не обнаружен. В 1962 г. [18] и в 1972 г. [19] НКДАР ООН использовал наименование ‘Radiation workers’ применительно и к работникам ядерной индустрии, и к другим профессиональным контингентам, имеющим дело с радиацией (в настоящее время этот термин охватывает целый ряд облучаемых групп: медицинских рентгенологов и радиологов, стоматологов, промышленных радиографистов и работников ядерной индустрии [27]). В 1977 г. в документе НКДАР ООН [20] появилась конструкция ‘Workers exposed to radiation’, но потом, в 1982–2019 гг., комитет ограничивался единственным словом – ‘Workers’ в разных контекстах применительно к профессиям [22–26]. Иногда (сообщение 2000 г. [23]) появлялись ‘Workers occupationally exposed to radiation’.

Таким образом, НКДАР ООН не смог унифицировать термин для работников ядерной индустрии и, в отличие от остальных организаций, стал применять неспецифичные названия вкуче с поясняющим контекстом.

Иногда встречаются и другие конструкции:

- а) ‘Radiation workers in the nuclear industry’ [28]. Сочетание обнаружено в небольшом числе случаев: 7 источников для PubMed (поиск через Google на [PubMed + “Radiation workers in the nuclear industry”]) и 75 ссылок через Google (точное соответствие).
- б) ‘Nuclear industry employees’ [29]. Также встречается редко – 7 источников через PubMed (1993–2004) и 108 через Google (в обоих случаях, вновь, на точное соответствие).
- в) ‘Nuclear industry workers’ (МАИР: IARC-1994 [30]). Наименование по смыслу максимально полно, но, опять, нечасто по употреблению: 67 ссылок через PubMed (1990–2022) и 95 источников через Google.

Можно видеть, что укороченный, но все же специфичный для профильной литературы термин ‘Nuclear workers’ используется повсеместно, в отличие от наиболее точного наименования ‘Nuclear industry workers’. Термин ‘Nuclear workers’ появился не позднее 1966 г. (итальянская статья [31]).

Труднее для поиска в плане специфичности обстоит дело с русскоязычными аналогами. Для переводчика Google англоязычное ‘Nuclear workers’ – это «атомщики», каковой термин является более бытовым, что видно, в частности, из непарламентских контекстов, сопутствующих данному слову при поиске в Google. Наиболее сходным с ‘Nuclear workers’, по нашему мнению, русскоязычным наименованием являются «Работники

ядерной индустрии», но при поиске в Рунете на данную точную конструкцию находятся, во-первых, наши публикации (семь; 2013–2021 гг.; ссылки не приводятся) и, во-вторых, еще два источника, один из которых – перевод статьи в «Бюллетене МАГАТЭ» за 1998 г. [32], а второй – статья про рак на коммерческом обучающем сайте (ссылка не представлена). Таким образом, русскоязычная конструкция «работники ядерной индустрии» (по-видимому, наиболее удачная), не представляется полностью самобытной, тем более, что название «Ядерная индустрия» (в отличие, почему-то, от ее работников) является официально признанным, входит в монографии и сборники [4, 33].

Русскоязычных названий соответствующих работников много, и они, как сказано, не унифицированы даже приблизительно. Например, существует «Российский профсоюз работников атомной энергетики и промышленности (РПРАЭП)» [34], но это не значит, что указанное наименование вошло во всеобщее употребление: так, есть «День работника атомной промышленности» (28 сентября), однако атомных энергетиков этот день, похоже, не касается.

Другие найденные сочетания (см. через Google):

- а) Работники сферы атомной энергетики;
б) Работники атомной индустрии;
в) Работники ядерной промышленности.

Итак, видны почти все возможные сочетания нескольких слов для работников: атомной промышленности, атомной индустрии, ядерной промышленности, ядерной индустрии (наш термин), атомной энергетики и промышленности, сферы атомной энергетики. Вероятно, можно найти и еще, причем напомним, что в «атомную промышленность» входит и оружейный комплекс [5].

