

## Основные итоги и пути совершенствования подсистемы ЕСКИД на базе форм государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ

А.В. Световидов, И.П. Стамат, Т.А. Кормановская, Д.В. Кононенко

Федеральное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева», Санкт-Петербург

*В статье дан общий анализ итогов функционирования банков данных по уровням и структуре облучения населения Российской Федерации за счет природных источников излучения за период 2001–2010 гг. Рассматриваются пути совершенствования системы сбора и учета сведений о дозах природного облучения населения с учетом накопленного опыта и современной системы нормативно-правового обеспечения радиационной безопасности.*

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

В 2011 г. исполнилось десять лет со времени внедрения в Российской Федерации системы сбора данных о дозах природного облучения населения. Учитывая, в определенной мере, юбилейный характер отчетных форм № 4-ДОЗ за 2010 г., представляется своевременным провести анализ результатов функционирования подсистемы единой государственной системы контроля и учета доз облучения населения (ЕСКИД) за прошедший период и обозначить основные направления ее дальнейшего развития и совершенствования. В связи с этим настоящая публикация состоит из двух частей.

### 1. Анализ современного состояния и итоги функционирования подсистемы ЕСКИД на базе отчетных форм № 4-ДОЗ

С 2001 г. в Российской Федерации функционирует государственная система сбора сведений об уровнях облучения населения природными источниками ионизирующего излучения, которая является подсистемой ЕСКИД. На базе этих сведений в стране создан Федеральный банк данных по уровням облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона, основу которого составляют региональные банки данных по дозам облучения населения. В рамках действующей системы сведения о компонентах природного облучения жителей аккумулируются в региональных банках и ежегодно поступают в Федеральный банк для формирования Формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ. Региональные банки формируются в ФБУЗ «Центры гигиены и эпидемиологии (ЦГиЭ)» в субъектах Российской Федерации. При введении системы сбора данных планировалось, что региональные банки данных будут включать также сведения из ведомственных банков, которые формируются в закрытых территориальных образованиях. К сожалению, за весь период наблюдений этого так и не удалось достичь.

За время введения статистической отчетной формы № 4-ДОЗ проводилась постоянная работа по улучшению системы сбора данных. Постоянно совершенствовались

в течение прошедшего периода сама отчетная форма № 4-ДОЗ и ее единое программное обеспечение (ЕПО), в них были внесены серьезные изменения и коррективы. С 2007 г. принципиально изменилась сама форма статистического наблюдения № 4-ДОЗ – взамен используемой до 2005 г. формы ее новая редакция была утверждена постановлением Росстата № 51 от 21.09.2006 г. Для заполнения отчетных форм № 4-ДОЗ и ведения банков данных по дозам облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона была разработана соответствующая система инструктивно-методических документов [1–3].

Для ведения банков данных всех уровней в новой редакции формы № 4-ДОЗ взамен используемого до 2007 г. программного средства «Ф4-ДОЗ» было разработано новое ЕПО – программные средства «ФФ-4», «РБД-Ф4» и «ФБД-Ф4». Программные средства прошли в установленном порядке сертификацию в Роспотребнадзоре (свидетельства Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека № 20 и № 21 от 01.02.2008 г.), а «ФБД-Ф4» зарегистрировано в Государственном регистре баз данных (регистрационное свидетельство № 12402 от 04.06.2009 г.).

Отметим, что, 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 исходно планировалась и ведется в кумулятивной форме. Это связано с тем, что выборка объектов контроля (дома, источники питьевого водоснабжения и т.д.) за отдельный отчетный год во всех без исключения субъектах Российской Федерации не может быть представительной из-за большого числа таких объектов. Вследствие этого в большинстве случаев оценка доз природного облучения населения одного и того же населенного пункта, района или субъекта Российской Федерации в разные годы может сильно варьироваться в зависимости от числа выполненных измерений, типа охваченных обследованиями домов или источников питьевой воды и т.д.

Наиболее достоверными оценками средних суммарных доз облучения населения субъектов Российской Федерации природными источниками ионизирующего излучения являются средневзвешенные значения доз, полученные по данным всего массива измерений за весь период наблюдений. В этом случае значительно возрастает объем и представительность выборки объектов контроля, а значит, качество и достоверность оценки доз. Такие данные для каждого субъекта Российской Федерации и страны в целом получаются путем объединения всего массива ежегодных данных с учетом числа измерений в каждом отчетном году.

