

Определение фактических сроков вынужденного переселения представителей Уральской когорты аварийно-облученного населения с радиоактивно загрязненных территорий

Тряпицына С.В.¹, Кравцова О.С.²

¹ Уральский научно-практический центр радиационной медицины
Федерального медико-биологического агентства, Челябинск, Россия

² Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия

К основным эффективным мерам радиационной защиты, помимо проведения дезактивационных мероприятий и ограничения потребления пищевых продуктов местного происхождения, относятся эвакуация и отселение жителей. Тем не менее принудительная смена привычной среды обитания может оказать негативное влияние на качество жизни человека. Изучение воздействия факторов радиационной и нерадиационной природы на состояние здоровья облученного населения требует классификации исследуемой когорты по критерию вынужденного переселения, то есть переселения, связанного с реализацией меры радиационной защиты. Однако качество ретроспективной информации не всегда однозначно позволяет определить момент времени, когда отселение жителей с радиоактивно загрязненных территорий началось фактически. Цель исследования — определение фактических сроков отселения населенных пунктов, жители которых включены в Уральскую когорту аварийно-облученного населения. Материалы и методы: Основным источником информации являлась медико-дозиметрическая база данных по облученным жителям населенных пунктов, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие сбросов жидких радиоактивных отходов химкомбината в конце 1940-х — в начале 1950-х гг. в реку Течу и радиационной аварии 1957 года на том же предприятии. Выбор критерия вынужденного переселения проводился с использованием методов демографического анализа собранных данных, определение сроков переселения — с привлечением исторических материалов. Результаты и обсуждение: Для двух радиационных ситуаций изучена миграционная активность населения в период с 1950 по 1960 гг. В качестве базового критерия определен коэффициент миграционной убыли за год (минус 100 % — для относительно крупных и средних населенных пунктов, минус 150 % — для малых). Для каждого отселенного населенного пункта был установлен год начала организованного переселения жителей и год окончания. Заключение: Исследование миграционных процессов позволило определить критерий вынужденного переселения и установить фактические сроки реализации этой защитной меры в отношении представителей исследуемой когорты.

Ключевые слова: защитные меры, переселение, Уральская когорта аварийно-облученного населения, река Теча, Восточно-Уральский радиоактивный след.

Введение

В период становления атомной промышленности СССР на Южном Урале возникли две ситуации радиоактивного загрязнения населенных территорий. Одна из этих ситуаций вызвана плановыми и аварийными сбросами жидких радиоактивных отходов (ЖРО) химкомбината «Маяк» (ПО «Маяк») в 1949–1956 гг. в реку Течу, активно используемую населением прибрежных населенных пунктов (НП) в хозяйственных целях [1–4]. Вторая – радиационная авария 1957 года на том же предприятии с образованием Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРС) [3,5]. При сходном характере облучения населения [6], в реализации защитных мероприятий каждая из этих ситуаций имеет свои особенности. В отношении прибрежных НП реки Течи мероприятия по пересе-

лению жителей на «чистые» территории имели плановый характер и вводились поэтапно по мере накопления данных дозиметрического контроля. В отношении жителей НП территорий ВУРС были применены как экстренные мероприятия для минимизации неблагоприятных последствий, так и плановые.

С пятидесятих годов прошлого века в Уральском научно-практическом центре радиационной медицины ФМБА России (УНПЦ РМ) собирается информация по жителям радиоактивно загрязненных территорий. За это время были сформированы когорты облученного населения [7–11]. Для организации наблюдения и обработки большого массива информации была создана медико-дозиметрическая база данных «Человек» УНПЦ РМ (БД «Человек») [1].

Тряпицына Светлана Васильевна

Уральский научно-практический центр радиационной медицины

Адрес для переписки: 454014, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, 68-А; E-mail: svt174@list.ru

С целью повышения статистической мощности исследований в 2018 году на основе ранее сформированных когорт была создана объединенная аналитическая когорта – Уральская когорта аварийно-облученного населения (УКАОН) [12]. Объединение когорт обеспечило использование единых информационных источников и единой методологии сбора информации, позволило создать единую дозиметрическую систему расчета доз в радиационных ситуациях на Южном Урале.

Расширение спектра задач УНПЦ РМ по изучению радиобиологических эффектов потребовало детального дифференцирования когорты УКАОН по критерию вынужденного переселения, то есть переселения, связанного с реализацией меры радиационной защиты. Однако качество ретроспективной информации и специфика реализации этого мероприятия не всегда однозначно позволяют определить момент времени, когда отселение жителей с радиоактивно загрязненных территорий началось фактически.

Цель исследования – определить фактические сроки отселения населенных пунктов, жители которых включены в УКАОН.

Материалы и методы

Основным источником информации об облученных жителях радиоактивно загрязненных территорий являлась БД «Человек» [1]. По состоянию на апрель 2024 год численность УКАОН составляла приблизительно 63 тысячи человек, проживавших в период 1950–1960 гг. в НП Челябинской и Курганской областей и облучившихся вследствие ситуаций на ПО «Маяк», связанных с поступлением в окружающую среду радиоактивных веществ [12].

Сложность в определении фактических сроков вынужденного переселения связана с поэтапным принятием решений об отселении НП и с отложенным во времени исполнением требований распорядительных документов. Для решения проблемы классификации представителей УКАОН по критерию вынужденного переселения были использованы методы демографического анализа [13, 14] собранных данных с привлечением исторических материалов [3, 15]. Для этих целей, помимо основного источника информации (БД «Человек»), принимались во внимание отчетные материалы УНПЦ РМ, сведения из приказов и распоряжений органов исполнительной власти, а также исторические и аналитические материалы, опубликованные в научной литературе [2, 3, 5, 6, 15].

Систематизацию и обработку исходной информации проводили с использованием MS Office Excel 2013, статистический анализ – с использованием программного пакета Past 4.03.