Отсутствие унификации русскоязычного термина именно для работников отрасли (а не самой ядерной индустрии или атомной промышленности), приводит к тому, что в научных исследованиях обычно называется конкретная группа персонала той или иной инсталляции (типа: «Работники предприятия атомной промышленности ПО “Маяк”» [35] или «Работники предприятия атомной отрасли Сибирского химического комбината» [36]). Более общие термины, конечно, пытаются использовать, но они, вновь, не унифицированы: например, «Персонал атомной отрасли» [37, 38] или «Работники атомной промышленности» [39].

Выводы

1. Следует унифицировать русскоязычную терминологию по образцу англоязычной, где, несмотря на некоторое разнообразие наименований (всего четыре), абсолютно превалирует термин ‘Nuclear workers’.
2. Русскоязычным аналогом уместно считать «Работники ядерной индустрии», тем более, что термин «ядерная индустрия» является общепринятым и официальным [4, 5, 33].

Благодарности

Авторы приносят благодарность профессору Б.Я. Наркевичу за важные замечания при подготовке рукописи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Котеров А.Н., Ушенкова Л.Н., Калинина М.В., Бирюков А.П. Краткий обзор мировых исследований лучевых и нелучевых эффектов у работников ядерной индустрии // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности (Гомель). 2020. № 1. С. 17–31.
2. Котеров А.Н., Ушенкова Л.Н., Калинина М.В., Бирюков А.П. Сравнение риска смертности от солидных раков после радиационных инцидентов и профессионального облучения // Медицина труда и промышленная экология. 2021. Т.61, № 9. С. 580–587. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-9-580-587>.
3. Котеров А.Н., Туков А.Р., Ушенкова Л.Н., Калинина М.В., Бирюков А.П. Средняя накопленная доза облучения для работников мировой ядерной индустрии: малые дозы, малые эффекты. Сравнение с дозами для медицинских радиологов // Радиационная биология. Радиоэкология. 2022. Т.62, № 3 С. 227–239. <https://doi.org/10.31857/S0869803122030043>.
4. Бекман И.Н. Ядерная индустрия: Курс лекций. М.: Изд-во МГУ, 2005. 867 с.
5. Новиков Г.А. Размышления о разработке концепции и структуры проекта закона, регулирующего отношения в области деятельности ядерного оружейного комплекса по использованию ядерной энергии в оборонных целях. Электронный ресурс: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4683> (Дата обращения 30.12.2022).
6. Wing S. Basics of Radiation Epidemiology // Radiation Health Effects. Ed. Burdman G.M., Kaplan L. Seattle: Hanford Health Information Network, 1994. URL: <http://www.geocities.ws/irradiated45rems/7page6.html> (Date of Access: 30.12.2022).
7. Boice J.D.Jr. Ionizing Radiation // Schottenfeld and Fraumeni Cancer Epidemiology and Prevention. Ed. Schottenfeld D., Fraumeni J.F. New York: Oxford University Press, 2006. P. 259–293.
8. Boice J.D.Jr. Lauriston S. Taylor Lecture: Radiation Epidemiology – the Golden Age and Future Challenges // Health Phys. 2011. V.100, No. 1. P. 59–76. doi: 10.1097/HP.0b013e3181f9797d.
9. Boice J.D., Held K.D., Shore R.E. Radiation Epidemiology and Health Effects Following Low-Level Radiation Exposure // J. Radiol. Prot. 2019. V.39, No. 4. P. S14–27. <https://doi.org/10.1088/1361-6498/ab2f3d>.
10. Zeeb H., Merzenich H., Wicke H., Blettner M. Radiation Epidemiology // Schottenfeld and Fraumeni Cancer Epidemiology and Prevention / Ed. Thun M.J., et al. New York: Oxford University Press, 2018. P. 2003–2037.
11. Berrington de Gonzalez A., Bouville A., Rajaraman P., Schubauer-Berigan M. Ionizing Radiation // Schottenfeld and Fraumeni Cancer Epidemiology and Prevention. Ed. Thun M.J., Linet M.S., Cerhan J.R., Haiman C., Schottenfeld D. New York: Oxford University Press, 2018. P. 227–248.
12. The Effects of Low and Very Low Doses of Ionizing Radiation on Human Health / Ed. WONUS. Elsevier Science B.V., 2000. 560 p.
13. URL: <https://www.industrial-union.org/who-we-are> (Date of Access: 30.12.2022).
14. ICRP Publication 118. ICRP Statement on Tissue Reactions and Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs – Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context // Annals of the ICRP. Ed. / Clement C.H. Amsterdam – New York: Elsevier, 2012. 325 p.
15. National Research Council, Division on Earth and Life Studies, Board on Radiation Effects Research, Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII. Phase 2. National Academies Press, 2006. 422 p.