С самого начала введения отчетных форм № 4-ДОЗ постоянное внимание уделялось двум аспектам формирования Федерального и региональных банков данных. На первом этапе важно было добиться, чтобы отчетные формы представлялись из всех субъектов Российской Федерации. Это было сделано достаточно быстро, так что в настоящее время отчетная форма № 4-ДОЗ поступает в Федеральный банк со всех территорий, кроме Ненецкого АО. Одновременно велась большая работа по повышению полноты, качества и достоверности информации в отчетных формах. Эта работа велась как в режиме диалога с территориями, так и в рамках межрегиональных семинаров, и, как будет показано ниже, ее актуальность сохраняется до сих пор. Нельзя сказать, что в настоящее время обе проблемы решены полностью, тем не менее, положительная динамика в обоих направлениях стала достаточно устойчивой. Так, если за 2001 г. отчетные формы поступили из 75 территорий (при общем их числе 89), то за 2010 г. – уже из 82 регионов (при общем числе субъектов 83). То же можно сказать и о внедрении ЕПО: с 2001 по 2010 г. число сформированных в стране региональных банков данных в электронной форме выросло с 14 до 77. В настоящее время только из 5 субъектов Российской Федерации отчетная форма № 4-ДОЗ представляется на бумажном носителе. На наш взгляд, заметную роль в успешном внедрении в регионах ЕПО для ведения региональных банков данных и для аккредитованных лабораторий сыграли курсы повышения квалификации, посвященные вопросам ЕСКИД,

в частности, контролю и учету уровней природного облучения населения, а также семинары, систематически проводимые на базе межрегиональных радиологических центров.

Что касается повышения качества, полноты и достоверности результатов измерений в отчетных формах № 4-ДОЗ, то определенное представление об этом дают данные таблиц 1–3, в которых в обобщенном виде представлены сведения, отражающие эти характеристики для отдельных субъектов Российской Федерации. Отметим, что указанные территории выбраны нами для анализа как наиболее характерные субъекты Российской Федерации, на которых в достаточном объеме проводятся все основные виды измерений, определяющие структуру доз и уровни природного облучения населения. Временной период 2009–2010 гг. выбран с той целью, чтобы характеризовать именно современное состояние подсистемы ЕСКИД на базе отчетных форм № 4-ДОЗ.

Как следует из данных таблицы 1, единственный вид измерений, который не проводится на всех территориях, – это ОА или ЭРОА радона в атмосферном воздухе на территории населенных пунктов. Измерения этих показателей сопряжены с определенными аппаратурно-методическими сложностями, однако для отдельных территорий (Красноярский край, Москва, Ленинградская область и Санкт-Петербург) их целесообразно включать в перечень измерений, поскольку такие возможности на этих территориях имеются. Отметим, что, начиная с 2011 г., в Санкт-Петербурге эти измерения проводятся нашим институтом совместно с ФБУЗ «ЦГиЭ в городе Санкт-Петербурге».

Контроль содержания техногенных радионуклидов ( $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ ) в питьевой воде проводился только на территории Ленинградской области, а измерения содержания природных радионуклидов не проводились только в Москве, где вклад этого фактора в суммарные дозы природного облучения населения принимался равным его среднемировому значению. Контроль содержания  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в пищевых продуктах проводился на всех территориях, а контроль содержания отдельных природных радионуклидов ( $^{210}\text{Pb}$ ) в пищевых продуктах – только в Белгородской области и Санкт-Петербурге.

Таблица 1

**Виды измерений, которые выполнялись для целей заполнения отчетных форм № 4-ДОЗ в 2009–2010 гг.**

Субъект РФ	Виды измерений для внесения в отчетные формы № 4-ДОЗ							
	$H_{\text{ОМ}}$	$Rn_{\text{ОМ}}$	$H_{\text{д}}$	$Rn_{\text{д}}$	$\text{ПРН}_{\text{пв}}$	$\text{ТРН}_{\text{пв}}$	$\text{ПРН}_{\text{пп}}$	$\text{ТРН}_{\text{пп}}$
Красноярский край	+	–	+	+	+	–	–	+
Белгородская область	+	–	+	+	+	–	$^{210}\text{Pb}$	+
Ленинградская область	+	–	+	+	+	+	–	+
Москва	+	–	+	+	–	–	–	+
Санкт-Петербург	+	–	+	+	+	–	$^{210}\text{Pb}$	+

