

Итоги функционирования подсистемы ЕСКИД на базе статистических отчетных форм № 4-ДОЗ в 2001–2009 гг.

Т.А. Кормановская, И.П. Стамат

ФГУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Санкт-Петербург

В статье рассматриваются итоги функционирования в 2001–2009 гг. подсистемы ЕСКИД на базе формы Федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ, характеризуется динамика внедрения системы контроля и учета доз природного облучения населения, а также программного обеспечения для ведения региональных банков данных. В статье приведены уровни и дозы облучения населения отдельных регионов и России в целом за счет природных источников излучения, полученные путем объединения всех данных, представленных в 2001–2009 гг. в рамках системы ЕСКИД.

Ключевые слова: природные источники излучения, ЭРОА изотопов радона в воздухе, мощность дозы гамма-излучения, жилые дома и общественные здания и сооружения, статистические отчетные формы, источники питьевого водоснабжения населения, пищевые продукты.

Сведения об уровнях облучения граждан России природными источниками ионизирующего излучения ежегодно поступают из субъектов Российской Федерации в рамках единой государственной системы контроля и учета доз облучения населения (ЕСКИД). На базе этих данных с 2001 г. в стране функционирует Федеральный банк данных по уровням облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона. Основой для его работы являются Региональные банки данных доз облучения на базе ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» в субъектах Российской Федерации, содержащие сведения о параметрах радиационной обстановки в регионах, в которые вносятся сведения о дозах облучения жителей за счет всех природных источников излучения. По итогам функционирования банков данных ежегодно для каждого региона и страны в целом утверждается форма Федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ, содержащая сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона.

За период 2001–2009 гг. статистическая отчетная форма № 4-ДОЗ поступала из Управлений Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (до 2004 г. – из органов Госсанэпиднадзора) всех субъектов Российской Федерации, за исключением Ненецкого автономного округа. Измерительная информация, характеризующая уровни облучения жителей этого субъекта Федерации, за все отчетные годы функционирования данной подсистемы ЕСКИД не представлялась ни разу.

В течение 9 лет функционирования системы сбора, хранения и обработки информации о дозах облучения жителей страны природными источниками ионизирующего излучения отчетная форма и единое программное обеспечение постоянно совершенствовались, в них были внесены серьезные изменения и коррективы. Во-первых, за прошедшие годы видоизменилась сама форма статистической отчетности № 4-ДОЗ – ее новая редакция была утверждена постановлением Росстата от 21.09.06 г. № 51

взамен используемой в период 2001–2005 гг. формы статистического наблюдения № 4-ДОЗ, утвержденной постановлением Госкомстата России от 03.03.2001 г. № 18.

Для заполнения формы № 4-ДОЗ и ведения банков данных доз облучения граждан РФ за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона была разработана система инструктивно-методических документов [1, 2, 3]. В соответствии с изменениями в новой редакции формы № 4-ДОЗ для ее заполнения и ведения банков данных всех уровней взамен используемого до 2007 г. программного средства «Ф4-ДОЗ» было разработано новое единое программное обеспечение (ЕПО) банков данных – программные средства «ФФ-4» и «РБД-Ф4» (Свидетельства Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 20 и № 21 от 01.02.2008 г.), а также программное средство «ФБД-Ф4» (зарегистрировано в Государственном регистре баз данных, регистрационное свидетельство № 12402 от 04.06.2009 г.).

Формирование и ведение банков данных о дозах облучения жителей за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона в рамках ЕСКИД на базе статистических отчетных форм № 4-ДОЗ ведется как в электронной форме, так и на бумажных носителях. Необходимо отметить положительную динамику внедрения системы контроля и учета доз облучения населения природными источниками в субъектах Российской Федерации: если за 2001 г. отчетные материалы поступили из 75 регионов (при том, что общее число субъектов Российской Федерации в этом году составляло 89), то за 2009 г. – уже из 82 регионов (общее число субъектов РФ составляет 83). То же можно сказать и о внедрении единого программного обеспечения: с 2001 по 2009 г. число сформированных в стране Региональных банков данных по дозам природного облучения населения в электронной форме выросло с 14 до 77.

