

## Медицинское облучение пациентов за счет рентгенорадиологических диагностических процедур, проведенных в 2022 г. в медицинских организациях Российской Федерации

А.А. Братилова, А.Н. Барковский

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

*В статье представлены результаты анализа информации о дозах медицинского облучения населения Российской Федерации в 2022 г., поступившей в виде форм федерального статистического наблюдения № 3-ДОЗ «Сведения о дозах облучения пациентов при проведении медицинских рентгено-радиологических исследований»<sup>1</sup> в Федеральный банк данных по дозам медицинского облучения<sup>2</sup>, функционирующий на базе Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева, а также полученной в рамках радиационно-гигиенической паспортизации от Федерального медико-биологического агентства Российской Федерации, Министерства обороны Российской Федерации и Федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации. Представлены данные по структуре доз медицинского облучения населения субъектов Российской Федерации и России в целом в 2022 г., а также по динамике этих показателей за последние 5 лет. Средняя доза медицинского облучения населения Российской Федерации в 2022 г. составила 0,86 мЗв/год в расчете на 1 жителя и 0,43 мЗв в расчете на 1 процедуру. Наибольшее значение средней дозы на жителя в 2022 г. были в Москве (1,71 мЗв), Республике Карелия (1,5 мЗв), Ненецком автономном округе (1,32 мЗв), Хабаровском крае (1,26 мЗв), Мурманской (1,23 мЗв) и Магаданской (1,20 мЗв) областях. Еще в 15 субъектах Российской Федерации годовые эффективные дозы медицинского облучения в среднем на 1 жителя в 2022 г. превысили 1 мЗв. Наибольшее значение средней дозы на процедуру в 2022 г. были в Республике Адыгея (0,96 мЗв), Москве (0,74 мЗв) и Республике Ингушетия (0,73 мЗв), а по видам исследований: при флюорографии в Республиках Северная Осетия (0,18 мЗв), Крым (0,18 мЗв) и Адыгея (0,15 мЗв) при среднем значении по Российской Федерации 0,05 мЗв; при рентгенографии в Калининградской (0,11 мЗв) и в Тверской (0,11 мЗв) областях при среднем значении по Российской Федерации 0,06 мЗв; при рентгеноскопии в г. Севастополе (7,59 мЗв), в Удмуртской Республике (5,97 мЗв) и в Республике Крым (5,75 мЗв) при среднем значении по Российской Федерации 2,35 мЗв; при компьютерной томографии в Ненецком автономном округе (6,25 мЗв), в Республиках Карелия (5,92 мЗв) и Адыгея (5,43 мЗв) при среднем значении по Российской Федерации 3,86 мЗв; при специальных исследованиях в Омской области (16,5 мЗв), Республике Карелия (16,4 мЗв) и Владимирской области (13,7 мЗв) при среднем значении по Российской Федерации 4,89 мЗв; при радионуклидной диагностике во Владимирской (30,1 мЗв), Ивановской (23,2 мЗв) и Ростовской (19,5 мЗв) областях при среднем значении по Российской Федерации 8,07 мЗв; при прочих рентгенорадиологических процедурах в Республике Башкортостан (8,53 мЗв), Нижегородской (7,90 мЗв) и Вологодской (7,40 мЗв) областях при среднем значении по Российской Федерации 1,04 мЗв. Максимальная средняя по субъектам Российской Федерации доза медицинского облучения в расчете на процедуру превышает среднее по Российской Федерации значение в 2,2 раза, а в расчете на жителя — в 2 раза, что можно считать вполне удовлетворительным результатом с учетом существенной разницы в структуре их рентгенодиагностики.*

<sup>1</sup> Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31 июля 2000 г. № 298 «Об утверждении Положения о единой государственной системе контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан» [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of July 31, 2000, No. 298 «On Approval of the Regulations on the Unified State System of Control and Registration of Individual Doses of Citizens» (In Russ.)]

<sup>2</sup> Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 01.11.2002 г. № 333 «О создании федерального банка данных единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан» [Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 333 of 01.11.2002 «On Creation of the Federal Data Bank of the Unified State System of Control and Registration of Individual Doses of Citizens» (In Russ.)]

**Братилова Анжелика Анатольевна**

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева  
Адрес для переписки: 197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; E mail: bratilova@gmail.com

**Ключевые слова:** единая государственная система контроля и учета индивидуальных доз граждан, ЕСКИД, форма № 3-ДОЗ, дозы медицинского облучения пациентов, средняя годовая эффективная доза медицинского облучения, коллективная доза медицинского облучения.

### Введение

По данным радиационно-гигиенической паспортизации [1–5], вклад медицинского облучения в годовую коллективную эффективную дозу облучения жителей Российской Федерации (далее – РФ) от всех источников ионизирующего излучения (далее – ИИИ) является вторым по значимости после природного облучения. В 2022 г. он составил 22,2% [5], причем, в отличие от хронического природного облучения, воздействующего на все население, медицинское облучение является острым, т.е. реализуется за очень короткие промежутки времени и воздействует не на все население, а только на пациентов, прошедших в отчетном году процедуры медицинских рентгенорадиологических диагностических исследований. Это делает радиационное воздействие медицинского облучения на население РФ еще более значимым и требует серьезных усилий для недопущения его необоснованного роста.

Контроль доз медицинского облучения в РФ осуществляется в рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения (ЕСКИД), созданной в соответствии с требованиями статьи 18 Федерального закона «О радиационной безопасности населения»<sup>3</sup> и функционирующей с 2000 г. Каждое медицинское учреждение, проводящее рентгенорадиологические диагностические исследования пациентов, ежегодно заполняет и представляет в региональный банк данных медицинского облучения пациентов (далее – РБДМ) форму федерального статистического наблюдения № 3-ДОЗ «Сведения о дозах облучения пациентов при проведении медицинских рентгенорадиологических исследований» (далее – форма № 3-ДОЗ). Из РБДМ данные форм № 3-ДОЗ передаются в Федеральный банк данных по дозам медицинского облучения (далее – ФБДМ), функционирующий на базе Санкт-Петербургского научно-исследовательского института радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзаева (далее – НИИРГ им. П.В. Рамзаева). Специалистами НИИРГ им. П.В. Рамзаева проводится предварительная оценка поступающей информации, ее анализ и обобщение с целью формирования формы № 3-ДОЗ РФ. В обобщенном виде данная информация включается в ежегодно издаваемый справочник «Радиационная обстановка на территории Российской Федерации».

В 2022 г. 85 субъектов Российской Федерации (далее – СРФ) представили в ФБДМ сведения о дозах облучения пациентов в медицинских учреждениях, надзор за которыми осуществляет Роспотребнадзор. Не представили данные за 2022 г. только Донецкая и Луганская Народные Республики и Запорожская и Херсонская области.

В Республиках Ингушетия, Калмыкия, Северная Осетия – Алания и Чукотском автономном округе все дан-

ные по дозам медицинского облучения пациентов в 2022 г. были получены расчетным методом, в 60 СРФ – частично расчетным методом, а частично инструментальными методами, и только в 21 СРФ все дозы медицинского облучения пациентов в 2022 г. были получены инструментальными методами. Т.е. только в 21 СРФ в 2022 г. полностью выполнялись требования статьи 18 федерального закона «О радиационной безопасности населения», а в 4 СРФ – они полностью игнорировались. Это, конечно, снижает достоверность получаемых данных и требует серьезных усилий по решению данной проблемы.