16. NCRP. Commentary No 27. Implications of Recent Epidemiologic Studies for the Linear-Nonthreshold Model and Radiation Protection. National Council on Radiation Protection and Measurements: Bethesda, MD, 2018. 2 p.
17. IAEA 2018. Industrial Safety Guidelines for Nuclear Facilities. Nuclear Energy Series. No. NP-T-3.3. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2018. 261 p.
18. UNSCEAR 1962. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex G. Medical, Occupational and Other Exposures. United Nations. New York, 1962. P. 375–413.
19. UNSCEAR 1972. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. V.I. Level. Annex C. Doses from Occupational Exposure. United Nations. New York, 1972. P. 173–186.
20. UNSCEAR 1977. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex E. Doses from Occupational Exposure. United Nations. New York, 1977. P. 223–300.
21. UNSCEAR 1982. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex H. Occupational Exposure. United Nations. New York, 1982. P. 371–423.
22. UNSCEAR 1993. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex D. Occupational radiation exposure. United Nations. New York, 1993. P. 375–549.
23. UNSCEAR 2000. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. V.I. Annex D. Occupational radiation exposure. United Nations. New York, 2000. P. 497–654.
24. UNSCEAR 2008. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. V. I. Annex B. Exposures of the Public and Workers from Various Sources of Radiation. United Nations. New York, 2010. P. 221–463.
25. UNSCEAR 2017. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Exposures of Workers to Ionizing Radiation. Draft A/AC.82/R.725. 17 April 2017. Technical Report. United Nations, 2017. 26 p.
26. UNSCEAR 2019. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Evaluation of Occupational Exposures to Ionizing Radiation. Draft A/AC.82/R.735. 29 April 2019. Technical Report. United Nations, 2019. 154 p.
27. Ashmore J.P., Krewski D., Zielinski J.M., Jiang H., Semenciw R., Band P.R. First Analysis of Mortality and Occupational Radiation Exposure Based on the National Dose Registry of Canada // Am. J. Epidemiol. 1998. V.148, No. 6. P. 564–574. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009682>.
28. Cardis E., Vrijheid M., Blettner M., Gilbert E., Hakama M., Hill C., et al. The 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk among Radiation Workers in the Nuclear Industry: Estimates of Radiation-Related Cancer Risk // Radiat. Res. 2007. V.167, No. 4. P. 396–416. <https://doi.org/10.1667/RR0553.1>.
29. Roman E., Doyle P., Maconochie N., Davies G., Smith P.G., Beral V. Cancer in Children of Nuclear Industry Employees: Report on Children Aged Under 25 Years from Nuclear Industry Family Study // Brit. Med. J. 1999. V.318, No. 7196. P. 1443–1450. <https://doi.org/10.1136/bmj.318.7196.1443>.
30. IARC 1994. IARC Study Group on Cancer Risks among Nuclear Industry Workers. Direct Estimates of Cancer Mortality Due to Low Doses of Ionising Radiation: an International Study. IARC Study Group on Cancer Risk among Nuclear Industry Workers // Lancet. 1994. V.344, No. 8929. P. 1039–1043. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)91706-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)91706-X).
31. Breuer F., Strambi E. Evaluation and Rational Recording of Irradiation Doses of Nuclear Workers // Minerva Fisiconucl. 1966. V.10, No. 2. P. 165–170 (In Italian.).
32. URL: https://www.iaea.org/sites/default/files/vol40_no2_russian_ru.pdf (Date of Access: 30.12.2022).
33. Ядерная индустрия России: сб. статей / Под ред. Петросьянца А.М., Щегельского А.В., Круглова А.К. и др. М.: Энергоатомиздат, 2000. 1040 с.
34. Электронный ресурс: <https://www.atomic-energy.ru/RPRAEP> (Дата обращения 30.12.2022).
35. Азизова Т.В., Брагин Е.В., Хамада Н., Банникова М.В. Оценка риска заболеваемости старческой катарактой в когорте работников предприятия атомной промышленности ПО «Маяк» // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2018. Т.63, № 4. С. 15–21. <https://doi.org/10.12737/article-5b83b0430902e8.35861647>.
36. Тахауов Р.М., Исубакова Д.С., Брониковская Е.В., Цымбал О.С., Халюзова М.В., Тахауова Л.Р. и др. Банк биологического материала Северского биофизического научного центра // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2020. Т.65, № 2. С. 21–26. <https://doi.org/10.12737/1024-6177-2020-65-2-21-26>.