На сегодняшний день только из 5 субъектов Российской Федерации отчетная форма № 4-ДОЗ представляется

исключительно на бумажном носителе. Не последнюю роль в успешном внедрении в регионах программного обеспечения для ведения Региональных банков данных, а также программного обеспечения для аккредитованных лабораторий радиационного контроля сыграли как проводимые специалистами ФГУН НИИРГ курсы повышения квалификации, посвященные вопросам ЕСКИД, в частности контролю и учету уровней природного облучения населения страны, так и периодические семинары, систематически проводимые на базе межрегиональных радиологических центров.

Оценка индивидуальных эффективных доз облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона на базе отчетных форм № 4-ДОЗ проводится по следующим параметрам радиационной обстановки:

- внешнее облучение (включая космическое излучение) по результатам измерений мощности дозы гамма-излучения в жилых и общественных зданиях и на открытой местности на территории населенных пунктов;

- внутреннее облучение за счет изотопов радона и их короткоживущих дочерних продуктов в воздухе помещений в жилых и общественных зданиях, а также на открытой местности;

- внутреннее облучение за счет долгоживущих природных радионуклидов в продуктах питания и питьевой воде;

- внутреннее облучение за счет долгоживущих природных радионуклидов в атмосферном воздухе.

В отличие от радиационно-гигиенических паспортов организаций и территорий и отчетных форм государственного статистического наблюдения № 1-ДОЗ, № 2-ДОЗ и № 3-ДОЗ, подсистема ЕСКИД на базе формы № 4-ДОЗ с самого начала планировалась и велась в кумулятивной форме. Это связано с тем, что выборка измерений за каждый отчетный год во всех без исключения субъектах Федерации не может быть представительной, вследствие чего в большинстве случаев годовая оценка доз природного облучения населения одного и того же региона в разные годы может сильно варьировать в зависимости от числа измерений, типа охваченных обследованными домов, района измерений и т. д.

Поэтому наиболее достоверными оценками средних суммарных доз облучения населения субъектов Российской Федерации природными источниками ионизирующего излучения следует считать средневзвешенные значения доз, полученные по данным всего массива измерений, проведенных за период с 2001 по 2009 г., поскольку только в этом случае значительно возрастает объем и представительность выборки измерений, а значит, качество и достоверность оценки доз. Такие данные для каждого субъекта Российской Федерации и страны в целом в рамках Федерального банка данных по дозам природного облучения населения получают путем объединения всего массива ежегодных данных с учетом числа измерений в каждом отчетном году.

Измерения мощности дозы гамма-излучения в домах разных типов и на открытой местности на территории населенных пунктов в период с 2001 по 2009 г. проводились во всех субъектах Российской Федерации, представлявших форму № 4-ДОЗ, за исключением Чеченской и Кабардино-Балкарской республик, где эти измерения проводятся только на открытой местности на территории населенных пунк-

тов. В среднем по стране уровни облучения населения за счет этого фактора радиационной обстановки составляют: 0,08 мкЗв/час – для деревянных домов, 0,12 мкЗв/час – для одноэтажных каменных домов, 0,11 мкЗв/час – для многоэтажных каменных домов, 0,07 мкЗв/час – для открытой местности на территории населенных пунктов. В целом, вариабельность средних по регионам значений данного параметра невысока, однако в некоторых случаях средние по региону значения мощности дозы значительно отличаются от данных для отдельных населенных пунктов этих регионов.