**Цель исследования** – проведение анализа содержащейся в ФБДМ информации по дозам медицинского облучения пациентов за счет различных видов рентгенорадиологических диагностических исследований пациентов, проведенных в Российской Федерации в 2022 г. и динамики их изменения за последние 5 лет.

### Материалы и методы

Для проведения анализа использовалась информация, поступившая в ФБДМ и полученная в рамках радиационно-гигиенической паспортизации. Анализировались данные ФБДМ и данные по дозам медицинского облучения пациентов, представленные Федеральным медико-биологическим агентством России (ФМБА), Министерством внутренних дел (МВД) России и Федеральной службой исполнения наказаний (ФСИН) России в виде приложений к радиационно-гигиеническому паспорту РФ за 2022 г. [5].

### Результаты и обсуждение

Данные, поступающие в ФБДМ от субъектов РФ, включают информацию о дозах медицинского облучения пациентов, полученных расчетным либо инструментальным методом. С каждым годом происходит постоянный рост числа медицинских организаций, которые используют при заполнении № 3-ДОЗ только результаты инструментальных измерений [6–10].

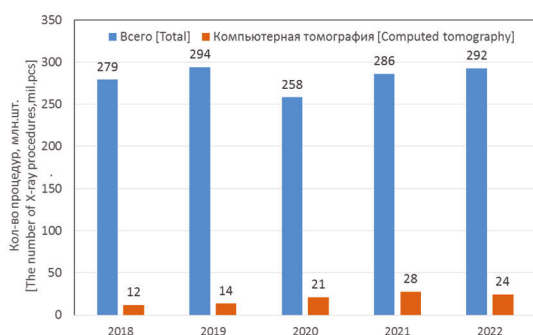
На рисунке 1 представлена динамика процентного вклада рентгенодиагностических процедур [6–10], дозы пациентов при которых определялись с использованием инструментальных методов, в общее число проведенных в РФ в 2022 г. рентгенодиагностических процедур. Видна положительная динамика данного показателя. В 2022 г. вклад измеренных доз медицинского облучения пациентов в среднем по РФ достиг 82%. Но 18% доз пациентов все еще получают расчетными методами с использованием среднероссийских значений, т.е. никак не связаны с реальными дозами конкретных пациентов.

Динамика количества проведенных в РФ всех видов рентгенорадиологических диагностических процедур и компьютерных томографий приведена на рисунке 2.

<sup>3</sup> Собрание законодательства Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 141; 2004, № 35, ст. 3607; 2008, № 30 (ч. 2), ст. 3616. [Collection of Legislation of the Russian Federation, 1996, No. 3, Art. 141; 2004, No. 35, Art. 3607; 2008, No. 30 (part 2), Art. 3616. (In Russ.)]

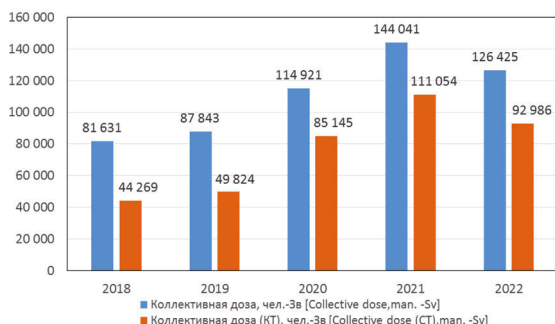


**Рис. 1.** Процентный вклад процедур, дозы для которых получены инструментальными методами, в общее количество проведенных рентгенодиагностических процедур  
**[Fig. 1.** Percentage contribution of procedures with the dose values estimated with measurements to the total number of X-ray diagnostic procedures performed]



**Рис. 2.** Изменение количества рентгенорадиологических процедур, проведенных в РФ в 2018–2022 гг.  
**[Fig. 2.** Amount of X-ray examinations, for which the data are submitted in the Federal Data Base of medical exposure doses in the period from 2018 to 2022]

На рисунке 3 представлена динамика годовой коллективной дозы медицинского облучения за счет всех проведенных рентгенорадиологических диагностических процедур и за счет компьютерных томографий за последние 5 лет.



**Рис. 3.** Изменение коллективных доз медицинского облучения пациентов в 2018–2022 гг.  
**[Fig. 3.** Collective dose of medical exposure due to X-ray procedures for which the data are submitted in the Federal Data Base of medical exposure doses in the period from 2018 to 2022]

Как видно из представленных результатов, общее количество проведенных рентгенодиагностических процедур изменяется незначительно без явной тенденции

к росту или уменьшению, а для количества проведенных компьютерных томографий наблюдается явная тенденция к росту [11]. Постоянно возрастает и годовая коллективная доза медицинского облучения, в основном, из-за увеличения вклада дозы за счет компьютерных томографий. Некоторый спад отмечается в 2022 г., но он связан с аномальным ростом количества компьютерных томографий в 2021 г. в связи с эпидемией COVID-19 и не выпадает из общей тенденции [12].

В 2022 г. структура лучевой диагностики и коллективной дозы населения Российской Федерации при медицинском облучении заметно изменилась после завершения эпидемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. По сравнению с 2021 г. ситуация нормализуется. Наблюдается рост числа всех диагностических рентгено-радиологических процедур в России с 286 млн в 2021 г. до 292,4 млн в 2022 г. Коллективная доза медицинского облучения населения Российской Федерации в 2022 г. несколько уменьшилась и составила 126,4 тыс. чел.-Зв.

Более детальные сведения об изменении структуры количества проведенных рентгенорадиологических диагностических процедур и коллективной дозы медицинского облучения за период 2021–2022 гг. по видам диагностических исследований представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Как следует из таблицы 1, количество всех рентгено-радиологических процедур в 2022 г. увеличилось на 2% по сравнению с 2021 г. Рост был зафиксирован для большинства видов лучевой диагностики: 1% для флюорографических исследований, 5% для рентгенографических исследований, 5% для рентгеноскопических исследований, 9% для интервенционных исследований, 6% для радионуклидных исследований и 3% для прочих исследований. Значительное снижение числа общего числа компьютерно-томографических исследований связано с сокращением исследований органов грудной клетки, выполнявшихся пациентам с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. В 2022 г. компьютерных томографий органов грудной клетки было выполнено на 40% меньше, чем в 2021 г., что привело к сокращению на 13% полного количества проведенных компьютерных томографий. Обращает на себя внимание рост числа современных высокодозовых интервенционных и радионуклидных исследований.

Рост числа рентгенорадиологических процедур обусловлен, в первую очередь, восстановлением в 2022 г. объемов плановой медицинской помощи населению, в том числе и процедур лучевой диагностики, и возвратом медицинских организаций к нормальному режиму работы. Тем не менее, число выполненных в 2022 г. процедур, за исключением компьютерной томографии и радионуклидных исследований, все еще ниже аналогичных показателей 2019 г.

Как следует из таблицы 2, коллективная доза медицинского облучения в 2022 г. снизилась на 12% по сравнению с 2021 г. Основной вклад в снижение коллективной дозы внесла компьютерная томография (-16%) в сочетании с незначительным снижением на 1–6% коллективной дозы от традиционных видов лучевой диагностики (рентгенографии, флюорографии и рентгеноскопии). Напротив, отмечено увеличение коллективной дозы от интервенционных исследований по сравнению с 2021 г. на 11%.