Результаты и обсуждение

Краткая характеристика мер радиационной защиты населения в ситуации сброса жидких радиоактивных отходов в реку Теча

Как свидетельствуют исторические материалы, первые мероприятия по снижению дозовых нагрузок на жителей прибрежных НП реки Течи были инициированы осенью 1951 года после подробного изучения радиационной ситуации на производственных площадках предприятия и результатов контроля уровней содержания радиоактивных веществ в объектах окружающей среды [15]. По результатам исследования были даны рекомендации по ограничению хозяйственного использования населением речной воды и пойменных земель, а также по организации наблюдений за состоянием здоровья жителей прибрежных территорий. Предпринятые меры по сохранению здоровья населения включали административные, организационно-технические, санитарно-гигиенические и медицинские мероприятия [2, 15]. В НП был установлен охранный режим на прибрежных территориях, прилегающих к задействованным в технологическом процессе водоемам, введен запрет на использование речной воды в питьевых и хозяйственных целях. Строились новые и реконструировались существующие источники питьевого водоснабжения (колодцы, водопроводы, скважины). Среди населения проводилась разъяснительная работа о недопустимости использования реки для хозяйственных и бытовых нужд (в том числе для полива огородов, водопоя скота, купания). Вводились запреты и ограничения на использование затопляемых в период весеннего паводка земель для выпаса домашнего скота и заготовки сена, сруба деревьев и кустарников с целью заготовки дров. Устанавливались знаки о запрете рыболовства и охоты. Изымались не прошедшие санитарный контроль пищевые продукты: молоко, картофель и овощи, мясо домашнего скота и водоплавающей птицы. Были проведены медицинские обследования состояния здоровья жителей прибрежных НП, организовано медико-санитарное обслуживание населения.

Однако на практике комплекс защитных мер реализован был лишь отчасти. Административные запреты надлежаще не исполнялись ввиду отсутствия необходимых кадровых ресурсов, недостаточности правовых полномочий. Практическая реализация проектов по строительству водопроводов и колодцев была затянута во времени из-за несогласованности административных действий, материальных трудностей и недочетов некоторых технических решений. Население продолжало пользоваться речной водой для питьевых и хозяйственных целей. Речные ресурсы и ресурсы пойменных земель также оставались быть задействованными сельскохозяйственными предприятиями.

По результатам исследований и наблюдений, накопленных к концу 1953 года, было предложено с берегов реки Теча переселить все НП Челябинской и Курганской областей (41 НП) [3, 12, 15]. В июне 1954 года издано постановление¹ Совета Министров СССР (СМ СССР), дополненное в октябре того же года², о переселении изъявивших согласие

¹ Постановление Совета Министров СССР от 11 июня 1954 г. № 1167-511сс [Resolution of the Council of Ministers of the USSR of June 11, 1954 No. 1167-511ss (In Russ.)].

² Постановление Совета Министров СССР от 21 октября 1954 г. № 2186-1030сс [Resolution of the Council of Ministers of the USSR of October 21, 1954 No. 2186-1030ss. (In Russ.)].

жителей двенадцати прибрежных НП, В сентябре 1956 года СМ СССР принял постановление³ об отселении всех жителей поселка геологоразведочной партии (п. ГРП), а в марте 1957 года – решение⁴ о переселении еще тринадцати НП Челябинской и Курганской областей. Однако по результатам изучения радиационной обстановки, сложившейся к июлю 1957 года, проведение мероприятий по отселению жителей прочих НП было признано необоснованным [15, 16].

Из-за технических сложностей, высоких материальных и финансовых затрат, а также негативного отношения населения к вынужденной перемене места жительства, процесс переселения жителей НП, подлежащих отселению, затянулся на годы [2, 15]. С 1954 года с берегов реки Теча было отселено 26 НП (табл. 1), жители которых включены в когорту УКАОН. Отселение некоторых НП было завершено лишь к 1962 году [3].

Таблица 1

Перечень основных распорядительных документов о переселении жителей прибрежных НП реки Течи [2, 3, 15]

[Table 1]

The list of main order documents on relocation of residents of the Tcha River basin [2, 3, 15]

Населенный пункт [Settlement]	Распорядительные документы [Ordering documents]
Курганская область [Kurgan Oblast]	
д. 2-я Белоярка, с. Ганино, п. Дубасово, с. Марково, с. Прогресс [Beloyarka-2, Ganino, Dubasovo, Markovo, Progress]	Постановление СМ СССР от 20 марта 1957 г. № 299-145сс; Приказ Министерства среднего машиностроения (МСМ) от 15 апреля 1957 г. № 196; Постановление Совета Министров РСФСР (СМ РСФСР) от 6 апреля 1957 г. № 179р [Resolution of the USSR CM of March 20, 1957, No. 299-145ss; Order of the Ministry of Medium Machine Building (MMMB) of April 15, 1957, No. 196; Resolution of the Council of Ministers of the RSFSR (CM RSFSR) of April 6, 1957, No. 179r. (In Russ.)]
Челябинская область [Chelyabinsk Oblast]	
д. Большое Исаево, д. Герасимовка, д. Ибрагимово, д. Малое Таскино, с. Метлино, д. Надыров Мост, д. Надырово, д. Назарово, д. Новое Асаново, п. Подсобное хозяйство треста № 92, д. Старое Асаново, д. Теча-Брод [Bolshoe Isayevo, Gerasimovka, Ibragimovo, Maloye Taskino, Metlino, Nadyrov Most, Nadyrovo, Nazarovo, Novoye Asanovo, Farm of Trust № 92, Staroye Asanovo, Tcha-Brod]	Постановление СМ СССР от 11 июня 1954 г. № 1167-511сс; Приказ МСМ СССР от 18 июня 1954 г. № 538сс; Постановление СМ СССР от 21 октября 1954 г. № 2186-1030сс; Приказ МСМ СССР от 28 октября 1954 г. № 830сс [Resolution of the USSR CM of June 11, 1954, No. 1167-511ss; Order of the USSR MMB of June 18, 1954, No. 538ss; Resolution of the USSR CM of October 21, 1954, No. 2186-1030ss; Order of the USSR MMB of October 28, 1954, No. 830ss. (In Russ.)]
Поселок геологоразведочной партии [Settlement of the geological prospecting party (GRP)]	Постановление СМ СССР от 27 сентября 1956 г. № 1364-685; Приказ МСМ от 12 октября 1956 г. № 682 [Resolution of the USSR CM of September 27, 1956, No. 1364-685; Order of the MSM of October 12, 1956, No. 682 (In Russ.)]
д. Бакланово, д. Ветроудуйка, д. Заманиха, д. Карпино, д. Курманово, д. Осолодка, д. Паново, д. Черепаново [Baklanovo, Vetroduika, Zamanikha, Karpino, Kurmanovo, Osolodka, Panovo, Cherepanovo]	Постановление СМ СССР от 20 марта 1957 г. № 299-145сс; Приказ МСМ от 15 апреля 1957 г. № 196 сс; Постановление СМ РСФСР от 6 апреля 1957 г. № 179р [Resolution of the USSR CM of March 20, 1957, No. 299-145ss; Order of the MSM of April 15, 1957, No. 196 ss; Decree of the SM of the RSFSR of April 6, 1957, No. 179r. (In Russ.)]