37. Иванов В.К., Цыб А.Ф., Агапов А.М., Горский А.И., Кайдалов О.В., Максюттов М.А. и др. Возможный дозовый порог при формировании группы потенциального риска среди персонала атомной отрасли // Радиация и риск. 2005. № Спецвыпуск 1. С. 4–16.
38. Гускова А.К. Соотношение клинических эффектов с пространственно-временным распределением дозы у персона-

ла атомной отрасли // Медицина экстремальных ситуаций. 2011. № 3. С. 5–11.

39. Туков А.Р., Шафранский И.Л., Прохорова О.Н., Зиятдинов М.Н. Риск развития радиационной катаракты у работников атомной промышленности – участников ликвидации последствий аварии на ЧАЭС // Радиация и риск. 2019. Т.28, № 1. С. 37–46. <https://doi.org/10.21870/0131-3878-2019-28-1-37-46>.

REFERENCES

1. Koterov A.N., Ushenkova L.N., Kalinina M.V., Biryukov A.P. Brief Review of World Researches of Radiation and Non-Radiation Effects in Nuclear Industry Workers. *Mediko-Biologicheskiye Problemy Zhiznedeystvennosti* = Medical and Biological Problems of Life Activity. 2020;1:17–31 (In Russ.).
2. Koterov A.N., Ushenkova L.N., Kalinina M.V., Biryukov A.P. Comparison of the Risk of Mortality from Solid Cancers after Radiation Incidents and Occupational Exposures. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya* = Russian Journal of Occupational Health and Industrial Ecology. 2021;61;9:580–587. <https://doi.org/10.31089/1026-9428-2021-61-9-580-587> (In Russ.).
3. Koterov A.N., Tukov A.R., Ushenkova L.N., Kalinina M.V., Biryukov A.P. Average Accumulated Radiation Doses for World Nuclear Workers: Low Doses, Low Effects. Comparison with Doses for Medical Radiologists. *Radiatsionnaya Biologiya. Radioekologiya* = Radiation Biology. Radioecology. 2022;62;3:227–239. <https://doi.org/10.31857/S0869803122030043> (In Russ.).
4. Bekman I.N. *Yadernaya Industriya* = Nuclear Industry. Lecture Course. Moscow Publ., 2005. 867 p. (In Russ.).
5. Novikov G.A. Reflections on the Development of the Concept and Structure of the Draft Law Regulating Relations in the Field of Activities of the Nuclear Weapons Complex for the Use of Nuclear Energy for Defense Purposes. URL: <http://www.proatom.ru/modules.php?name=News&file=article&sid=4683> (Date of Access: 30.12.2022) (In Russ.).
6. Wing S. Basics of Radiation Epidemiology // Radiation Health Effects. Ed. Burdman G.M., Kaplan L. Seattle, Hanford Health Information Network, 1994. URL: <http://www.geocities.ws/irradiated45rems/7page6.html> (Date of Access: 30.12.2022).
7. Boice J.D.Jr. Ionizing Radiation // Schottenfeld and Fraumeni Cancer Epidemiology and Prevention. Ed. Schottenfeld D., Fraumeni J.F. New York, Oxford University Press, 2006. P. 259–293.
8. Boice J.D.Jr. Lauriston S. Taylor Lecture: Radiation Epidemiology – the Golden Age and Future Challenges. *Health Phys.* 2011;100;1:59–76. doi: 10.1097/HP.0b013e3181f9797d.
9. Boice J.D., Held K.D., Shore R.E. Radiation Epidemiology and Health Effects Following Low-Level Radiation Exposure. *J. Radiol. Prot.* 2019;39;4:S14–27. <https://doi.org/10.1088/1361-6498/ab2f3d>.
10. Zeeb H., Merzenich H., Wicke H., Blettner M. Radiation Epidemiology // Schottenfeld and Fraumeni Cancer Epidemiology and Prevention. Ed. Thun M.J., et al. New York, Oxford University Press, 2018. P. 2003–2037.
11. Berrington de Gonzalez A., Bouville A., Rajaraman P., Schu-bauer-Berigan M. Ionizing Radiation Schottenfeld and Fraumeni Cancer Epidemiology and Prevention. Ed. Thun M.J., Linet M.S., Cerhan J.R., Haiman C., Schottenfeld D. New York, Oxford University Press, 2018. P. 227–248.
12. The Effects of Low and Very Low Doses of Ionizing Radiation on Human Health. Ed. WONUC. Elsevier Science B.V. 2000. 560 p.
13. URL: <https://www.industrialunion.org/who-we-are> (Date of Access: 30.12.2022).