Таблица 1  
Изменение количества рентгенорадиологических процедур, проведенных в РФ в период 2021–2022 гг.  
[Table 1  
**Changes in the number of radiology procedures performed in the Russian Federation in the period 2021–2022]**

Вид диагностических исследований [Type of examination]	Количество рентгенорадиологических процедур, тыс. [Number of X-ray procedures, thousands]		% изменения 2021/2022 [% of change, 2021/2022]
	2021	2022	
Флюорография [Fluorography]	77 723	78 526	+1
Рентгенография [Radiography]	176 965	185 683	+5
Рентгеноскопия [Fluoroscopy]	1 086	1 137	+5
Компьютерная томография [Computed tomography]	27 617	24 082	-13
Интервенционные исследования [Interventional examinations]	1629	1 781	+9
Радионуклидная диагностика [Diagnostic nuclear medicine]	715	755	+6
Прочие [Other]	415	426	+3
Всего [Total]	286 150	292 388	+2

Таблица 2  
Изменение коллективной дозы медицинского облучения в период 2021–2022 гг.  
[Table 2  
**Changes in the collective dose from medical exposure in the period of 2021–2022]**

Вид диагностических исследований [Type of examination]	Коллективная доза, чел.-Зв [Collective dose, man.-Sv]		% изменения 2021/2022 [% of change, 2021/2022]
	2021	2022	
Флюорография [Fluorography]	4 264	4 231	-1
Рентгенография [Radiography]	11 958	11 283	-6
Рентгеноскопия [Fluoroscopy]	2 860	2 676	-6
Компьютерная томография [Computed tomography]	111 054	92 986	-16
Радионуклидная диагностика [Diagnostic nuclear medicine]	6 063	6 094	+0,5
Интервенционные исследования [Interventional examinations]	7 843	8 712	+11
Прочие [Other]	485	444	-8
Всего [Total]	144 041	126 425	-12

В таблице 3 представлена динамика средних доз медицинского облучения населения РФ в расчете на 1 жителя и в расчете на 1 процедуру.

Из таблицы 3 видно, что в 2022 г. произошло снижение средних доз медицинского облучения как на 1 жителя, так и на 1 процедуру, после многолетнего роста данных величин, что также связано со снижением в 2022 г. вклада компьютерной томографии.

В таблице 4 приведены количество процедур, коллективные дозы облучения по видам исследований и их про-

центный вклад в полную дозу медицинского облучения населения РФ за 2022 г.

Из таблицы 4 видно, что рентгенография в 2022 г. являлась основным по количеству проведенных процедур (63,5%) видом исследования и внесла второй по величине вклад (8,92%) в коллективную дозу. Флюорография в 2022 г. являлась вторым по количеству проведенных процедур (26,9%) видом исследования и внесла пятый по величине вклад (3,35%) в коллективную дозу. На первом месте по величине вклада в коллективную дозу уже кото-



Таблица 3

**Динамика средних по РФ доз медицинского облучения населения в расчете на 1 жителя и в расчете на 1 процедуру**

[Table 3]

**Dynamics of average doses from medical exposure of the public of the Russian Federation per one inhabitant and per one procedure]**

Год [year]	Средняя по РФ эффективная доза [Mean effective dose in the Russian Federation]	
	На 1 жителя, мЗв/год [Per an inhabitant, mSv/year]	На 1 процедуру, мЗв [Per a procedure, mSv/year]
2018	0,57	0,29
2019	0,61	0,31
2020	0,81	0,44
2021	0,99	0,50
2022	0,86	0,43

Таблица 4

**Количество процедур, коллективные дозы облучения по видам исследований и их процентный вклад в полную дозу медицинского облучения населения РФ за 2022 г.**

[Table 4]

**Number of X-ray procedures, corresponding collective doses and their contribution to the total dose from medical exposure of the public of the Russian Federation in 2022]**

Вид Type	Процедуры [Procedures]		Коллективные дозы [Collective doses]	
	тыс. шт. [thousands]	%	чел.-Зв/год [man.-Sv/year]	%
Флюорографические [Fluorography]	78 526	26,9	4 231	3,35
Рентгенографические [Radiography]	185 683	63,5	11 283	8,92
Рентгеноскопические [Fluoroscopy]	1 137	0,39	2 676	2,12
Компьютерная томография [Computed tomography]	24 082	8,24	92 986	73,6
Радионуклидные исследования [Diagnostic nuclear medicine]	755	0,26	6 094	4,82
Прочие [Other]	2 207	0,75	9 155	7,24
ВСЕГО [Total]	292 388	100,0	126 425	100,0

рый год находится компьютерная томография (73,6%). Однако в 2022 г. произошло некоторое снижение количества компьютерно-томографических исследований. В 2021 г. численность данного вида процедур составила 9,65% от общего числа рентгенорадиологических исследований, а в 2022 г. – 8,24%. И соответственно, уменьшился вклад в коллективную дозу компьютерной томографии в 2022 г. по сравнению с 2021 г.

В 2022 г. максимальные значения количества компьютерно-томографических исследований и коллективной дозы за счет проведенных компьютерных томографий были зафиксированы в Москве (3517 тыс. процедур и 16 260 чел.-Зв), в Московской области (1289 тыс. процедур и 4720 чел.-Зв), в Краснодарском крае (1186 тыс. процедур и 5277 чел.-Зв), в Санкт-Петербурге (1168 тыс.

процедур и 4573 чел.-Зв) и в Республике Башкортостан (8922 тыс. процедур и 3019 чел.-Зв).

На рисунке 4 представлено изменение количества проведенных в РФ рентгенорадиологических диагностических процедур за период 2018–2022 гг., а на рисунке 5 – динамика средних по РФ доз пациентов за 1 процедуру для различных видов рентгенологических исследований.

Как видно из представленных результатов, наблюдаются выраженный рост количества проведенных компьютерных томографий (за исключением 2022 г.) и снижение количества рентгеноскопий. Количество проведенных флюорографий, рентгенографий, радионуклидных исследований и прочих изменялось незначительно без выраженной тенденции.

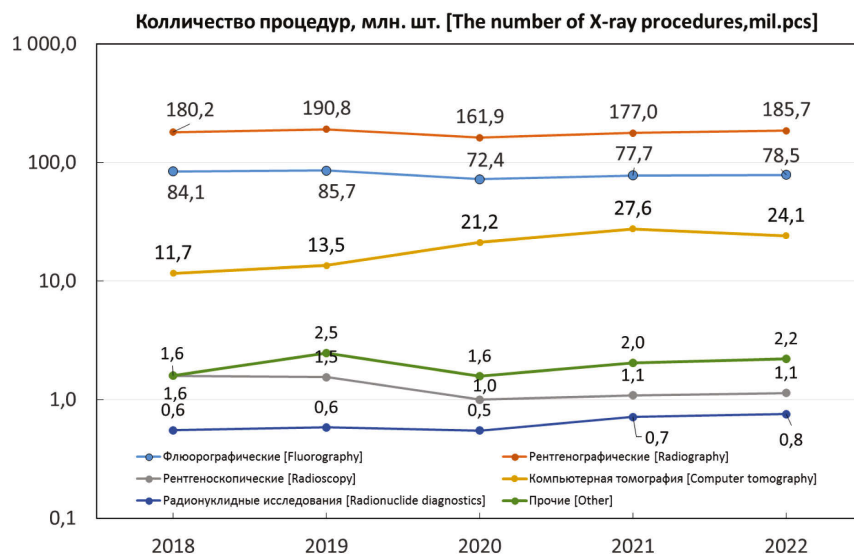


Рис. 4. Динамика количества рентгенологических исследований в Российской Федерации за 2018–2022 гг.  
[Fig. 4. Dynamics of the number of X-ray examinations in the Russian Federation in 2018–2022]