$H_{\text{ОМ}}$  – мощность дозы гамма-излучения на открытой местности на территории населенных пунктов;

$Rn_{\text{ОМ}}$  – объемная активность (ОА) и/или эквивалентная равновесная объемная активность (ЭРОА) радона в атмосферном воздухе на территории населенных пунктов;

$H_{\text{д}}$  – мощность дозы гамма-излучения в помещениях зданий;

$Rn_{\text{д}}$  – ОА (ЭРОА) радона в воздухе помещений зданий;

$\text{ПРН}_{\text{пв}}$  ( $\text{ТРН}_{\text{пв}}$ ) – содержание природных (техногенных) радионуклидов в питьевой воде;

$\text{ПРН}_{\text{пп}}$  ( $\text{ТРН}_{\text{пп}}$ ) – содержание природных (техногенных) радионуклидов в пищевых продуктах.

Таким образом, в целом по этому критерию можно считать, что информация в отчетных формах № 4-ДОЗ из рассматриваемых субъектов Российской Федерации вполне достаточна для оценки структуры облучения их жителей за счет всех природных источников излучения. Конечно, крайне актуальным остается выполнение измерений удельной активности природных радионуклидов в компонентах рациона питания и в источниках питьевого водоснабжения населения. Пока в отчетных формах лишь отдельных территорий эти данные можно признать достаточно представительными и достоверными.

Общее представление о полноте информации, вносимой в отчетные формы № 4-ДОЗ по выбранным пяти территориям, дают данные таблицы 2. При оценке данных по этому критерию мы исходили из того, насколько полно и достоверно они позволяют характеризовать структуру и уровни природного облучения жителей региона (У – полнота данных удовлетворительная, НУ – недостаточно удовлетворительная). При этом здесь и далее оценка тех или иных сведений в отчетных формах как «недостаточно удовлетворительная» не означает, что они не позволяют всесторонне и полно оценить структуру доз и уровни облучения населения за счет природных источников. Такая оценка скорее означает, что на данной территории имеются возможности для дальнейшего улучшения качества исследований и увеличения полноты выборок объектов контроля.

Как следует из данных таблицы 2, единственный показатель, который требует обязательного включения в число контролируемых на всех территориях, кроме Ленинградской области, – это удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в источниках питьевого водоснабжения населения (в отчетной форме по Красноярскому краю имеются данные по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в питьевой воде за один год). Для Москвы крайне желательно вносить в

отчетные формы результаты измерений удельной активности природных радионуклидов в питьевой воде, тем более что эти измерения здесь выполняются в достаточно большом объеме. В целом же, объем сведений для оценки уровней облучения населения всех пяти субъектов Российской Федерации, содержащийся в отчетных формах № 4-ДОЗ за 2009–2010 гг., является вполне достаточным.

Для этих же субъектов Российской Федерации в таблице 3 приведены данные, характеризующие репрезентативность или качество выборки обследуемых объектов. Этот критерий является одним из важнейших в плане корректной оценки структуры и уровней облучения населения за счет природных источников излучения. Выборка объектов контроля (жилых домов данного типа, населенных пунктов, источников питьевого водоснабжения и т.д.) будет репрезентативной, если число контролируемых объектов будет выбираться пропорциональным их общему числу или статистическому весу (см. МР № 11-2/206-09 от 29.08.2000 г.). Например, если в данном населенном пункте в деревянных домах проживает половина жителей, то 50% измерений ОА или ЭРОА радона следует планировать именно в домах этого типа.

Как следует из данных таблицы 3, репрезентативность выборок контролируемых объектов по большей части измеряемых параметров на большинстве территорий вполне удовлетворительная. Однако в этом направлении еще предстоит достаточно серьезная работа на всех уровнях функционирования подсистемы ЕСКИД на базе отчетных форм № 4-ДОЗ. Возможно, для обеспечения репрезентативности объектов обследования будет полезной разработка методического документа, в котором рассматриваются вопросы долгосрочного планирования исследований как в общем виде, так и для конкретных территорий.