Краткая характеристика мер радиационной защиты населения в ситуации радиационной аварии 1957 года

Реализация защитных мероприятий в ситуации радиационной аварии, произошедшей на ПО «Маяк» в сентябре 1957 года – взрыв емкости с высокоактивными радиоактивными отходами – имела иной характер. Организованный дозиметрический и радиометрический контроль уже в первые

дни после аварии позволил определить пространственное распределение рассеянных радиоактивных веществ и оценить масштабы загрязнения территорий [2, 15, 17]. Радиоактивному загрязнению подверглись все объекты окружающей среды. В ближайших к источнику взрыва НП фиксировались высокие уровни мощности дозы гамма-излучения над поверхностью земли и уровни загрязнения бета-частицами жилищ и предметов обихода населения [2, 15]. Уже

³ Постановление Совета Министров СССР от 27 сентября 1956 г. № 1364-685 [Resolution of the Council of Ministers of the USSR of September 27, 1956, No. 1364-685. (In Russ.)].

⁴ Постановление Совета Министров СССР от 20 марта 1957 г. № 299-145сс [Resolution of the Council of Ministers of the USSR of March 20, 1957, No. 299-145ss (In Russ.)].

в начале октября 1957 года комиссия по расследованию причин взрыва вынесла решение⁵ о переселении трех деревень: Бердяниш, Сатлыково, Галикаево [15]. В октябре же было принято решение о переселении д. Кирпичики, в котором, как оказалось позже, уровни радиоактивного загрязнения территории были не столь высокими [15].

Одной из основных мер защиты населения в первый год после аварии был контроль с выбраковкой и изъятием сельскохозяйственной продукции. В качестве критерия контроля были введены временные допустимые уровни содержания смеси радионуклидов в пищевых продуктах. Однако эта защитная мера была признана малоэффективной [2].

Для предотвращения облучения населения в 1958–1959 гг. было принято решение о переселении⁶ жителей семи НП, где начальная плотность радиоактивного загрязнения территории по ^{90}Sr превышала 74 кБк/м^2 (от места взрыва до села Багаряк по направлению оси следа) и девяти НП, где поверхностная активность ^{90}Sr в почве достигала 150 кБк/м^2 [2]. В 1959 году на отселенной территории ВУРС правительством РСФСР было принято решение об образовании санитарно-охранной зоны, где запрещалась любая хозяйственная деятельность [15]. С октября 1957 года с территории ВУРС было отселено 20 НП, где проживали представители населения, вошедшие в когорту УКАОН (табл. 2).

Таблица 2

Перечень основных распорядительных документов о переселении жителей НП, расположенных на территории ВУРС [2, 3, 15]

[Table 2]

The list of main order documents on relocation of residents of the EURT territory [2, 3, 15]]

Населенный пункт [Settlement]	Распорядительные документы [Ordering documents]
д. Бердяниш, с. Галикаева, д. Кирпичики, д. Сатлыково [Berdyanish, Galikaeva, Kirpichiki, Satlykovo]	Постановление комиссии МСМ СССР от 2 октября 1957 года о проведении мероприятий по ликвидации последствий взрыва; Постановление СМ СССР от 12 ноября 1957 г. № 1202-587; Приказ МСМ от 19 ноября 1957 г. № 645сс [Resolution of the USSR MMB Commission of October 2, 1957, on measures to eliminate the consequences of the explosion; Resolution of the USSR CM of November 12, 1957, No. 1202-587; Order of the MMB of November 19, 1957, No. 645ss. (In Russ.)]
с. Алабуга, д. Горный, с. Игиш, д. Русская Караболка, д. Трошково, д. Малое Трошково, с. Юго-Конево [Alabuga, Gorny, Igish, Russkaya Karabolka, Troshkovo, Yugo-Konevo]	Постановление СМ СССР от 27 февраля 1958 г. № 227-110; Приказ МСМ от 03 марта 1958 г. № 136сс [Resolution of the USSR CM of February 27, 1958, No. 227-110; Order of the MMB of March 03, 1958, No. 136ss. (In Russ.)]
д. Боевское, д. Брюханово, с. Гусево, д. Кривошеино, д. Малое Шабурово, с. Мельниково, д. Фадино [Boevskoye, Brukhanovo, Gusevo, Krivosheino, Maloye Shaburovo, Melnikovo, Fadino, Melnikovo, Fadino]	Постановление СМ РСФСР от 26 июля 1958 г. № 857-96; Приказ МСМ от 11 августа 1958 г. № 0476сс [Resolution of the CM of the RSFSR of July 26, 1958, No. 857-96; Order of the MMB of August 11, 1958, No. 0476ss. (In Russ.)]
с. Кажаккуль, д. Скориново [Kazhakul, Skorinovo]	Постановление СМ РСФСР от 13 февраля 1959 г. № 173-27; Приказ МСМ от 13 февраля 1959 г. № 092 [Resolution of the CM of the RSFSR of February 13, 1959, No. 173-27; Order of the MSM of February 13, 1959, No. 092 (In Russ.)]

* Сведения о жителях деревень Трошково и Малое Трошково в БД отнесены к НП Трошково [Information on Troshkovo and Maloye Troshkovo settlements is united as on Troshkovo settlement].

Метод определения года начала вынужденного переселения представителей УКАОН

Наиболее проблемным вопросом в определении года, с которого начался активный отток жителей из НП по административному решению, являлся вопрос выбора обосно-

ванного критерия, позволяющего различить процессы естественной и вынужденной миграционной убыли⁷ населения из НП. Смена места жительства в период с 1950 по 1960 гг. могла происходить вследствие переселения НП или в результате добровольной смены места жительства, к примеру, в связи с изменением места работы. Для решения этой про-

⁵ Постановление комиссии МСМ СССР от 2 октября 1957 года о проведении мероприятий по ликвидации последствий взрыва [Resolution of the USSR MMB Commission of October 2, 1957 on measures to eliminate the consequences of the explosion. (In Russ.)].