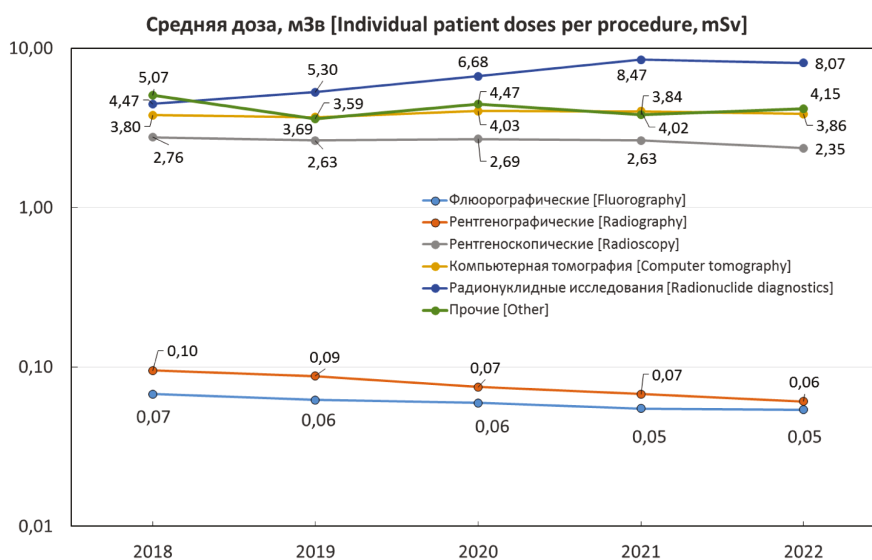


Рис. 5. Динамика средних индивидуальных доз пациентов за 1 процедуру для различных видов рентгенологических процедур в Российской Федерации

[Fig. 5. Dynamics of mean individual patient doses per procedure for different types of X-ray procedures in the Russian Federation]

В таблице 5 представлено сопоставление средних по РФ доз облучения пациентов при проведении различных рентгенорадиологических диагностических процедур, оцененных по результатам инструментальных измерений (измеренные дозы) или посредством приписывания табулированных значений доз (расчетные дозы), рекомендованных в методических рекомендациях по заполнению формы № 3-ДОЗ<sup>4</sup>.

Как видно из представленных данных, имеет место занижение средних значений рассчитанных доз на 1 рентгенодиагностическую процедуру для цифровой рентгенографии и рентгеноскопии. Для остальных видов исследований средние значения доз, полученных расчетным методом, несколько выше измеренных.

Данные о средних по РФ дозах медицинского облучения населения в расчете на 1 жителя и в расчете

<sup>4</sup> Методические рекомендации № 2.6.1. ... -14 «Заполнение формы федерального государственного статистического наблюдения № 3-ДОЗ». Онлайн-ресурс. Доступно по адресу: [http://www.niirg.ru/PDF/MR\\_3-DOS\\_2013.pdf](http://www.niirg.ru/PDF/MR_3-DOS_2013.pdf). Дата последнего доступа 13.11.2023г. [Methodological Recommendations No. 2.6.1. ... -14 "Completion of the Federal State Statistical Surveillance Form No. 3-DOZ". Online resource. Available at: [http://www.niirg.ru/PDF/MR\\_3-DOS\\_2013.pdf](http://www.niirg.ru/PDF/MR_3-DOS_2013.pdf). Last accessed on 13.11.2023. (In Russ.)]

Таблица 5

**Сравнение средних индивидуальных доз у пациентов за процедуру, оцененных расчетным методом и по результатам измерений, для разных рентгенологических процедур, мЗв**

[Table 5]

**Comparison of average individual patient doses per procedure, estimated by calculation method and by measurements, for different X-ray procedures, mSv**

Средняя индивидуальная доза за процедуру [Mean individual dose per procedure, mSv]	Рентгенологические процедуры [X-ray procedures]								В среднем [Average]
	ФГ [FG]		РГ [RG]		РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	ПП [Other]	
	плёночная [analogue]	цифровая [digital]	плёночная [analogue]	цифровая [digital]					
Расчетная [Calculated]	0,40	0,05	0,13	0,03	2,1	4,1	5,4	0,91	0,32
Измеренная [Measured]	0,30	0,05	0,12	0,04	2,3	3,8	4,9	0,87	0,43

ФГ – флюорограммы; РГ – рентгенограммы; РС – ренгеноскопии; КТ – компьютерная томография; РИ – радионуклидные исследования; СИ – специальные исследования; ПР – прочие исследования  
[FG – fluorography; RG- radiography; FL – Fluoroscopy; CT – computed tomography; IR – interventional examinations; Other – other examinations].

на 1 процедуру за счет медицинских диагностических рентгенорадиологических исследований, проведенных в медицинских учреждениях в 2022 г., представлены

в таблицах 6–7. Они получены на основе обобщения сведений, представленных в формах № 3-ДОЗ субъектов Российской Федерации за 2022 г.

Таблица 6

**Средние по СРФ дозы медицинского облучения в расчете на 1 жителя за счет медицинских диагностических рентгенорадиологических исследований, проведенных в 2022 г. в медицинских учреждениях, надзор за которыми осуществляют Роспотребнадзор, ФМБА, МВМ и ФСИН, мЗв**

[Table 6]

**Mean data for the regions of the Russian Federation on the doses from medical exposure per inhabitant from medical X-ray examinations performed in 2022 in medical facilities supervised by Rosbotrebnadzor, FBMA, MVM and FSIN, mSv**

Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
01	Республика Адыгея [Republic of Adygeya]	1,18	0,05	0,05	–	0,98	0,10	–	–
02	Республика Башкортостан [Republic of Bashkortostan]	1,01	0,06	0,07	0,02	0,74	0,02	0,10	0,01
03	Республика Бурятия [Republic of Buryatia]	0,51	0,03	0,05	0,01	0,36	0,04	0,02	–
04	Республика Алтай [Republic of Altai]	0,70	0,02	0,04	–	0,63	–	–	–
05	Республика Дагестан [Republic of Dagestan]	0,35	0,03	0,03	–	0,25	0,04	–	–
06	Республика Ингушетия [Republic of Ingushetia]	0,50	0,01	0,02	–	0,48	–	–	–
07	Кабардино-Балкарская Республика [Kabardino-Balkarian Republic]	0,48	0,01	0,05	–	0,39	0,02	–	–
08	Республика Калмыкия [Republic of Kalmykia]	0,99	0,02	0,03	–	0,91	0,03	–	–
09	Карачаево-Черкесская Республика [Karachayev-Cherkessian Republic]	0,71	0,02	0,04	–	0,66	–	–	–
10	Республика Карелия [Republic of Karelia]	1,50	0,01	0,08	0,05	1,15	0,20	–	–
11	Республика Коми [Komi Republic]	1,03	0,03	0,10	0,03	0,85	0,02	–	0,01