Таблица 2

**Степень полноты информации в отчетных формах № 4-ДОЗ отдельных субъектов РФ за 2009–2010 гг.**

Субъект РФ	Виды измерений для внесения в отчетные формы № 4-ДОЗ						
	H <sub>ом</sub>	H <sub>д</sub>	Rn <sub>д</sub>	ПРН <sub>пв</sub>	ТРН <sub>пв</sub>	ПРН <sub>пп</sub>	ТРН <sub>пп</sub>
Красноярский край	У	У	У	У	У	–	У
Белгородская область	У	У	У	У	НУ	У	У
Ленинградская область	У	У	У	У	У	–	У
Москва	У	У	У	НУ	НУ	–	У
Санкт-Петербург	У	У	У	У	НУ	У	У

Таблица 3

**Качество информации в отчетных формах № 4-ДОЗ отдельных субъектов РФ за 2009–2010 гг. (по критерию репрезентативности)**

Субъект РФ	Виды измерений для внесения в отчетные формы № 4-ДОЗ						
	H <sub>ом</sub>	H <sub>д</sub>	Rn <sub>д</sub>	ПРН <sub>пв</sub>	ТРН <sub>пв</sub>	ПРН <sub>пп</sub>	ТРН <sub>пп</sub>
Красноярский край	У	У	У	У	У	–	У
Белгородская область	У	У	У	У	НУ	У	У
Ленинградская область	У	У	У	У	У	–	У
Москва	У	У	У	НУ	НУ	–	У
Санкт-Петербург	У	У	У	У	НУ	У	У

К сожалению, не такой оптимистичной, как хотелось бы, является степень достоверности результатов измерений показателей радиационной безопасности, представленных в отчетных формах № 4-ДОЗ. На большинстве территорий недостатки в достоверности сведений в отчетных формах связаны, главным образом, с отсутствием должного внимания к единицам измерения контролируемых величин, которые вносятся в отчетные формы. Кроме того, практически на всех территориях характерным недостатком является расчет доз облучения жителей в населенных пунктах, где выполнены единичные измерения не всех, а только отдельных показателей.

Например, если измерения ЭРОА изотопов радона в домах данного населенного пункта не выполнялись, то дозы облучения жителей оказываются заниженными на 45–50% или более. Очевидно, что при этом усреднение дозовых характеристик облучения населения субъекта Российской Федерации приводит к недостоверным оценкам. Учитывая накопительный характер отчетной формы № 4-ДОЗ, эти данные в последующем остаются в массиве сведений по уровням облучения населения. Заметим, что при подготовке Федерального банка данных эти промахи нами исправляются как на федеральном, так и на региональных уровнях. В связи с этим требуется приложить определенные усилия по повышению достоверности данных в отчетных формах, прежде всего, на региональном уровне.

В завершение анализа современного состояния подсистемы ЕСКИД на базе отчетных форм статистического наблюдения № 4-ДОЗ приведем итоговые данные о структуре и уровнях облучения населения страны за счет всех природных источников излучения по данным за последние 6 лет (табл. 4). Этот период для оценки структуры доз и уровней облучения населения выбран в связи с тем, что в сегодняшнем виде отчетная форма № 4-ДОЗ действует с 2005 г. Как уже отмечалось, определенные различия в оценках средних эффективных доз облучения населения страны в разные годы обусловлены главным образом недостаточной представительностью объема выборки обследованных зданий в течение каждого отчетного года, вариабельностью дозовых оценок, прежде всего за счет выборки объектов контроля для измерений ЭРОА изотопов радона в помещениях, а также обследованием зданий в разных районах на территории отдельных

субъектов Российской Федерации, значительно отличающихся по степени потенциальной радоноопасности.

В первые годы после введения отчетных форм № 4-ДОЗ оценки средних доз облучения населения страны варьировались в достаточно широком диапазоне, что связано с крайне малыми объемами выборок объектов на большинстве территорий [4–6]. По мере накопления данных по всем регионам эта оценка становилась все более постоянной, так что в настоящее время можно с уверенностью утверждать, что реальные значения средних суммарных доз природного облучения населения 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 выявить более 20 субъектов Российской Федерации, 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 показателях радиационной обстановки в регионах по результатам измерений за прошедший период позволила выявить субъекты Российской Федерации, в которых в целом по территории средние дозы природного облучения населения превышают значение 5 мЗв/год. Средние суммарные дозы природного облучения жителей Республики Алтай и Еврейской АО близки к 10 мЗв/год.

## 2. Пути совершенствования подсистемы ЕСКИД

1. Форма федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ в ее существующем виде позволяет получать всю необходимую информацию о дозах облучения населения отдельных населенных пунктов, районов, субъектов Российской Федерации и страны в целом за счет всех природных источников излучения в коммунальных условиях и быту. Однако сведения о дозах облучения населения за счет природных источников излучения в производственных условиях до настоящего времени остаются крайне неполными и отрывочными. Между тем для целого ряда организаций, которым в ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.2800-10 [7, 8] предписано проводить радиационный контроль, дозы облучения работников составляют 20–30 мЗв/год и более [9] и требуют оперативного вмешательства и снижения.