14. ICRP Publication 118. ICRP Statement on Tissue Reactions and Early and Late Effects of Radiation in Normal Tissues and Organs – Threshold Doses for Tissue Reactions in a Radiation Protection Context // *Annals of the ICRP*. Ed. Clement C.H. Amsterdam – New York, Elsevier, 2012. 325 p.
15. National Research Council, Division on Earth and Life Studies, Board on Radiation Effects Research, Committee to Assess Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation. Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII. Phase 2. National Academies Press, 2006. 422 p.
16. NCRP. Commentary No 27. Implications of Recent Epidemiologic Studies for the Linear-Nonthreshold Model and Radiation Protection. National Council on Radiation Protection and Measurements, Bethesda, MD, 2018. 2 p.
17. IAEA 2018. Industrial Safety Guidelines for Nuclear Facilities. Nuclear Energy Series. No. NP-T-3.3. Vienna, International Atomic Energy Agency, 2018. 261 p.
18. UNSCEAR 1962. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex G. Medical, Occupational and Other Exposures. United Nations. New York, 1962. P. 375–413.
19. UNSCEAR 1972. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. V. I. Level. Annex C. Doses from Occupational Exposure. United Nations. New York. 1972. P. 173–186.
20. UNSCEAR 1977. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex E. Doses from Occupational Exposure. United Nations. New York, 1977. P. 223–300.
21. UNSCEAR 1982. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex H. Occupational Exposure. United Nations. New York, 1982. P. 371–423.
22. UNSCEAR 1993. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Annex D. Occupational radiation exposure. United Nations. New York, 1993. P. 375–549.
23. UNSCEAR 2000. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. V. I. Annex D. Occupational radiation exposure. United Nations. New York. 2000. P. 497–654.
24. UNSCEAR 2008. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. V. I. Annex B. Exposures of the Public and Workers from Various Sources of Radiation. United Nations. New York, 2010. P. 221–463.
25. UNSCEAR 2017. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Exposures of Workers to Ionizing Radiation. Draft A/AC.82/R.725. 17 April 2017. Technical Report. United Nations, 2017. 26 p.
26. UNSCEAR 2019. Report to the General Assembly, with Scientific Annex. Evaluation of Occupational Exposures to Ionizing Radiation. Draft A/AC.82/R.735. 29 April 2019. Technical Report. United Nations, 2019. 154 p.
27. Ashmore J.P., Krewski D., Zielinski J.M., Jiang H., Semenciw R., Band P.R. First Analysis of Mortality and Occupational Radiation Exposure Based on the National Dose Registry of Canada. *Am. J. Epidemiol.* 1998;148;6:564–574. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009682>.
28. Cardis E., Vrijheid M., Blettner M., Gilbert E., Hakama M., Hill C., et al. The 15-Country Collaborative Study of Cancer Risk among Radiation Workers in the Nuclear Industry: Estimates of Radiation-Related Cancer Risk. *Radiat. Res.* 2007;167;4:396–416. <https://doi.org/10.1667/RR0553.1>.
29. Roman E., Doyle P., Maconochie N., Davies G., Smith P.G., Beral V. Cancer in Children of Nuclear Industry Employees: Report on Children Aged Under 25 Years from Nuclear Industry Family Study. *Brit. Med. J.* 1999;318;7196:1443–1450. <https://doi.org/10.1136/bmj.318.7196.1443>.
30. IARC 1994. IARC Study Group on Cancer Risks among Nuclear Industry Workers. Direct Estimates of Cancer Mortality Due to Low Doses of Ionising Radiation: an International Study. IARC Study Group on Cancer Risk among Nuclear Industry Workers. *Lancet.* 1994;344;8929:1039–1043. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(94\)91706-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(94)91706-X).
31. Breuer F., Strambi E. Evaluation and Rational Recording of Irradiation Doses of Nuclear Workers. *Minerva Fisiconucl.* 1966;10;2:165–170 (In Italian.).