⁶ Постановление СМ СССР от 27 февраля 1958 г. № 227-110. Постановление СМ РСФСР от 26 июля 1958 г. № 857-96. Постановление СМ РСФСР от 13 февраля 1959 г. № 173-27 [Resolution of the USSR CM of February 27, 1958, No. 227-110. Resolution of the CM of the RSFSR of July 26, 1958, No. 857-96. Resolution of the SM of the RSFSR of February 13, 1959, No. 173-27. (In Russ.)].

⁷ Здесь и далее под естественной миграционной убылью следует понимать убыль населения НП по причинам, не связанным с принятием административного решения об отселении НП. Под вынужденной миграционной убылью следует понимать убыль населения НП в связи с реализацией правительственных распоряжений [Natural migration loss should be hereafter understood as the loss of the population of the settlement for reasons unrelated to the adoption of an administrative decision on resettlement. Forced migration loss should be understood as the loss of the population of the settlement due to the implementation of government orders].

блемы был разработан метод определения года начала вынужденного переселения представителей исследуемой когорты из НП.

Данные в БД «Человек» УНПЦ РМ позволяют оценить численность жителей НП на начало календарного года, численность родившихся или умерших за год [1]. С использованием этого набора данных был определен годовой коэффициент миграционного прироста (убыли) [14] населения НП в соответствии с выражением:

$$K_{\text{мигр}}^t = \frac{N_{\text{нач}}^{t+1} - (N_{\text{нач}}^t + N_{\text{род}}^t - N_{\text{умер}}^t)}{(N_{\text{нач}}^t + N_{\text{род}}^t - N_{\text{умер}}^t)} \cdot 1000, \%_0$$

где $K_{\text{мигр}}^t$ – коэффициент миграционного прироста (убыли) жителей в НП за календарный год t , ‰; $N_{\text{нач}}^t, N_{\text{нач}}^{t+1}$ – число жителей на начало года t и на начало последующего года соответственно, человек; $N_{\text{род}}^t, N_{\text{умер}}^t$ – число родившихся или умерших жителей в год t соответственно, человек.

Рассчитанные коэффициенты миграционной прироста (убыли) для непереселенных НП (15 НП), где проживали представители УКАОН в период с 1950 по 1960 гг. включительно, дали представление о характере типичных для того времени и той территории миграционных процессах. Диапазон средних значений коэффициентов миграционной прироста (убыли) для непереселенных НП за весь рассмотренный период в основном варьирует от минус 30 ‰ (убыль) до плюс 20 ‰ (прирост). Максимальное значение коэффициента миграционной убыли (КМУ) было оценено как минус 100 ‰. Именно это значение было принято нами в качестве численного выражения базового критерия, дифференцирующего процесс миграционной убыли населения НП на естественный и вынужденный. Так как непереселенные НП, вошедшие в УКАОН, относились к средним и крупным НП, то для малых НП⁸ (с численностью жителей менее 200 человек) ввиду большей вариабельности величин относительных демографических показателей было принято решение принять пороговое значение КМУ равным минус 150 ‰.

Также был проведен анализ ситуаций, когда в год выхода постановления значение КМУ населения удовлетворяло вышеописанному критерию (было близко к значению нижней границы), однако в последующий год (или несколько лет) интенсивность миграции населения была более низкой. В таком случае при определении года начала вынужденной миграции населения были приняты во внимание результаты отчетных материалов УНПЦ РМ (в частности, санитарно-гигиенические паспорта НП).

Население большинства отселенных НП имело традиционный сельскохозяйственный уклад жизни. Жители обеспечивали себя в основном продукцией, произведенной в личных подсобных хозяйствах. Но некоторые НП были образованы в связи с развитием отраслевого хозяйства региона. В таких поселениях размещался административный персонал предприятий, а также временные работники. Среди жителей, вошедших в когорту УКАОН, к таким НП относились поселок подсобного хозяйства треста № 92 (треста № 42)

(далее – п. П/х треста № 92) и поселок геологоразведочной партии (п. ГРП), расположенный вблизи деревни Надыров Мост [15]. Потому особое внимание было уделено НП с узкоспециализированным направлением хозяйственной деятельности. КМУ в таких НП отличался от НП с оседлыми жителями, как правило, в большую сторону. При принятии решения о выборе года начала переселения в этом случае мы основывались на анализе собранной ретроспективной информации.

При изучении миграционных процессов в переселенных НП также было принято во внимание то обстоятельство, что установленные распорядительными документами сроки отселения НП переносились. Кроме того, переселение жителей некоторых НП проводилось поэтапно. Для учета этих факторов мы поступили следующим образом: период времени, прошедший с момента выхода распорядительного документа до установленного по критерию миграционной убыли года начала переселения, был обозначен как «период принятия решений», а период времени с года начала переселения до года выезда из НП оставшихся жителей – как «период переселения».

Определение фактических сроков вынужденного переселения

По информации из БД для каждого отселенного НП (всего 45 НП, в том числе 26 НП отселены по ситуации на реке Тече и 19 НП (см. примечание к табл. 2) – по ситуации аварии 1957 года) был установлен год начала вынужденного переселения. За дату инициации мероприятий по переселению была принята дата (в случае поэтапного переселения – наиболее ранняя дата) принятия административного решения об отселении жителей НП, подтвержденная постановлением СМ СССР, приказом МСМ, приказом местных органов исполнительной власти или прочими распорядительными документами (табл. 1 и 2). Сопоставление оцененных для каждого НП значений КМУ со значениями критерия проводили за период с года инициации мероприятий по переселению вплоть до года, когда из НП были переселены все жители (далее – год окончания переселения).

НП бассейна реки Теча

По ситуации с радиоактивным загрязнением реки Течи корректность определения года начала переселения по критерию миграционной убыли населения сомнений не вызвала для 23 НП. В установленный год начала переселения более 80 % населения выехало из 10 НП, более 50 % – из двух НП, более 30 % – из одного НП, и более 10 % или 15 % (в зависимости от численности населения) – из 10 НП.

Для уточнения года начала переселения жителей остальных 3 НП (д. Надыров Мост, п. П/х треста № 92 и п. ГРП) был проведен анализ ретроспективной информации. Два НП (п. П/х треста № 92 и п. ГРП) относились к поселениям с узкоспециализированным направлением хозяйственной деятельности и, как отмечалось выше, от прочих НП отличались специфичной миграцией населения. Но также географическая близость д. Надыров Мост к п. ГРП объясняет нетипичную для этой местности динамику изменения коэффициента миграционного прироста (убыли) населения в этом НП.