Таблица 4

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

Год	Компоненты доз и суммарная годовая эффективная доза облучения жителей Российской Федерации за счет природных источников, мЗв/год					Суммарная доза
	K-40	За счет ПРН в атмосферном воздухе	Внешнее облучение (включая космику)	Ингаляция изотопов радона	Пищевые продукты + питьевая вода	
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
2010	0,17	0,006	1,05	1,98	0,17	3,38
2005–2010	0,17	0,006	1,13	1,92	0,18	3,40

Исходя из этого, считаем целесообразным осуществлять сбор и анализ данных по уровням облучения работников природными источниками излучения в производственных условиях в рамках ежегодных отчетных форм № 4-ДОЗ по субъектам Российской Федерации. Для оценки возможности внесения этих данных в отчетную форму № 4-ДОЗ нами выполнен анализ инструктивно-методических документов и ЕПО банков данных всех уровней. По результатам этого подготовлены предложения по совершенствованию формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ и ЕПО.

Реализация этих предложений потребует переработки методических указаний МУ 2.6.1.1088-02 и МУ 2.6.1.2397-08 [1, 10]. В методические указания должен быть добавлен раздел по оценке доз облучения работников природными источниками излучения в производственных условиях, который будет в методологическом плане опираться на нормативные показатели, принятые в ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.2800-10. Необходима также переработка методических рекомендаций МР № 0100/4027-07-43 (Инструкция по заполнению формы № 4-ДОЗ) «Форма государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ» [3]. Данный документ должен быть дополнен соответствующими разделами с описанием порядка внесения сведений в отчетную форму № 4-ДОЗ.

Соответственно изменениям в инструктивно-методическом обеспечении банков данных для ведения формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ ЕПО должно быть дополнено блоком сведений о дозах облучения работников природными источниками излучения в производственных условиях. Новые версии инструктивно-методических документов и ЕПО при таких изменениях позволят в полной мере сохранить преемственность формы федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ и обеспечат получение в едином формате сведений о дозах облучения населения природными источниками излучения в производственных условиях.

В результате этих изменений в ежегодных отчетах по форме № 4-ДОЗ по субъектам Российской Федерации

появится новый раздел, содержащий таблицу следующего вида (табл. 5).

Введение этих изменений в отчетные формы № 4-ДОЗ, на наш взгляд, является самым оптимальным вариантом, который обеспечит получение достоверной информации о дозах природного облучения населения в производственных условиях. Важно, что эта информация будет не только собираться, но она будет представляться в едином формате, что даст возможность ее накапливать, обрабатывать и анализировать. Тем самым постепенно будут реализованы требования ОСПОРБ-99/2010 и СанПиН 2.6.1.2800-10 по обеспечению радиационной безопасности работников этих организаций. Это тем более важно, поскольку с введением единого таможенного союза, вступлением страны в ВТО и принятием целого ряда законодательных актов, таких как Градостроительный кодекс, ФЗ «О требованиях безопасности зданий и сооружений» и др., решение вопросов обеспечения радиационной безопасности окончательно возложено на производителей (поставщиков) продукции, товаров и услуг.

2. После внесения информации в региональные банки данных по дозам природного облучения населения (разделы 1–3 отчетных форм № 4-ДОЗ) целесообразно использовать эти результаты также и при заполнении радиационно-гигиенического паспорта территории (РГПТ). Для этого представляется логичным дополнить региональные банки данных по дозам природного облучения населения специальной функцией для обеспечения возможности автоматического получения информации для заполнения таблицы 3.6 РГПТ по результатам измерения ЭРОА изотопов радона и мощности дозы в помещениях зданий различных типов и на открытой местности. Для этого необходимо дополнить региональные банки данных по дозам природного облучения населения таблицей следующего содержания (значком «Х» отмечены позиции, которые будут автоматически заполняться программой РБД-Ф4) (табл. 6).