32. URL: https://www.iaea.org/sites/default/files/vol40_no2_russian_ru.pdf (Date of Access: 30.12.2022).
33. *Yadernaya Industriya Rossii* = Nuclear Industry of Russia. Collection of Articles. Ed. Petrosyants A.M., Shchegelskiy A.V., Kruglov A.K., et al. Moscow, Energoatomizdat Publ., 2000. 1040 p. (In Russ.).
34. URL: <https://www.atomic-energy.ru/RPRAEP> (Date of Access: 30.12.2022) (In Russ.).
35. Azizova T.V., Bragin Ye.V., Hamada N., Bannikova M.V. Risk Assessment of Senile Cataract Incidence in a Cohort of Nuclear Workers of Mayak Production Association. *Meditinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost* = Medical Radiology and Radiation Safety. 2018;63;4:15–21. <https://doi.org/10.12737/article-5b83b0430902e8.35861647> (In Russ.).
36. Takhaov R.M., Isubakova D.S., Bronikovskaya Ye.V., Tsyymbal O.S., Khalyuzova M.V., Takhaova L.R., et al. The Bank of Biological Samples by Seversk Biophysical Research Center. *Meditinskaya Radiologiya i Radiatsionnaya Bezopasnost* = Medical Radiology and Radiation Safety. 2020;65;2:21–26. <https://doi.org/10.12737/1024-6177-2020-65-2-21-26>. (In Russ.).
37. Ivanov V.K., Tsyb A.F., Agapov A.M., Kaidalov O.V., Maksioutov M.A. et al. Possible Dose Threshold when Forming a Potential Risk Group among Nuclear Industry Personnel. *Radiatsiya i Risk* = *Radiation and Risk*. 2005;Special issue1:4–16 (In Russ.).
38. Gouskova A.K. Relation of Clinical Effects and Spatio-Temporal Dose Distribution of Personal of Atomic Industry. *Meditina Ekstremal'nykh Situatsiy* = *Extreme Medicine*. 2011;3:5–11 (In Russ.).
39. Tukov A.R., Shafranskiy I.L., Prokhorova O.N., Ziyatdinov M.N. The Incidence of Cataracts and the Radiation Risk of their Occurrence in Liquidators of the Chernobyl Accident, Workers in the Nuclear Industry. *Radiatsiya i Risk* = *Radiation and Risk*. 2019;28;1:37–46. <https://doi.org/10.21870/0131-3878-2019-28-1-37-46> (In Russ.).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Поступила: 20.01.2022. Принята к публикации: 25.02.2023.

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: 20.01.2022. Accepted for publication: 25.02.2023.