**ISDCR and Russian Federation radiation-hygiene passportization**

Продолжение таблицы 6

Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	мЗв на жителя [mSv per inhabitant]				
					РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
12	Республика Марий Эл [Republic of Mari El]	0,45	0,03	0,08	0,01	0,32	-	-	-
13	Республика Мордовия [Republic of Mordovia]	1,07	0,03	0,07	0,01	0,93	0,03	0,01	-
14	Республика Саха (Якутия) [Republic of Sakha (Yakutia)]	1,09	0,03	0,06	0,01	0,86	0,12	-	-
15	Республика Северная Осетия – Алания [Republic of North Ossetia – Alania]	0,84	0,05	0,07	0,04	0,66	0,02	-	-
16	Республика Татарстан [Republic of Tatarstan]	0,67	0,02	0,06	0,01	0,52	0,05	0,01	-
17	Республика Тыва [Republic of Tuva]	0,60	0,08	0,05	-	0,47	-	-	-
18	Удмуртская Республика [Udmurtian Republic]	0,89	0,03	0,11	0,02	0,64	0,09	-	-
19	Республика Хакасия [Republic of Khakassia]	0,71	0,03	0,07	0,01	0,59	-	-	-
20	Чеченская Республика [Chechen Republic]	0,11	0,02	0,02	-	0,07	-	-	-
21	Чувашская Республика – Чувашия [Chuvash Republic]	0,69	0,02	0,07	-	0,56	0,02	0,01	-
22	Алтайский край [Altai Territory]	0,70	0,04	0,12	0,02	0,46	0,06	0,01	-
23	Краснодарский край [Krasnodar Territory]	1,17	0,03	0,07	0,01	0,91	0,11	0,03	-
24	Красноярский край [Krasnoyarsk Territory]	0,86	0,04	0,11	0,09	0,46	0,15	0,01	-
25	Приморский край [Primorye Territory]	0,53	0,02	0,06	-	0,44	0,01	-	-
26	Ставропольский край [Stavropol Territory]	0,62	0,04	0,08	0,02	0,40	0,04	0,05	-
27	Хабаровский край [Khabarovsk Territory]	1,26	0,03	0,07	0,03	1,00	0,04	0,06	0,02
28	Амурская область [Amur Region]	0,84	0,02	0,10	0,02	0,64	0,05	0,01	-
29	Архангельская область [Arkhangelsk Region]	0,86	0,03	0,10	0,03	0,53	0,14	0,02	0,02
30	Астраханская область [Astrakhan Region]	0,76	0,02	0,09	0,02	0,57	-	0,07	-
31	Белгородская область [Belgorod Region]	1,02	0,02	0,08	0,01	0,81	0,09	0,01	-
32	Брянская область [Bryansk Region]	0,76	0,03	0,07	-	0,65	-	0,01	-
33	Владимирская область [Vladimir Region]	0,75	0,01	0,06	0,01	0,34	0,14	0,18	-
34	Волгоградская область [Volgograd Region]	0,79	0,05	0,09	0,02	0,58	0,04	0,01	-
35	Вологодская область [Vologda Region]	0,53	0,03	0,09	-	0,38	0,03	-	-
36	Воронежская область [Voronezh Region]	0,35	0,01	0,04	0,01	0,26	0,02	0,02	-
37	Ивановская область [Ivanovo Region]	0,63	0,03	0,09	0,04	0,29	0,06	0,12	-



**ЕСКИД и радиационно-гигиеническая паспортизация**

*Продолжение таблицы 6*

Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	мЗв на жителя [mSv per inhabitant]				
					РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
38	Иркутская область [Irkutsk Region]	1,11	0,05	0,12	0,05	0,85	0,03	-	-
39	Калининградская область [Kaliningrad Region]	0,89	0,04	0,14	0,01	0,46	0,23	0,01	-
40	Калужская область [Kaluga Region]	0,99	0,02	0,11	0,02	0,63	0,07	0,14	0,01
41	Камчатский край [Kamchatka Territory]	0,52	0,03	0,06	0,03	0,36	0,02	0,02	-
42	Кемеровская область [Kemerovo Region]	0,60	0,02	0,10	0,03	0,40	0,04	0,01	-
43	Кировская область [Kirov Region]	0,86	0,07	0,11	0,02	0,58	0,02	0,07	-
44	Костромская область [Kostroma Region]	0,60	0,01	0,09	-	0,49	-	-	-
45	Курганская область [Kurgan Region]	0,44	0,01	0,09	0,01	0,30	0,02	0,01	-
46	Курская область [Kursk Region]	0,94	0,02	0,06	0,03	0,65	0,05	0,13	-
47	Ленинградская область [Leningrad Region]	0,59	0,02	0,03	-	0,52	0,02	-	-
48	Липецкая область [Lipetsk Region]	1,07	0,03	0,09	0,01	0,80	0,03	0,11	-
49	Магаданская область [Magadan Region]	1,20	0,02	0,10	0,08	0,97	0,03	-	-
50	Московская область [Moscow Region]	0,73	0,01	0,07	0,01	0,56	0,04	0,03	0,02
51	Мурманская область [Murmansk Region]	1,23	0,04	0,12	0,02	0,99	0,05	0,01	-
52	Нижегородская область [Nizhny Novgorod Region]	0,59	0,03	0,08	-	0,45	0,01	-	-
53	Новгородская область [Novgorod Region]	0,57	0,03	0,09	0,01	0,33	0,10	0,01	-
54	Новосибирская область [Novosibirsk Region]	0,43	0,04	0,08	0,01	0,27	0,03	0,01	-
55	Омская область [Omsk Region]	1,05	0,05	0,13	0,01	0,52	0,33	-	-
56	Оренбургская область [Orenburg Region]	0,51	0,04	0,07	-	0,39	0,01	0,01	-
57	Орловская область [Orel Region]	0,64	0,03	0,10	0,01	0,45	0,05	-	-
58	Пензенская область [Penza Region]	0,79	0,03	0,09	-	0,62	0,04	0,01	-
59	Пермский край [Perm Territory]	0,62	0,02	0,06	0,05	0,41	0,02	0,05	0,01
60	Псковская область [Pskov Region]	0,67	0,02	0,09	0,05	0,49	0,01	0,01	-
61	Ростовская область [Rostov Region]	0,66	0,02	0,05	0,01	0,44	0,05	0,09	-
62	Рязанская область [Ryazan Region]	0,94	0,03	0,08	0,02	0,69	0,11	0,01	0,02
63	Самарская область [Samara Region]	1,00	0,03	0,07	0,02	0,74	0,03	0,12	-