Так, при среднем для Брянской области, наиболее сильно пострадавшей в результате аварии ЧАЭС, значении мощности дозы на открытой местности около 0,18 мкЗв/час, в г. Злынка Злынковского района по данным измерений 2008 г. этот показатель в среднем составляет 0,42 мкЗв/час при диапазоне данных измерений 0,34–0,59 мкЗв/час, в г. Старый Вышков Новозыбковского района среднее значение показателя на открытой местности составило 0,59 мкЗв/час при диапазоне его значений 0,41–0,70 мкЗв/час. Интересен пример для зданий на территории Забайкальского края: при среднем значении мощности дозы в одноэтажных каменных домах на уровне 0,19 мкЗв/час, в некоторых домах этого типа г. Балей Балейского района мощность дозы гамма-излучения составляет 0,60 мкЗв/час (данные измерений 2007 г.). Необходимо отметить, что в данном населенном пункте в 1991–1992 гг. был выявлен ряд жилых зданий, построенных с применением производственных отходов, образовавшихся в цикле добычи молицитового песка. Мощность дозы гамма-излучения в некоторых домах достигала 9,0 мкЗв/час. После расселения и сноса ряда зданий и размещения образовавшихся отходов на хранение вне территории жилой застройки, в жилых домах этого населенного пункта вплоть до 2007 г. не было зафиксировано повышенных значений мощности дозы гамма-излучения.

Средние по субъектам РФ значения годовой эффективной индивидуальной дозы внешнего облучения населения (без учета космической компоненты) за 2001–2009 гг. находятся в диапазоне от 0,42 мЗв/год (Костромская область) до 1,01 мЗв/год (Забайкальский край), а средняя в целом по Российской Федерации доза внешнего облучения населения по данным всех проведенных за 9 лет измерений составляет 0,65 мЗв/год. Эта величина близка к ее среднемировому значению 0,48 мЗв/год с характерным диапазоном значений для разных стран от 0,3 до 0,6 мЗв/год [4]. Вероятно, несколько большее значение этой величины связано с тем, что в разных регионах измерения мощности дозы гамма-излучения проводятся разными дозиметрами, для которых суммарное значение собственного фона и отклика на космику составляет от менее 0,01 до 0,05 мкЗв/час, вследствие чего оценка величины этого фактора может быть превышена на 0,1–0,2 мЗв/год.

Измерения содержания радона и торона и их короткоживущих дочерних продуктов в воздухе помещений жилых и общественных зданий, к сожалению, также проводятся не во всех регионах, представивших формы № 4-ДОЗ. Данные по измерениям ЭРОА изотопов радона отсутствуют в формах № 4-ДОЗ Республики Ингушетия, Чеченской и Кабардино-Балкарской Республик, Магаданской области и Чукотского автономного округа.

В среднем по стране уровни содержания изотопов радона по величине ЭРОА изотопов радона составляют: около 28 Бк/м³ – для деревянных домов, 35 Бк/м³ – для одноэтажных каменных домов, 30 Бк/м³ – для многоэтажных каменных домов. Однако вариabельность этой величины значительно выше, чем для мощности дозы гамма-излучения: даже средние по регионам значения показателя лежат в диапазоне от 10 до 150 Бк/м³ для помещений деревянных домов, от 10 до 135 Бк/м³ – для помещений одноэтажных каменных домов, от 10 до 90 Бк/м³ – для помещений многоэтажных каменных домов. А для отдельных зданий в ряде регионов или даже целых населенных пунктов вариabельность этой величины достигает иногда нескольких порядков.

Средние по субъектам РФ значения годовой эффективной индивидуальной дозы внутреннего облучения населения за счет содержания радона и торона и их короткоживущих дочерних продуктов в воздухе помещений за 2001–2009 г. находятся в диапазоне от 0,88 мЗв/год (Камчатский край) до 7,89 мЗв/год (Республика Алтай), а средняя в целом по Российской Федерации доза облучения населения за счет этого фактора по данным измерений последних 9 лет составляет 2,02 мЗв/год. Эта величина почти в 2 раза выше среднемирового значения показателя 1,25 мЗв/год [4], что связано с существенно более суровыми климатическими условиями проживания большей части населения страны.