Таблица 5

**Годовые эффективные дозы облучения работников природными источниками излучения в производственных условиях**

Коды по ОКЕИ: тыс. чел. – 792, единицы – 642, доза – 639

Название района <sup>1</sup> (населенного пункта)	Название организации <sup>2</sup>	Код производства <sup>3</sup>	Число		Эффективные дозы, мЗв/год		
			работников <sup>4</sup>		Минимальная	Максимальная	Средняя <sup>5</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8

<sup>1</sup> – название района, округа, муниципального образования и других территориальных единиц субъекта РФ, а также отдельных входящих в них населенных пунктов;

<sup>2</sup> – официальное название организации, в которой работники подвергаются облучению природными источниками излучения в производственных условиях;

<sup>3</sup> – код производства – цифровое обозначение организации, в которой работники подвергаются облучению природными источниками излучения в производственных условиях (выбирается пользователем при заполнении отчетной формы из перечня организаций, попадающих под регламентацию п. 5.2 ОСПОРБ-99/2010);

<sup>4</sup> – число работников организации (столбец 4), которые подвергаются облучению природными источниками излучения в производственных условиях, и число работников, годовые эффективные дозы облучения которых превышают 5 мЗв/год (столбец 5);

<sup>5</sup> – средневзвешенное значение доз облучения работников организации природными источниками излучения в производственных условиях.

Таблица 6

Характеристика	Единица измерения	Число измерений	Среднее за год	Максимум	Число превышений
ЭРОА изотопов радона в воздухе помещений, в том числе:					*
– деревянных домов,	Бк/м <sup>3</sup>	X	X	X	X
– одноэтажных каменных домов,	Бк/м <sup>3</sup>	X	X	X	X
– многоэтажных каменных домов.	Бк/м <sup>3</sup>	X	X	X	X
Мощность дозы в помещениях, в том числе:					
– деревянных домов,	мкЗв/ч	X	X	X	
– одноэтажных каменных домов,	мкЗв/ч	X	X	X	
– многоэтажных каменных домов.	мкЗв/ч	X	X	X	
Мощность дозы на открытом воздухе	мкЗв/ч		X	X	

– число измерений, результаты которых превышают 200 Бк/м<sup>3</sup>.

Как видно из данных таблицы 6, в новой форме РГПТ отсутствует среднее значение ЭРОА изотопов радона и мощности дозы гамма-излучения для всех типов домов с учетом структуры жилого фонда в субъектах РФ. По существу, в этих величинах нет необходимости, поскольку при таком представлении сведений о дозах природного облучения населения данная таблица является выходным блоком из отчетной формы № 4-ДОЗ, в которой расчеты доз проводятся по стандартизированной процедуре, учитывающей распределение жителей по домам различного типа. Дополнение отчетных форм № 4-ДОЗ указанной таблицей потребует внесения незначительных изменений в единое программное обеспечение ЕСКИД и радиационно-гигиенических паспортов территорий.

3. Представляется целесообразным обеспечить возможность автоматического получения информации для заполнения таблицы 6.3 радиационно-гигиенических паспортов территорий по данным функционирования региональных банков по дозам природного облучения населения на базе отчетных форм № 4-ДОЗ. В этом случае

данные о структуре доз и уровнях облучения населения в радиационно-гигиенических паспортах и отчетных формах № 4-ДОЗ будут идентичными. Для этого региональные банки данных по дозам природного облучения населения потребуются дополнить таблицей следующего содержания (знаком X отмечены позиции, которые будут автоматически заполняться программой РБД-Ф4) (табл. 7).

Таким образом, пользователи программы РБД-Ф4 по итогам заполнения регионального банка по дозам облучения населения природными источниками излучения одновременно смогут использовать эти же данные для внесения в радиационно-гигиенический паспорт субъекта Российской Федерации. Для осуществления этих операций потребуются внести определенные изменения и в форму радиационно-гигиенического паспорта территорий. Так, используемое на сегодняшний день определение «одноэтажные деревянные дома» не совсем корректно, так как значительная часть населенных пунктов застроена типовыми двухэтажными деревянными домами. Для указания этого типа домов правильнее будет использовать более общее определение «деревянные дома», как это принято в отчетных формах № 4-ДОЗ.

Таблица 7

**Структура годовой коллективной эффективной дозы облучения населения (чел. -Зв)**

Виды облучения населения территории за счет	Коллективная эффективная доза		Средняя на жителя, мЗв/чел.
	чел.-Зв / год	%*	
природных источников, в том числе:	X		X
– от радона	X		X
– от внешнего гамма-излучения	X		X
– от космического излучения	X		X
– от пищи и питьевой воды	X		X
– от содержащегося в организме К-40	X		X

\* – данная графа, в которой отражается вклад компонентов дозы природного облучения в суммарную дозу, заполняется с учетом сведений об остальных компонентах облучения населения (медицинское, за счет глобальных выпадений и т.д.).