⁸ Согласно административно-территориальному устройству Российской Федерации к малым сельским поселениям относятся поселения с численностью жителей до 200 человек. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (Дата обращения: 11.04.2025) [According to the administrative-territorial structure of the Russian Federation, small rural settlements include settlements with a population of up to 200 persons. Available from: <https://docs.cntd.ru/document/456054209> (Accessed 11 Apr 2025)].

Так, по информации из БД на начало 1950 года, в д. Надыров Мост проживало около 150 человек. Но к концу 1953 года численность жителей этого НП увеличилась почти в два раза. Такой приток населения объясняется тем, что работники, занятые на геологоразведочном предприятии, селились в этой деревне, о чем также указано в литературных источниках [15]. Распоряжение об отселении д. Надыров Мост датировано 1954 годом. В этом же году из д. Надыров Мост выехало около 14 % населения, что несколько выше граничного значения КМУ, установленного в качестве критерия активной миграции для НП такого типа. Но почти такая же доля населения мигрировала в том же году и из п. ГРП, хотя правительственное постановление об отселении п. ГРП вышло только в 1956 году. В 1955 году из д. Надыров Мост выехало 50 % населения. Этот год в нашем исследовании и был принят за год начала переселения жителей.

С начала 1950 года численность жителей п. ГРП высокими темпами прирастала и начала снижаться с 1954 года. В 1956 году из поселка мигрировало почти 50 % населения, а в 1957 году поселок был ликвидирован. Однако связать убыль численности населения поселка с годом выхода распорядительного документа в этом случае было бы некорректно, поскольку в Постановлении СМ СССР от 27 сентября 1956 г. № 1364-685 задача переселения этого НП ставилась на 1957 год [15]. Об этом же свидетельствуют отчетные материалы УНПЦ РМ, где в санитарно-гигиеническом паспорте НП год отселения жителей определен как 1957. Исходя из вышеприведенных доводов, 1957 год был установлен годом начала переселения жителей п. ГРП.

Иная ситуация прослеживается в изменении годовой численности жителей п. П/х треста № 92. Постановление об отселении НП вышло в 1954 году. По информации из БД в этом же году из поселка мигрировало почти 15 % населения. Однако в последующие годы, вплоть до 1958 года, за год из НП мигрировало не более 7 % населения. В 1958 году из НП выехало 50 % наличного населения и далее, вплоть до ликвидации НП, интенсивность годовой миграции практически не снижалась. Исходя из этого, за год начала переселения жителей п. П/х треста № 92 был принят 1958 год.

Анализ численности жителей, выехавших из НП с момента выхода распорядительного документа до установленного года начала организованного переселения и позже, показал следующие результаты. Для всей совокупности НП, отселенных с берегов реки Течи, доля жителей, мигрировавших из НП в «период принятия решений» в среднем составляла $(10,4 \pm 2,3) \%$ ⁹, а доля жителей, выехавших из НП в «период переселения» – $(89,6 \pm 2,3) \%$ от общего числа мигрировавшего населения из НП. При исключении из общей совокупности НП п. П/х треста № 92 и п. ГРП, т.е. НП с узкоспециализированным направлением хозяйственной деятельности, доля жителей, мигрировавших из НП в «период принятия решений» составляла в среднем $(7,8 \pm 1,2) \%$. При этом из двух НП в «период принятия решения», длившийся

два года, мигрировало от 15 % до 20 % населения. Из пяти НП в «период переселения» мигрировало 100 % населения, то есть процесс организованной миграции начался с года выхода административного решения.

НП территории ВУРС

По ситуации радиационной аварии 1957 года по критерию миграционной убыли населения год начала переселения был установлен для 16 НП, расположенных на территории радиоактивного следа. При этом в установленный год из 12 НП было переселено 100 % жителей и из 4 НП – более 50 %. Для определения первого года фактического отселения еще трех НП (д. Кирпичики, д. Скориново и с. Кажаккуль) территории ВУРС потребовалось изучение дополнительной информации.

Согласно результатам анализа информации из БД по миграционному движению населения д. Кирпичики, в 1957 году (год выхода распорядительного документа об отселении НП) КМУ населения был определен равным минус 90 %, что выше значения критерия, дифференцирующего миграционную активность населения на естественную и вынужденную (минус 150 ‰). Однако аналитические материалы исторических и радиологических исследований позволили получить подтверждение о переселении части жителей этой деревни в 1957 году [2, 3, 15]. Этот год и был принят за год начала переселения д. Кирпичики.

Постановление СМ РСФСР об отселении д. Скориново и с. Кажаккуль вышло в 1959 году. Но также имеется информация в опубликованных архивных материалах [3, с. 324] о намерении отселить эти НП уже в 1958 году, что не было выполнено в полной мере из-за технических трудностей в размещении переселенцев, в связи с чем срок переселения жителей был перенесен на 1959 год. Изучение материалов медико-дозиметрических исследований позволило уточнить сроки отселения облученного населения этих двух НП: для д. Скориново – через 330 суток с момента радиационной аварии, для с. Кажаккуль – через 670 суток [16]. На основе этой информации годы начала переселения представителей УКАОН из д. Скориново и с. Кажаккуль были установлены как 1958 год и 1959 год соответственно.

Таким образом, по результатам проведенного анализа информации о миграционном движении облученного населения 45 НП, отселенных с радиоактивно загрязненных территорий по распоряжению органов исполнительной власти, были установлены фактические сроки вынужденного переселения представителей УКАОН из НП, подвергшихся радиоактивному загрязнению вследствие деятельности ПО «Маяк» в 1940-х – 1950-х гг. Результаты исследования представлены в таблице 3. При дальнейшей классификации конкретных лиц из УКАОН по критерию переселения следует провести дополнительный анализ с целью установления причины выезда жителя из НП. В случае, если в «период переселения» житель выбыл из НП, к примеру, для прохождения срочной военной службы или для отбытия уголовного наказания, такого человека к переселенным жителям относить не следует.

⁹Здесь и далее приведены следующие статистические параметры: среднее значение $\pm$ стандартная ошибка среднего значения [The following statistical parameters are hereafter given: mean value $\pm$ stand-ard error of the mean value].