Отметим, что в отчетных формах № 4-ДОЗ за период с 2001 по 2005 г. полностью отсутствовала измерительная информация об уровнях содержания природных радионуклидов в пищевых продуктах. Начиная с 2006 г., с принятием новой редакции формы № 4-ДОЗ обеспечена возможность сбора и обработки такой информации, корректной оценки доз внутреннего облучения населения за счет содержания природных радионуклидов, а также ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в пищевых продуктах. Использование (начиная с 2007 г.) новой версии единого программного обеспечения позволило сохранять в банках данных информацию о содержании природных радионуклидов, а также ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в пищевых продуктах и питьевой воде, автоматизировать расчет доз облучения за счет этих показателей.

Однако далеко не все субъекты РФ, представляющие отчетные формы № 4-ДОЗ, приводят в них в должном объеме информацию по контролю содержания природных и техногенных радионуклидов в питьевой воде. Основной причиной этого является отсутствие радиохимических методов исследований воды. В некоторых случаях это объясняется тем обстоятельством, что если при исследовании питьевой воды показатели суммарных альфа- и бета-активности не превышают критериев первичной оценки качества питьевой воды по показателям радиационной безопасности, то дальнейший анализ воды с определением содержания отдельных радионуклидов не проводится.

Значительная часть отчетных форм № 4-ДОЗ не содержит также результатов определения радионуклидов в пищевых продуктах или содержит только данные измерений, выполненных для целей санитарно-эпидемиологической оценки продукции с использованием недостаточно чувствительных средств и методов контроля. Основной причиной этого является отсутствие радиохимических методов исследований пищевых продуктов по показателям радиаци-

онной безопасности или современного аналитического оборудования высокой чувствительности.

Отметим, что ситуация с контролем содержания радионуклидов в питьевой воде и пищевых продуктах хотя и медленно, тем не менее, постепенно стала улучшаться в последние два года после того, как была организована и постепенно стала реально работать система межрегиональных радиологических центров, обладающих практически всем спектром необходимого оборудования и методик контроля.

По данным отчетных форм № 4-ДОЗ, средние по субъектам РФ значения годовой эффективной индивидуальной дозы внутреннего облучения населения за счет содержания природных и техногенных радионуклидов в пищевых продуктах находятся в диапазоне от 0,105 мЗв/год (Свердловская область) до 0,346 мЗв/год (Республика Саха (Якутия)), а среднее значение этой компоненты дозы в целом по Российской Федерации, по данным измерений, составляет 0,137 мЗв/год.

Приведенные значения доз облучения населения за счет содержания природных радионуклидов, а также ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в компонентах рациона питания являются средними по регионам и по стране в целом, дозы же отдельных жителей регионов за счет этих факторов могут быть значительно выше. Так, для жителей некоторых населенных пунктов Брянской области, наиболее пострадавшей в результате аварии на ЧАЭС, значение дозы за счет потребления пищевых продуктов превышает 1 мЗв/год, для отдельных групп жителей г. Старый Вышков Новозыбковского района и г. Вышков Злынковского района оно достигает 4,31 и 3,95 мЗв/год соответственно (основная причина – высокое содержание ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в молочных и мясных продуктах местного производства).

Анализ данных отчетных форм № 4-ДОЗ за последние годы показал, что средние по разным регионам значения индивидуальной годовой эффективной дозы внутреннего облучения населения за счет потребления питьевой воды лежат в диапазоне от 0,014 мЗв/год (Кировская и Новгородская области) до 0,069 мЗв/год (Тульская область), а среднее значение этой компоненты дозы облучения в целом по Российской Федерации составляет 0,027 мЗв/год, что примерно вдвое выше ее среднемирового значения 0,012 мЗв/год.

Отметим, что средняя доза облучения населения страны за счет содержания природных и техногенных радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде 0,164 мЗв/год заметно выше ее среднемирового значения 0,120 мЗв/год [4], что, на наш взгляд, связано с двумя основными причинами. Во-первых, в стране имеются значительные территории, загрязненные в результате аварии на ЧАЭС, где эта компонента более чем на порядок выше среднемирового значения. Во-вторых, при оценке доз облучения жителей страны учитывается вклад ²²²Rn, который не учтен при оценке среднемирового значения показателя.