Кроме того, при определении числа превышений значений ЭРОА радона в качестве нормативного целесообразно использовать величину 200 Бк/м<sup>3</sup>, т.к. при внесении информации в региональный банк данных по дозам облучения населения природными источниками излучения год сдачи дома в эксплуатацию не регистрируется. Наконец, при заполнении таблицы 3.6 РГПТ нет необходимости рассчитывать средние значения ЭРОА изотопов радона и мощности дозы гамма-излучения, усредненные по домам разных типов. Физического или иного смысла эти усредненные величины не имеют, а для расчета доз облучения населения за счет этих факторов радиационной обстановки достаточно средних значений показателей по зданиям каждого конкретного типа.

4. При проведении измерений мощности дозы гамма-излучения в жилых домах и на открытой местности необходимо учитывать собственный фон прибора и его отклик на космическое излучение, на что прямо указывается как в методических документах по заполнению отчетных форм № 4-ДОЗ [1, 3, 10], так и в методических документах по проведению радиационного контроля зданий и земельных участков [11, 12]. Однако в подавляющем большинстве субъектов Российской Федерации при внесении информации в региональные банки данных по дозам природного облучения этим требованием пренебрегают, что приводит к завышению доз внешнего облучения населения. В самом деле, если не учитывать вклад космического излучения в результаты измерений мощности дозы гамма-излучения в домах и на открытой местности, то вклад космической компоненты, которая для территории нашей страны составляет около 0,4 мЗв/год, в дозы внешнего облучения населения учитывается дважды. Это связано с тем, что в [1, 3] величина 0,4 мЗв/год в формуле для расчета суммарной дозы облучения населения входит в виде аддитивной постоянной. Если не учитывать еще и уровень собственного фона дозиметров, то, как показано в работе специалистов Роспотребнадзора по Красноярскому краю [13], оценка доз внешнего облучения населения может быть завышена еще больше.

Для решения этой проблемы нам представляется целесообразным дополнить региональные банки данных по дозам природного облучения некоторыми программными опциями, позволяющими более корректно оценивать дозы внешнего облучения населения. Эти изменения также должны быть внесены в инструктивно-методические документы и ЕПО банков данных всех уровней. Другие варианты избежать заметного искажения оценки доз внешнего облучения населения, на наш взгляд, отсутствуют.

Заметим, что если не учитывать уровень собственного фона дозиметров и их отклик на космическое излучение, то при проведении радиационного контроля земельных участков и сдающихся в эксплуатацию объектов строительства это создает дополнительную гарантию их соответствия установленным нормативам, поскольку результаты измерений оказываются несколько выше реальных значений показателя. При этих измерениях необходимость введения корректировки в показания дозиметров возникает только в тех случаях, когда мощность дозы близка к нормативным значениям [11, 12].

5. Название «Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона» подсистемы ЕСКИД на базе отчетных форм № 4-ДОЗ взято из старой редакции статьи 13 Федерального Закона «О радиационной безопасности населения». В самом законе понятие «техногенно измененный радиационный фон» не раскрывалось, тем не менее, при подготовке основополагающих документов при введении отчетных форм № 4-ДОЗ было принято, что оно означает изменение радиационного фона за счет аварий прошлых лет и глобальных выпадений техногенных радионуклидов. Так, оказалось, что сведения о содержании <sup>137</sup>Cs и <sup>90</sup>Sr в питьевой воде и пищевых продуктах одновременно приводятся в РГПТ и отчетных формах № 4-ДОЗ. Нам представляется более логичным эти данные вывести из отчетных форм № 4-ДОЗ, оставив их учет и анализ только в радиационно-гигиенических паспортах территорий. Тогда подсистема ЕСКИД на базе отчетных форм № 4-ДОЗ в полной мере могла бы стать информационной основой для радиационно-гигиенической паспортизации в части характеристики источников природного облучения населения. При этом оценка эффективных доз облучения населения за счет естественного радиационного фона на базе отчетных форм № 4-ДОЗ будет опираться на следующие компоненты природного облучения населения:

- внешнее облучение (включая космическое излучение) по результатам измерений мощности дозы гамма-излучения в жилых домах, 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 пищевых продуктах и питьевой воде;
- внутреннее облучение за счет долгоживущих природных радионуклидов в атмосферном воздухе.