Таблица 3

Сроки переселения жителей из НП Челябинской области, подлежащих отселению по распоряжениям органов исполнительной власти

[Table 3]

Time frames for relocation of residents of settlements of Chelyabinsk Oblast]

Год выхода распоря- тельного документа [Year of issuance of the reg- ulatory document]	Сроки переселения [Time frames for relo- cation]	Населенный пункт [Settlement]
Ситуация облучения населения вследствие сбросов ЖРО в реку Теча [The liquid radioactive wastes discharges into the Techa River]		
1954	1954–1955	Ибрагимово*, Надырово, Теча-Брод* [Ibragimovo*, Nadyrovo, Techa-Brod*]
	1955	Малое Таскино* [Maloye Taskino*]
	1955–1956	Большое Исаево, Метлино, Надыров Мост, Назарово*, Новое Асаново, Старое Асаново [Bolshoye Isaev, Metlino, Nadyrov Most, Nazarovo*, Novoye Asanovo, Staroye Asanovo]
	1955–1957	Герасимовка [Gerasimovka]
	1958–1961	Подсобное хозяйство треста № 92 [Farm of Trust No. 92]
1956	1957	Геологоразведочный поселок [GRP]
1957	1957–1960	Марково* [Markovo*]
	1958	Ганино* [Ganino*]
	1958–1960	Заманиха [Zamanikha]
	1959–1960	Бакланово, Ветроудуйка*, Дубасово, Паново*, Черепаново [Baklanovo, Vetroduika*, Dubasovo, Panovo*, Cherepanovo]
	1959–1961	Карпино [Karpino]
	1960	Курманово, Прогресс* [Kurmanovo, Progress*]
	1960–1961	2-я Белоярка, Осолодка [Beloyarka-2, Osolodka]
Ситуация облучения населения вследствие аварии 1957 года [The 1957 accident]		
1957	1957	Бердяниш, Галикаева, Сатлыково [Berdyanish, Galikaeva, Satlykovo]
	1957–1958	Кирпичики* [Kirpichiki*]
1958	1958	Алабуга, Брюханово*, Горный, Гусево, Игиш, Малое Шабурово*, Русская Караболка, Скориново*, Юго-Конево [Alabuga, Bryukhanovo*, Gornyy, Gusevo, Igish, Maloye Shaburovo*, Russkaya Karabolka, Skorinovo*, Yugo-Konevo]
	1958–1959	Боевское, Кривошеино, Мельниково*, Трошково*, Фадино [Boevskoye, Krivosheino, Melnikovo*, Troshkovo*, Fadino]
1959	1959–1960	Кажакуль [Kazhakul]

* НП с численностью населения на год издания распорядительного документа менее 200 человек [Settlements where the population is less 200 residents].

Заключение

Радиоактивное загрязнение населенных территорий Уральского региона в середине прошлого века потребовало выработки радикального решения, направленного на защиту населения от радиационного воздействия – переселение НП. Основные этапы переселения были инициированы в 1954 и в 1957 годах. Однако фактические сроки переселения ряда населенных пунктов были отложены, а процесс переселения затянут во времени. В результате проведенного исследования был разработан метод определения фактического года начала вынужденного переселения представителей УКАОН с радиоактивно загрязненных территорий, а анализ собранной информации позволил определить фактические сроки реализации этой защитной меры.

В представленных в научной литературе результатах исследований эффективности ликвидации последствий радиационных аварий имеются подтверждения негативного влияния принудительной смены привычной среды обитания на состояние здоровья и качество жизни человека [18–22]. Немалая роль в изменении структуры заболеваемости и причин смерти облученного населения отводится такому фактору нерадиационной природы как психоэмоциональный стресс [18–23]. В результате нашего исследования были уточнены фактические сроки принудительного переселения жителей Уральского региона с загрязненных территорий, что позволит более тщательно дифференцировать представителей исследовательской когорты УКАОН по критерию вынужденного переселения с целью дальнейшего изучения влияния факторов радиационной и нерадиационной природы на состояние здоровья облученного населения.

Сведения о личном вкладе авторов в работу над статьей

Тряпицына С.В. – поиск литературных источников, систематизация, подготовка и анализ первичных материалов исследования, редактирование текста статьи.

Кравцова О.С. – анализ источников информации, обобщение и обработка материалов исследования, проведение расчетов и анализ полученных результатов, написание текста статьи.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Н.В. Старцеву, Е.А. Шишкиной, Е.Ю. Буртовой, Л.Ю. Крестининой (сотрудники УНПЦ РМ ФМБА России) за конструктивные предложения при проведении исследования и обсуждении результатов. Авторы признательны А.В. Аклееву (директору УНПЦ РМ ФМБА России) за помощь в проработке концепции исследования, общее и научное руководство. Авторы благодарны рецензентам за проделанную работу.

Информация о конфликте интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Сведения об источнике финансирования

Работа выполнена при финансовой поддержке ФМБА России, в рамках прикладной научно-исследовательской работы «Отдаленные эффекты хронического облучения населения Уральского региона 2025–2027».