**ISDCR and Russian Federation radiation-hygiene passportization**

Окончание таблицы 6

Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	мЗв на жителя [mSv per inhabitant]				
					РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
64	Саратовская область [Saratov Region]	0,64	0,07	0,11	0,04	0,39	0,03	-	-
65	Сахалинская область [Sakhalin Region]	1,19	0,02	0,06	-	1,11	-	-	-
66	Свердловская область [Sverdlovsk Region]	0,88	0,03	0,10	0,02	0,60	0,06	0,06	-
67	Смоленская область [Smolensk Region]	0,52	0,04	0,08	0,01	0,38	-	-	-
68	Тамбовская область [Tambov Region]	0,77	0,02	0,09	0,01	0,49	0,07	0,10	-
69	Тверская область [Tver Region]	0,94	0,03	0,12	0,01	0,77	-	-	-
70	Томская область [Tomsk Region]	0,56	0,02	0,07	0,01	0,39	0,02	0,04	-
71	Тульская область [Tula Region]	0,94	0,03	0,09	0,01	0,70	0,06	0,05	-
72	Тюменская область [Tyumen Region]	1,12	0,02	0,06	0,06	0,89	0,03	0,05	-
73	Ульяновская область [Ulyanovsk Region]	0,95	0,02	0,09	0,02	0,79	-	0,03	-
74	Челябинская область [Chelyabinsk Region]	0,78	0,03	0,08	0,02	0,57	0,06	0,01	0,01
75	Забайкальский край [Trans-Baikal Territory]	0,54	0,03	0,08	0,03	0,39	-	0,01	-
76	Ярославская область [Yaroslavl Region]	0,74	0,02	0,10	0,01	0,51	0,03	0,06	-
77	г. Москва [Moscow]	1,71	0,02	0,08	0,03	1,33	0,12	0,12	-
78	г. Санкт-Петербург [St. Petersburg]	1,18	0,03	0,08	0,03	0,84	0,12	0,08	-
79	Еврейская автономная область [Jewish Autonomous Region]	0,25	0,02	0,05	-	0,19	-	-	-
82	Республика Крым [Republic of Crimea]	0,30	0,02	0,02	-	0,20	0,06	-	-
83	Ненецкий автономный округ [Nenets Autonomous Area]	1,32	0,03	0,06	0,02	1,21	-	-	-
86	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра [Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra]	1,09	0,02	0,06	0,01	0,91	0,09	0,01	-
87	Чукотский автономный округ [Chukotka Autonomous Area]	0,58	0,02	0,05	-	0,50	-	-	-
89	Ямало-Ненецкий автономный округ [Yamal-Nenets Autonomous Area]	0,80	0,03	0,06	-	0,71	-	-	-
92	г. Севастополь [Sevastopol]	0,48	0,01	0,05	0,06	0,32	0,03	-	-
	<b>ИТОГО: [TOTAL]</b>	<b>0,86</b>	<b>0,03</b>	<b>0,08</b>	<b>0,02</b>	<b>0,63</b>	<b>0,06</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>

ФГ – флюорограммы; РГ- рентгенограммы; РС – рентгеноскопии; КТ – компьютерная томография; РН – радионуклидные исследования; СИ – специальные исследования  
[FG – fluorography; RG- radiography; FL – Fluoroscopy; CT – computed tomography; IR – interventional examinations; NM – nuclear medicine].

**ЕСКИД и радиационно-гигиеническая паспортизация**

Таблица 7

**Средние по СРФ дозы медицинского облучения в расчете на 1 рентгенологическую диагностическую процедуру, проведенную в 2022 г. в медицинских учреждениях, надзор за которыми осуществляют Роспотребнадзор, ФМБА, МВД и ФСИН, мЗв**

[Table 7]

**Mean data for the regions of the Russian Federation on the doses from medical exposure per one medical X-ray examination performed in 2022 in medical facilities supervised by Rosbotrebnadzor, FBMA, MVM and FSIN, mSv**

Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
01	Республика Адыгея [Republic of Adygeya]	0,96	0,15	0,07	1,46	5,43	7,69	–	–
02	Республика Башкортостан [Republic of Bashkortostan]	0,59	0,12	0,07	2,65	3,38	2,06	9,35	8,53
03	Республика Бурятия [Republic of Buryatia]	0,24	0,04	0,04	4,55	2,42	4,21	2,81	0,09
04	Республика Алтай [Republic of Altai]	0,40	0,05	0,04	–	4,87	–	–	–
05	Республика Дагестан [Republic of Daghestan]	0,42	0,08	0,08	0,75	4,73	3,38	–	–
06	Республика Ингушетия [Republic of Ingushetia]	0,73	0,05	0,04	–	5,26	–	–	–
07	Кабардино-Балкарская Республика [Kabardino-Balkarian Republic]	0,44	0,05	0,07	2,26	4,39	5,72	–	1,81
08	Республика Калмыкия [Republic of Kalmykia]	0,68	0,05	0,04	–	5,33	5,85	–	–
09	Карачаево-Черкесская Республика [Karachayevo-Circassian Republic]	0,59	0,05	0,05	0,71	4,34	–	–	–
10	Республика Карелия [Republic of Karelia]	0,67	0,02	0,06	3,86	5,92	16,4	2,39	–
11	Республика Коми [Komi Republic]	0,38	0,05	0,05	3,81	3,46	3,21	–	4,93
12	Республика Марий Эл [Republic of Mari El]	0,20	0,06	0,05	1,28	3,28	0,20	–	0,16
13	Республика Мордовия [Republic of Mordovia]	0,57	0,05	0,06	3,22	4,83	3,11	6,20	0,04
14	Республика Саха (Якутия) [Republic of Sakha (Yakutia)]	0,60	0,05	0,06	1,20	5,03	5,36	1,29	2,91
15	Республика Северная Осетия – Алания [Republic of North Ossetia – Alania]	0,67	0,18	0,09	1,75	4,41	4,66	–	–
16	Республика Татарстан [Republic of Tatarstan]	0,33	0,05	0,05	1,56	3,16	4,70	1,47	0,03
17	Республика Тыва [Republic of Tuva]	0,29	0,08	0,06	–	4,40	–	–	–
18	Удмуртская Республика [Udmurtian Republic]	0,37	0,05	0,06	5,97	4,22	5,42	2,25	0,19
19	Республика Хакасия [Republic of Khakassia]	0,37	0,06	0,06	1,00	4,32	1,47	–	0,27
20	Чеченская Республика [Chechen Republic]	0,12	0,05	0,04	–	2,38	–	–	–
21	Чувашская Республика – Чувашия [Chuvash Republic]	0,34	0,05	0,05	2,67	3,77	5,92	2,18	–
22	Алтайский край [Altai Territory]	0,30	0,05	0,09	3,57	4,46	5,99	1,59	–
23	Краснодарский край [Krasnodar Territory]	0,66	0,06	0,07	3,14	4,45	7,44	9,55	0,18

**ISDCR and Russian Federation radiation-hygiene passportization**

Продолжение таблицы 7

Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
24	Красноярский край [Krasnoyarsk Territory]	0,34	0,05	0,08	4,61	3,23	9,70	2,31	0,33
25	Приморский край [Primorye Territory]	0,30	0,05	0,05	1,33	3,53	1,28	–	–
26	Ставропольский край [Stavropol Territory]	0,40	0,07	0,09	3,94	3,92	4,89	9,96	0,21
27	Хабаровский край [Khabarovsk Territory]	0,58	0,05	0,05	3,47	4,57	2,27	11,3	6,07
28	Амурская область [Amur Region]	0,30	0,02	0,06	2,26	2,77	5,85	3,18	–
29	Архангельская область [Arkhangelsk Region]	0,36	0,05	0,06	2,13	3,56	5,30	3,26	3,57
30	Астраханская область [Astrakhan Region]	0,41	0,04	0,07	1,82	3,87	0,33	17,6	–
31	Белгородская область [Belgorod Region]	0,55	0,04	0,07	2,29	5,02	9,68	4,50	0,02
32	Брянская область [Bryansk Region]	0,40	0,05	0,06	2,10	4,63	5,47	2,47	0,19
33	Владимирская область [Vladimir Region]	0,47	0,04	0,05	2,43	3,46	13,7	30,1	–
34	Волгоградская область [Volgograd Region]	0,39	0,09	0,07	3,04	3,62	4,11	2,54	0,52
35	Вологодская область [Vologda Region]	0,24	0,04	0,07	2,52	3,89	3,62	2,11	7,40
36	Воронежская область [Voronezh Region]	0,32	0,03	0,06	1,24	2,68	1,81	3,17	0,00
37	Ивановская область [Ivanovo Region]	0,27	0,04	0,06	2,34	2,29	7,67	23,2	0,03
38	Иркутская область [Irkutsk Region]	0,37	0,05	0,07	2,39	4,00	3,95	2,24	4,06
39	Калининградская область [Kaliningrad Region]	0,42	0,08	0,11	3,89	2,65	2,09	3,23	–
40	Калужская область [Kaluga Region]	0,52	0,04	0,08	2,11	3,45	7,67	9,26	4,71
41	Камчатский край [Kamchatka Territory]	0,22	0,05	0,04	2,50	2,65	2,24	3,33	–
42	Кемеровская область [Kemerovo Region]	0,25	0,03	0,06	2,28	3,64	1,98	3,29	0,92
43	Кировская область [Kirov Region]	0,31	0,07	0,07	2,99	3,70	2,96	11,4	0,01
44	Костромская область [Kostroma Region]	0,28	0,04	0,05	1,19	3,88	2,24	–	0,82
45	Курганская область [Kurgan Region]	0,18	0,02	0,05	1,64	1,96	0,87	4,44	4,44
46	Курская область [Kursk Region]	0,62	0,04	0,06	3,33	5,35	5,62	15,2	–
47	Ленинградская область [Leningrad Region]	0,46	0,05	0,04	1,94	4,38	6,08	–	0,05
48	Липецкая область [Lipetsk Region]	0,49	0,05	0,06	1,84	4,95	5,81	12,6	–
49	Магаданская область [Magadan Region]	0,46	0,03	0,06	4,21	3,37	5,34	2,53	–