6. Наконец, еще одно важнейшее направление совершенствования подсистемы ЕСКИД связано с включением в региональные банки данных сведений из ведомственных банков, которые формируются в закрытых территориальных образованиях (ЗАО). В принципе, с учетом данных ведомственных банков характеристика структуры доз и уровней облучения населения большинства субъектов Российской Федерации изменится незначительно в силу ограниченной численности жителей ЗАО. Однако для отдельных территорий, таких как Забайкальский край с известным городом Краснокаменск [14], учет облучения жителей природными источниками излучения в рамках РГПТ и ЕСКИД в целом по субъекту Российской Федерации представляется крайне актуальным.

Таким образом, сказанное выше позволяет заключить, что действующая в стране система сбора данных об уровнях облучения населения за счет природных источников излучения во многом является уникальным инструментарием для управления радиационной безопасностью населения. В то же время по отдельным направлениям она нуждается в дальнейшем развитии и совершенствовании.

**Литература**

1. Методические указания «Оценка индивидуальных эффективных доз облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения» (МУ 2.6.1.1088-2002): утв. 04.01.2002 г. – М.: Минздрав России, 2002.
2. Инструкция по заполнению Формы № 4 – ДОЗ «Форма государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ». Инструкция по заполнению: утв. 28.11.2001 г. – М.: Минздрав России, 2001.
3. Методические рекомендации «Форма Федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ». Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона: утв. 19.04.2007 г. – М., 2007.
4. Аналитическая справка «Состояние радиационной безопасности в Российской Федерации в 1998 году» (радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации). – М.: Минздрав России, 1999. – 15 с.
5. Барковский, А.Н. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2002 году: справочник / А.Н. Барковский [и др.]. – СПб., 2003. – 63 с.
6. Барковский, А.Н. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2003 году: справочник / А.Н. Барковский [и др.]. – СПб., 2004. – 71 с.
7. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010): СП 2.6.1.2612-10): зарегистрирован 11 августа 2010 г. Регистрационный № 18115. – М.: Минюст России, 2010.
8. Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.6.1.2800-10). «Гигиенические требования по ограничению облучения населения за счет природных источников ионизирующего излучения»: утв. и введены в действие от с 24.12.2010 г. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010 г.
9. Королева, Н.А. Уровни облучения природными источниками излучения работников подземных предприятий неурановой промышленности / Н.А. Королева [и др.] // Радиационная гигиена. – 2008. – Т. 1, № 4. – С. 26–30.
10. Методические указания «Оценка доз облучения групп населения, подвергающихся повышенному облучению за счет природных источников ионизирующего излучения» (МУ 2.6.1.2397-08): утв. 02.07.2008.
11. Методические указания «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности» (МУ 2.6.1.2398 – 08): утв. 02.07.2008.
12. Методические указания «Радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений после окончания их строительства, капитального ремонта, реконструкции по показателям радиационной безопасности» (МУ 2.6.1.2838-11): утв. 28.01.2011. – М.: Минюст России, 2011.
13. Григорьев, А.И. Проблемы вычитания фона при индивидуальном дозиметрическом контроле и радиационном контроле на открытой местности / А.И. Григорьев, Л.В. Панкратов // Радиационная гигиена. – 2011. – Т. 4, № 4. – С. 42–49.
14. Уйба, В.В. Жизнь на разломе: результаты исследований / В.В. Уйба [и др.] // Безопасность окружающей среды. – 2007. – № 2. – С. 68–71.

**A.V. Svetovidov, I.P. Stamat, T.A. Kormanovskaya, D.V. Kononenko**

**Main results and ways to improve the uniform state system for population exposure doses control and registration on the basis of state statistical surveillance forms № 4-DOZ**

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 article gives an overview of operation results of databanks on the level and structure of the Russian Federation population exposure from natural radiation sources for the period of 2001-2010. We consider the ways to improve the system of collecting and recording of the data on the doses from natural exposure to the population based on the experience and the modern regulatory system for radiation protection.*

*Key words: natural irradiation sources, EEVA of radon isotopes in the air, gamma radiation dose rate, residential houses, public buildings, statistical reporting forms, sources of drinking water supply, food products, databanks.*

Поступила: 24.01.2012 г.

А.В. Световидов  
Тел.: 8(812)232-43-29