Литература

1. Медико-биологические и экологические последствия радиоактивного загрязнения реки Теча / под ред. А.В. Аклеева, М.Ф. Киселева. М.: Медбиоэкстрем, 2001. 531 с.
2. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры. М.: ИздАТ, 2001. 752 с.
3. Челябинская область: ликвидация последствий радиационных аварий / под ред. А.В. Аклеева. Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 2006. 344 с.
4. Последствия радиоактивного загрязнения реки Течи / под ред. А.В. Аклеева. Челябинск: Книга, 2016. 390 с.
5. Восточно-Уральский радиоактивный след / под ред. Аклеев А.В., Киселев М.Ф. Челябинск: Фрегат, 2012. 352 р.
6. Аклеев А.В., Дегтева М.О., Крестинина Л.Ю. Сравнительный анализ медико-дозиметрических последствий аварии 1957 г. и загрязнения реки Течи в контексте эффективности защитных мероприятий // Радиационная гигиена. 2020. Т. 13, № 1. С. 16–26. DOI: 10.21514/1998-426X-2020-13-1-16-26.
7. Аклеев А.В., Шведов В.Л., Косенко М.М. и др. Опыт изучения медицинских последствий облучения населения при крупных радиационных авариях // Медицина экстремальных ситуаций. 1999. № 2. С. 41–51.
8. Костюченко В.А., Крестинина Л.Ю. Отдаленные последствия облучения у населения, эвакуированного с ВУРС // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 1995. № 1. С. 14–18.
9. Kossenko M.M., Ostroumova Y., Akleyev A. et al. Mortality in the offspring of individuals living along the radioactively contaminated Techa River: a descriptive analysis: 4 // Radiation and Environmental Biophysics. 2000. Vol. 39, № 4. P. 219–225.
10. Харюзов Ю.Е., Крестинина Л.Ю., Толстых Е.И., Аклеев А.В. Методология наблюдения и описательный анализ смертности и онкологической заболеваемости в когорте лиц, облучившихся на реке Теча в период внутриутробного развития // Радиация и риск. 2015. Т. 24, № 3. С. 92–104.
11. Экологические и медицинские последствия радиационной аварии 1957 года на ПО «Маяк» / под ред. А.В. Аклеева, М.Ф. Киселева. М.: Медбиоэкстрем, 2001. 294 с.
12. Силкин С.С., Крестинина Л.Ю., Старцев Н.В., Аклеев А.В. Уральская когорта аварийно-облученного населения // Медицина экстремальных ситуаций. 2019. № 3. С. 393–402.
13. Архангельский В.Н. Иванова А.Е., Рыбаковский Л.Л., Рязанцев С.В. Практическая-демография / под ред. Л.Л. Рыбаковского. Москва: ЦСП, 2005. 204 с.
14. Антонова Л.Н. Демография. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. 154 с.
15. Толстиков В.С., Кузнецов В.Н. Ядерное наследие на Урале: исторические оценки и документы. Екатеринбург: Банк культурной информации, 2017. 400 с.
16. Проблемы ядерного наследия и пути их решения / под общ. ред. Е.В. Евстратова, А.М. Агапова, Н.П. Лаверова и др. М., 2012. Т. 1. 356 с.
17. Последствия техногенного радиационного воздействия и проблемы реабилитации Уральского региона. М.: Комтехпринт, 2002. 204 с.
18. UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2020/2021 Report: Report to the General Assembly, with Scientific Annexes A and B. UN, 2022.
19. Hori A., Murakami M., Tsubokura M. Against an insufficient intervention for patients with alcoholism or PTSD: An activity report on a psychiatric clinic after the 2011 complex disaster in Fukushima, Japan // International Journal of Disaster Risk Reduction. 2023. Vol. 96. P. 103990.
20. Tsuboi M., Sawano T., Nonaka S. et al. Disaster-related deaths after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident – Definition of the term and lessons learned // Environmental Advances. 2022. Vol. 8. P. 100248.

21. The demography of disasters: Impacts for population and place / Ed. D. Karácsonyi, A. Taylor, D. Bird. Cham: Springer International Publishing, 2021.
22. Маленченко А.Ф., Сушко С.Н. Неопределенности оценки радиационного риска в условиях сочетанного действия ионизирующего излучения с факторами нерадиационной природы // Проблемы здоровья и экологии. 2006. Т. 3, № 9. С. 22–29.

23. Константинов Ю.О. Защита населения при крупномасштабной радиационной аварии: ослабление негативных социальных последствий защитных мероприятий. Часть 1. Интерпретация дозовых характеристик аварийной ситуации // Радиационная гигиена. 2019. Т. 12, № 2 (Спецвыпуск). С. 20–30.

Поступила: 18.04.2025

Тряпицына Светлана Васильевна – исполняющая обязанности младшего научного сотрудника отдела «База данных «Человек»» Уральского научно-практического центра радиационной медицины Федерального медико-биологического агентства. **Адрес для переписки:** 454014, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, 68-А; E-mail: svt174@list.ru
ORCID: 0009-0008-5701-3693

Кравцова Ольга Сергеевна – кандидат биологических наук, исполняющая обязанности ведущего научного сотрудника лаборатории внутреннего облучения Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург, Россия
ORCID: 0009-0008-5543-5411

Для цитирования: Тряпицына С.В., Кравцова О.С. Определение фактических сроков вынужденного переселения представителей Уральской когорты аварийно-облученного населения с радиоактивно загрязненных территорий // Радиационная гигиена. 2025. Т. 18, № 2. С. 37–46. DOI: 10.21514/1998-426X-2025-18-2-37-46

Determination of the actual term of relocation of representatives of the Ural cohort of accidentally irradiated population from radioactively contaminated territories

Svetlana V. Tryapitsyna¹, Olga S. Kravtsova²

¹ Urals Research Center for Radiation Medicine, Federal Medical Biological Agency, Chelyabinsk, Russia

² Saint Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Saint Petersburg, Russia

The main effective radiation protection measures, in addition to decontamination measures and limiting the consumption of food products of local origin, include the evacuation and resettlement of residents. Nevertheless, forced changes in usual habitat of residents can have a negative impact on the quality of their life. The study of the impact of radiation and non-radiation factors on the health of the exposed population requires classifying for the studied cohort by the criterion of forced relocation (relocation due to implementation of radiation protection measure). However, the quality of retrospective information and the specifics of the implementation of this action do not always unambiguously allow to determine the moment of time when displacement of residents from radioactively contaminated territories actually began. The purpose of this study is to determine the actual term of relocation of settlements whose residents are included in the Ural cohort of accidentally irradiated population. Materials and methods: The main source of in-formation in this study was the medical-dosimetric database on exposed residents of radioactively contaminated territories due to two situations: discharges of liquid radioactive waste from a chemical plant in the late 1940s and early 1950s into the Techa River and the 1957 radiation accident at the same plant. The study cohort numbered approximately 63,000 people. Establishing criteria for forced relocation has been carried out using methods of demographic analysis of the collected data, and time frames of relocation has been determined using historical materials. Results and Discussion: The migration activity of residents between 1950 and 1960 has been studied for the two radiation situations. The net migration rate per year has been determined as a basic criterion (minus 100 ‰ for relatively large- and medium-sized settlements, minus 150 ‰ for small ones). The year of the beginning of the forced resettlement of residents and the year of the end of the resettlement have been determined for each resettled settlement. Conclusion: The study of migration processes allowed to define the criterion for forced relocation and determine actual time frames for the implementation of the protective action in relation to members of the cohort.

Key words: protective actions, Ural cohort of accidentally irradiated population, Techa River, East Ural Radioactive Trace.

Svetlana V. Tryapitsyna

Urals Research Center for Radiation Medicine

Address for correspondence: Vorovsky Str., 68A, Chelyabinsk, 454141, Russia; E-mail: svt174@list.ru

Authors' personal contribution

Tryapitsyna S.V. – search for literature sources, systematization, preparation and analysis of primary research materials, editing the text of the article.

Kravtsova O.S. – analysis of information sources, generalization and processing of research materials, carrying out calculations, analysis of the results, writing the text of the article.