Средние по России значения индивидуальных годовых эффективных доз облучения населения страны в целом за счет всех природных источников ионизирующего излучения, а также содержания ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в пищевых продуктах и питьевой воде, по данным ежегодных форм государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ, за период с 2001 по 2009 г. находятся в диапазоне 3,25–4,28 мЗв/год, а среднее за 9 лет значение составляет 3,41 мЗв/год.

Различия в оценках средних доз облучения населения страны в разные годы обусловлены, как уже отмечалось, главным образом, недостаточной представительностью выборки обследованных зданий в течение каждого отчетного года, вариабельностью дозы прежде всего за счет изотопов радона, а также обследованием зданий в разных районах на территории отдельных субъектов Федерации, значительно отличающихся потенциальной радоноопасностью. Об этом свидетельствуют данные таблицы, в которой приведены оценки суммарных доз облучения населения страны за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона по данным отчетных форм в разные годы.

Тем не менее, уже в настоящее время можно с уверенностью утверждать, что реальные значения средних суммарных доз природного облучения жителей России составляют около 3,4 мЗв/год, причем вклад дозы внутреннего облучения за счет ингаляции радона является наибольшим.

Анализ годовых отчетных форм № 4-ДОЗ в разные годы позволил выделять субъекты Российской Федерации или районы на их территории, в которых уровни облучения отдельных групп жителей являются повышенными (годовая эффективная доза облучения превышает 5 мЗв/год) или высокими (дозы облучения превышают 10 мЗв/год). Кроме того, информация о параметрах радиационной обстановки в регионах по результатам измерений в течение разных лет позволила выявить субъекты Российской Федерации, в которых в целом по региону средние дозы природного облучения населения превышают значение 5, а в некоторые годы и 10 мЗв/год.

В соответствии с СП 2.6.1.1292-03 и ОСПОРБ-99/2010, облучение жителей таких регионов за счет природных источников излучения классифицируется как повышенное или высокое. Согласно данной классификации, радиационная обстановка в целом ряде регионов (Республика Алтай, Ставропольский край, Забайкальский край, Республика Северная Осетия (Алания), Республика Бурятия, Иркутская область, Ростовская область, Еврейская автономная область) требует самого пристального внимания.

Отметим также, что, наряду с перечисленными субъектами Федерации, в стране имеется целый ряд территорий (Республики Ингушетия и Калмыкия, Алтайский

край, Калужская и Липецкая области и ряд других), в которых средние уровни природного облучения жителей близки к 5 мЗв/год. Очевидно, что на этих территориях имеются отдельные группы жителей, которые облучаются в дозах, значительно выше 5 мЗв/год. Главнейшей задачей по обеспечению радиационной безопасности населения на этих территориях является организация и проведение планомерных исследований по выявлению групп жителей, подвергающихся наиболее высокому облучению.

При интегральной оценке уровней облучения наибольшие значения средних годовых доз облучения населения природными источниками ионизирующего излучения по данным исследований за период 2001–2009 гг. зарегистрированы в Республике Алтай (9,21 мЗв/год) и Еврейской автономной области (7,42 мЗв/год), средние годовые дозы природного облучения жителей Иркутской области, Ставропольского и Забайкальского краев превышают 5 мЗв/год.

Таким образом, в результате анализа годовых отчетных форм № 4-ДОЗ за прошедшие годы в 18 субъектах Федерации были выявлены отдельные группы жителей, дозы облучения которых за счет природных источников излучения в несколько раз превышают средние дозы облучения населения по соответствующим территориям и России в целом, причем для отдельных жителей из этих групп дозы облучения превышают среднероссийские уровни в десятки, а иногда и в сотни раз. Общее число жителей страны, дозы облучения которых за счет природных источников излучения превышают 10 мЗв/год, составляет около 10 млн чел. Учитывая это, в числе мероприятий по решению проблем снижения уровней облучения населения страны за счет природных источников излучения первоочередными являются следующие:

1. Сохранение существовавшего до недавнего времени порядка радиационного контроля жилых и общественных зданий после окончания их строительства. На наш взгляд, одним из наиболее значимых достижений Роспотребнадзора за последние 10 лет является то, что до недавнего времени в стране практически полностью перестали вводиться в эксплуатацию жилые дома и общественные здания, показатели радиационной безопасности которых не соответствуют требованиям санитарных правил и гигиенических нормативов.