**ЕСКИД и радиационно-гигиеническая паспортизация**

Продолжение таблицы 7

Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
50	Московская область [Moscow Region]	0,48	0,05	0,06	1,15	3,68	4,91	6,38	6,87
51	Мурманская область [Murmansk Region]	0,40	0,05	0,06	1,47	4,16	3,07	2,80	0,34
52	Нижегородская область [Nizhny Novgorod Region]	0,34	0,06	0,07	2,80	3,90	4,79	1,00	7,90
53	Новгородская область [Novgorod Region]	0,24	0,05	0,05	3,27	3,06	5,32	2,57	-
54	Новосибирская область [Novosibirsk Region]	0,19	0,05	0,06	2,27	2,31	1,99	2,20	3,25
55	Омская область [Omsk Region]	0,47	0,08	0,09	1,36	3,43	16,5	2,23	1,06
56	Оренбургская область [Orenburg Region]	0,27	0,08	0,05	1,39	2,13	1,71	2,37	-
57	Орловская область [Orel Region]	0,34	0,06	0,08	2,42	3,25	5,71	0,10	-
58	Пензенская область [Penza Region]	0,32	0,04	0,06	0,45	2,53	1,28	3,58	-
59	Пермский край [Perm Territory]	0,27	0,05	0,04	3,45	2,47	2,19	15,8	0,88
60	Псковская область [Pskov Region]	0,40	0,06	0,08	3,82	4,10	0,14	2,95	0,12
61	Ростовская область [Rostov Region]	0,43	0,05	0,05	2,94	3,48	5,11	19,5	-
62	Рязанская область [Ryazan Region]	0,51	0,06	0,07	2,65	3,78	6,21	4,38	5,31
63	Самарская область [Samara Region]	0,44	0,04	0,05	2,39	4,76	3,78	17,2	0,76
64	Саратовская область [Saratov Region]	0,25	0,07	0,07	2,10	4,08	4,42	1,86	-
65	Сахалинская область [Sakhalin Region]	0,60	0,05	0,05	3,33	4,95	-	-	-
66	Свердловская область [Sverdlovsk Region]	0,35	0,05	0,06	2,09	3,32	3,77	12,4	0,56
67	Смоленская область [Smolensk Region]	0,30	0,08	0,07	2,87	3,10	-	0,87	-
68	Тамбовская область [Tambov Region]	0,38	0,03	0,07	1,86	4,41	7,82	16,0	-
69	Тверская область [Tver Region]	0,51	0,07	0,11	1,23	4,27	-	-	-
70	Томская область [Tomsk Region]	0,22	0,03	0,04	3,37	1,91	2,31	3,25	-
71	Тульская область [Tula Region]	0,46	0,05	0,07	2,94	4,41	4,78	13,6	-
72	Тюменская область [Tyumen Region]	0,43	0,04	0,04	1,88	2,96	5,28	4,19	0,06
73	Ульяновская область [Ulyanovsk Region]	0,50	0,05	0,08	1,93	4,51	-	4,35	-
74	Челябинская область [Chelyabinsk Region]	0,36	0,05	0,06	2,40	4,13	4,06	2,39	1,11
75	Забайкальский край [Trans-Baikal Territory]	0,27	0,05	0,07	0,69	2,62	-	2,24	-



Код [Code]	Субъект РФ [Region of RF]	Всего [Total]	ФГ [FG]	РГ [RG]	РС [FL]	КТ [CT]	СИ [IR]	РН [NM]	Прочие [Other]
76	Ярославская область [Yaroslavl Region]	0,37	0,05	0,07	2,31	3,75	4,25	15,9	0,50
77	г. Москва [Moscow]	0,74	0,05	0,06	1,81	4,63	5,12	9,61	0,29
78	г. Санкт-Петербург [St. Petersburg]	0,45	0,05	0,04	2,89	3,91	6,18	6,33	0,09
79	Еврейская автономная область [Jewish Autonomous Region]	0,14	0,04	0,04	–	2,43	–	–	–
82	Республика Крым [Republic of Crimea]	0,53	0,18	0,05	5,75	4,47	10,6	–	–
83	Ненецкий автономный округ [Nenets Autonomous Area]	0,57	0,06	0,04	1,95	6,25	–	–	–
86	Ханты-Мансийский автономный округ – Югра [Khanty-Mansi Autonomous Area – Yugra]	0,51	0,04	0,04	2,99	4,01	5,90	1,98	1,42
87	Чукотский автономный округ [Chukotka Autonomous Area]	0,30	0,05	0,04	–	5,01	–	–	–
89	Ямало-Ненецкий автономный округ [Yamal-Nenets Autonomous Area]	0,48	0,05	0,07	2,40	4,88	–	–	2,83
92	г. Севастополь [Sevastopol]	0,32	0,06	0,04	7,59	2,33	9,48	–	0,01
	ИТОГО: [TOTAL]	0,43	0,05	0,06	2,35	3,86	4,89	8,07	1,04

ФГ – флюорограммы; РГ – рентгенограммы; РС – рентгеноскопии; КТ – компьютерная томография; РН – радионуклидные исследования; СИ – специальные исследования  
[FG – fluorography; RG – radiography; FL – Fluoroscopy; CT – computed tomography; IR – interventional examinations; NM – nuclear medicine].

Из таблицы 6 видно, что максимальные годовые эффективные дозы медицинского облучения в среднем на 1 жителя в 2022 г. были зарегистрированы в г. Москве (1,71 мЗв), Республике Карелия (1,5 мЗв), Ненецком автономном округе (1,32 мЗв), Хабаровском крае (1,26 мЗв), Мурманской (1,23 мЗв) и Магаданской (1,20 мЗв) областях. Еще в 15 СРФ годовые эффективные дозы медицинского облучения в среднем на 1 жителя в 2022 г. превысили 1 мЗв при среднем значении по Российской Федерации 0,86 мЗв/год. Максимальный вклад в среднюю суммарную дозу на жителя в названных регионах дает компьютерная томография.