Acknowledgments

The authors express their gratitude and appreciation to N.V. Startsev, E.A. Shishkina, E.Y. Burtovaya, and L.Yu. Krestinina (employees of the URCRM FMBA of Russia) for constructive suggestions in conducting the study and discussing the results. The authors are grateful to A.V. Akleyev (Director of the URCRM FMBA of Russia) for his help in elaboration of the study concept, general and scientific guidance. The authors thank the reviewers for their work.

Conflict of interests

The authors declare no conflicts of interest.

Sources of funding

The work was carried out with financial support of the FMBA of Russia, within the framework of applied research work “Long-term effects of chronic irradiation of the population of the Ural region 2025-2027”.

References

1. Medical-biological and ecological impacts of radioactive contamination of the Techa River / Ed. Akleyev AV, Kiselev MF. Moscow: Medbioekstrem; 2001. 531 p. (In Russian).
2. Aleksakhin RM, Buldakov LA, Gubanov VA, Drozhko EG, Ilyin LA, Kryshev II, et al. Large-scale radiation accidents: consequences and protective measures. Moscow: IzdAT; 2001. 752 p. (In Russian).
3. Chelyabinsk region: Liquidation of consequences of radiation accidents / Ed. Akleyev AV. Chelyabinsk: South-Ural Book Publishing House; 2006. 344 p. (In Russian).
4. Consequences of radioactive contamination of the Techa River / Ed. Akleyev AV. Chelyabinsk: Kniga; 2016. 390 p. (In Russian).
5. East-Urals radioactive trace / Ed. Akleyev AV, Kiselev MF. Chelyabinsk: Fregat; 2012. 352 p. (In Russian).
6. Akleyev AV, Krestinina LYu, Degteva MO. Comparative analysis of medical and dosimetric consequences of the 1957 accident and contamination of the Techa river from the perspective of protective measures efficiency. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2020;13(1): 16-26. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2020-13-1-16-26.
7. Akleyev AV, Shvedov VL, Kosenko MM, Degtyareva MO, Startsev NV, Kostyuchenko VA, et al. Experience in studying the medical consequences of population exposure to radiation during major radiation accidents. *Meditsina ekstremnykh situatsiy = Medicine of Extreme Situations*. 1999;(2): 41–51. (In Russian).
8. Kostyuchenko VA, Krestinina LYu. Remote consequences of irradiation in the population evacuated from EURT. *Meditsinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost = Medical Radiology and Radiation Safety*. 1995;(1): 14–18. (In Russian).
9. Kosenko MM, Ostroumova Y, Akleyev A, Startsev N, Degteva M, Granath F, et al. Mortality in the offspring of individuals living along the radioactively contaminated Techa River: a descriptive analysis. *Radiation and Environmental Biophysics*. 2000;39(4): 219–225.
10. Kharyuzov YuE, Krestinina LYu, Tolstykh EI, Akleyev AV. Follow-up methodology and analysis of mortality and cancer incidence in the cohort of people in utero exposed to radiation as a result of radioactive contamination of environment and the Techa River. *Radiatsiya i risk = Radiation and Risk*. 2015; 24(3): 92–104. (In Russian).
11. Ecological and medical consequences of the 1957 radiation accident at Mayak PA / Ed. Akleyev AV, Kiselev MF. Moscow: Medbioekstrem; 2001. 294 p. (In Russian).
12. Silkin SS, Krestinina LYu, Startsev NV, Akleyev AV. Ural cohort of emergency-irradiated population. *Meditsina ekstremnykh situatsiy = Medicine of Extreme Situations*. 2019;21(3): 393–402. (In Russian).
13. Arkhangel'sky VN, Ivanova AE, Rybakovsky LL, Ryazantsev SV. Practical demography. Moscow: CSP; 2005. 204 p. (In Russian).
14. Antonova LN. Demography. Ekaterinburg: Publishing House of the Ural University; 2014. 154 p. (In Russian).
15. Tolstikov VS, Kuznetsov VN. Nuclear Heritage in the Urals: Historical Assessments and Documents: Nuclear Cities of the Urals. Ekaterinburg: Bank of cultural information; 2017. 400 p. (In Russian).
16. Problems of Nuclear Heritage and Ways to Solve Them / Ed. Evstratov EV, Agapov AM, Laverov NP, Bolshov LA, Linge II. Moscow: Energopromanalitika; 2012. 356 p. (In Russian).
17. Consequences of technogenic radiation exposure and the problem of rehabilitation of the Ural region. Moscow: Komtechprint; 2002. 204 p. (In Russian).
18. UNSCEAR. Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation, UNSCEAR 2020/2021 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes A and B. UN; 2022.
19. Hori A, Murakami M, Tsubokura M. Against an insufficient intervention for patients with alcoholism or PTSD: An activity report on a psychiatric clinic after the 2011 complex disaster in Fukushima, Japan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 2023;96: 103990.
20. Tsuboi M, Sawano T, Nonaka S, Hori A, Ozaki A, Nishikawa Yo, et al. Disaster-related deaths after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident – Definition of the term and lessons learned. *Environmental Advances*. 2022;8: 100248.
21. The Demography of Disasters: Impacts for Population and Place / Ed. Karácsonyi D, Taylor A, Bird D. Cham: Springer International Publishing; 2021.
22. Malenchenko AF, Sushko SN. Uncertainties of radiation risk assessment in the conditions of the combined ionizing radiation effect with the non-radiation nature factors. *Problemy zdorovia i ekologii = Problems of health and ecology*. 2006;3(9): 22–29. (In Russian).
23. Konstantinov YuO. Protection of the public in a large-scale radiation accident: mitigation of negative social consequences of protective actions. Part 1. Interpretation of dose characteristics of emergency. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2019;12(2, special issue): 20–30. (In Russian).

Received: April 18, 2025

For correspondence: Svetlana V. Tryapitsyna – Junior Researcher of “Database “Man” Department, Urals Research Center for Radiation Medicine, Federal Medical Biological Agency (Vorovsky Str., 68A, Chelyabinsk, 454141, Russia; E-mail: svt174@list.ru) ORCID: 0009-0008-5701-3693

Olga S. Kravtsova – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Laboratory of Internal Irradiation, Saint Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing, Saint Petersburg, Russia ORCID: 0009-0008-5543-5411

For citation: Tryapitsyna S.V., Kravtsova O.S. Determination of the actual term of relocation of representatives of the Ural cohort of accidentally irradiated population from radioactively contaminated territories. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2025. Vol. 18, No. 2. P. 37–46. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2025-18-2-37-46