Таблица

Оценка индивидуальных годовых эффективных доз облучения жителей Российской Федерации за счет природных источников излучения по данным отчетных форм № 4-ДОЗ в отдельные годы за 2005–2009 гг.

Год	Компоненты доз и индивидуальная годовая эффективная доза облучения жителей России, мЗв/год					
	К-40	За счет ПРН в атмосферном воздухе	Внешнее облучение (включая космику)	Ингаляция изотопов радона	Пищевые продукты + питьевая вода	Суммарная доза
2005	0,17	0,006	1,31	1,99	0,15	3,63
2006	0,17	0,006	1,02	2,12	0,15	3,46
2007	0,17	0,006	1,14	1,87	0,19	3,37
2008	0,17	0,006	1,08	1,83	0,21	3,29
2009	0,17	0,006	1,09	1,77	0,21	3,25
2005–2009	0,17	0,006	1,13	1,92	0,18	3,40

2. Организация и проведение радиационного обследования жилых и общественных зданий постройки до 2000 г. в рамках радиационно-гигиенической паспортизации, ЕСКИД и радиационно-гигиенического мониторинга. Для отдельных субъектов Федерации, в первую очередь перечисленных выше, эти исследования целесообразно проводить в рамках специально разработанных региональных программ, основной задачей которых должно быть выявление групп жителей, подвергающихся наиболее высокому облучению за счет природных источников.

3. Поиски путей практической реализации мероприятий по снижению уровней природного облучения отдельных групп жителей, подвергающихся наиболее высоким уровням облучения за счет содержания изотопов радона в воздухе. К сожалению, в настоящее время такие мероприятия в стране реализованы лишь в единичных случаях.

Литература

1. Методические указания «Оценка индивидуальных эффективных доз облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения» (МУ 2.6.1.1088-2002.): утв. Минздравом России от 04.01.2002.
2. Инструкция по заполнению формы государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ» (№ 11-2/283-09): утв. Минздравом России от 28.11.2001. – М.: Росстат, 2002.
3. Методические рекомендации по заполнению форм федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ «Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона». (МР № 0100/4027-07-34.): утв. от 19.04.2007. – М.: Роспотребнадзор, 2007.
4. Sources and effects of ionizing radiation: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation: UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly // United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. – New York, 2000. – Vol. 1. – 654 p.

T.A. Kormanovskaya, I.P. Stamat

Results of the integrated system of individual dose control subsystem functioning on the base of statistical report forms №4–doz in 2001–2009

Federal Scientific Organization «Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev» of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-being, Saint-Petersburg

Abstract. The results of subsystem of the Integrated System of Individual Dose Control (ESKID) functioning on the base of the Federal State Statistical Surveillance Form № 4-DOZ in 2001-2009, dynamics of the population exposure from natural ionizing sources dose control and accounting system as well as the software for the regional data banks introduction are considered in the article. The article presents exposure levels and doses from the natural ionizing sources for the population of certain regions and Russia as a whole, obtained by integration of all data presented in 2001-2009 in the framework of ESKID system.

Key words: natural ionizing sources, equivalent equilibrium volume activity of radon isotopes in the air, gamma radiation dose rate, dwellings and public buildings and structures, statistical report forms, potable water supply sources for the population, food products.

Поступила: 22.11.2010 г.

Т.А. Кормановская
Тел. (812) 233-53-63;
E-mail: journal@niirg.ru