Как видно из таблицы 7, максимальные средние по СРФ дозы на процедуру в 2022 г. были зарегистрированы:

– при флюорографии в Республиках Северная Осетия (0,18 мЗв), Крым (0,18 мЗв) и Адыгея (0,15 мЗв) при среднем значении по РФ 0,05 мЗв;

– при рентгенографии в Калининградской (0,11 мЗв) и в Тверской (0,11 мЗв) областях при среднем значении по РФ 0,06 мЗв;

– при рентгеноскопии в Севастополе (7,59 мЗв), в Удмуртской Республике (5,97 мЗв) и в Республике Крым (5,75 мЗв) при среднем значении по РФ 2,35 мЗв;

– при компьютерной томографии в Ненецком АО (6,25 мЗв), в Республиках Карелия (5,92 мЗв) и Адыгея (5,43 мЗв) при среднем значении по РФ 3,86 мЗв;

– при специальных исследованиях в Омской области (16,5 мЗв), в Республике Карелия (16,4 мЗв) и во Владимирской области (13,7 мЗв) при среднем значении по РФ 4,89 мЗв;

– при радионуклидной диагностике во Владимирской (30,1 мЗв), Ивановской (23,2 мЗв) и Ростовской (19,5 мЗв) областях при среднем значении по РФ 8,07 мЗв;

– при прочих рентгенорадиологических процедурах в Республике Башкортостан (8,53 мЗв), Нижегородской (7,90 мЗв) и Вологодской (7,40 мЗв) областях при среднем значении по РФ 1,04 мЗв;

– при всех видах рентгенорадиологических процедур в Республике Адыгея (0,96 мЗв), в Москве (0,74 мЗв) и в Республике Ингушетия (0,73 мЗв) при среднем значении по РФ 0,43 мЗв.

Как видно, максимальная средняя по СРФ доза медицинского облучения в расчете на процедуру превышает среднее по РФ значение в 2,2 раза, а в расчете на жителя – в 2 раза, что можно считать вполне удовлетворительным результатом с учетом существенной разницы в структуре рентгенодиагностики различных СРФ.

### Заключение

Как показал проведенный анализ, объемы и структура рентгенорадиологических диагностических медицинских исследований в РФ в 2022 г. постепенно возвращаются

к «доковидным» величинам, что объясняется восстановлением в 2022 г. объемов плановой медицинской помощи населению, в том числе и процедур лучевой диагностики, и возвратом медицинских организаций к нормальному режиму работы. Тем не менее, число выполненных в 2022 г. процедур, за исключением компьютерной томографии и радионуклидных исследований, все еще несколько ниже аналогичных показателей 2019 г. Сохраняется тенденция преимущественного роста количества проведенных компьютерных томографий, количество которых хотя и несколько снизилось в 2022 г. по сравнению с их аномальным ростом в 2021 г., но возросло по сравнению с 2020 г. Несколько вырос процент измеренных доз пациентов до 82%, но 18% доз пациентов все еще получают расчетными методами с использованием среднероссийских значений, т.е. никак не связаны с реальными дозами конкретных пациентов. По мере роста доз медицинского облучения населения РФ все более актуальной становится задача оптимизации рентгенодиагностических исследований для недопущения необоснованного роста доз медицинского облучения без потери качества получаемой диагностической информации.

#### **Сведения о личном вкладе авторов в работу над статьей**

Братилова А.А. – сбор и систематизация данных, поиск литературных источников, обработка полученных результатов.

Барковский А.Н. – общее и научное руководство проектом, разработка концепции изложения материалов исследования, содержательное редактирование текста статьи.

#### **Информация о конфликте интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

#### **Сведения об источнике финансирования**

Работа выполнена в рамках НИР «Развитие радиационно-гигиенической паспортизации как информационной основы комплексного анализа состояния радиационной безопасности в субъектах Российской Федерации и в России в целом с использованием методологии оценки радиационного риска для здоровья населения России и ГИС-технологий»

#### **Литература**

1. Шевкун И.Г., Степанов В.С., Романович И.К. и др. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2018 год (Радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации). М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2019. 130 с.

2. Шевкун И.Г., Степанов В.С., Романович И.К. и др. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2019 год (Радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации). М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. 136 с.

3. Шевкун И.Г., Степанов В.С., Романович И.К. и др. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2020 год (Радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации). М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 138 с.

4. Шевкун И.Г., Степанов В.С., Романович И.К. и др. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2021 год (Радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации). М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 138 с.

5. Шевкун И.Г., Степанов В.С., Романович И.К. и др. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2022 год (Радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации). М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2023. 137 с.

6. Барковский А.Н., Ахматдинов Р.Р., Ахматдинов Р.Р. и др. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2018 году: информационный сборник. СПб, 2019. 71 с.

7. Барковский А.Н., Ахматдинов Р.Р., Ахматдинов Р.Р. и др. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2019 году: информационный сборник. СПб, 2020. 70 с.

8. Барковский А.Н., Ахматдинов Р.Р., Ахматдинов Р.Р. и др. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2020 году: информационный сборник. СПб, 2021. 80 с.

9. Барковский А.Н., Ахматдинов Р.Р., Ахматдинов Р.Р. и др. Радиационная обстановка на территории Российской Федерации в 2021 году: справочник. СПб, 2022. 76 с.

10. Барковский А.Н., Ахматдинов Р.Р., Ахматдинов Р.Р. и др. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2020 г. // Радиационная гигиена. 2021. Т. 14, № 4. С. 103-113. <https://doi.org/10.21514/1998-426X-2021-14-4-103-113>.

11. Дружинина П.С., Романович И.К., Водоватов А.В. и др. Тенденции развития компьютерной томографии в Российской Федерации в 2011–2021 гг. // Радиационная гигиена. 2023. Т. 16, № 3. С. 101-117.

12. Попова А.Ю., Водоватов А.В., Романович И.К. и др. Влияние пандемии COVID-19 на структуру лучевой диагностики и коллективные дозы населения Российской Федерации при медицинском облучении в 2020 г. // Радиационная гигиена. 2022. Т. 15, № 3. С. 6-39. <https://doi.org/10.21514/1998-426X-2022-15-3-6-39>.

Поступила: 30.10.2023 г.

**Братилова Анжелика Анатольевна** – старший научный сотрудник, заведующая лабораторией 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. **Адрес для переписки:** 197101, Россия, Санкт-Петербург, ул. Мира, д. 8; E-mail: bratiloval@gmail.com

**Барковский Анатолий Николаевич** – главный научный сотрудник, руководитель Федерального радиологического центра, заведующий лабораторией внешнего 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

Для цитирования: Братилова А.А., Барковский А.Н. Медицинское облучение пациентов за счет рентгено-радиологических диагностических процедур, проведенных в 2022 г. в медицинских организациях Российской Федерации // Радиационная гигиена. 2023. Т. 16, №4. С. 105-121. DOI: 10.21514/1998-426X-2023-16-4-105-121

## Medical exposure of patients from diagnostic X-ray examinations performed in medical organizations of the Russian Federation in 2022

Anzhelika A. Bratilova, Anatoly N. Barkovsky

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

*The paper presents results of analysis of information on doses from medical exposure of the public in the Russian Federation in 2022, submitted via Federal Statistical Surveillance Form No. 3-DOZ "Information on doses to patients from medical X-ray examinations" to the Federal Databank on medical exposure doses, which operates on the base of Institute of Radiation Hygiene after P.V. Ramzaev, as well as received as part of radiation-hygiene passportization from the Federal Medical and Biological Agency of the Russian Federation, the Ministry of Defense of the Russian Federation, and the Federal Service for the Execution of Punishments of the Russian Federation. The data on the structure of doses from medical exposure of the public in the regions of the Russian Federation and Russia as a whole in 2022, as well as on the dynamics of these indicators for the last 5 years are presented. The average dose from medical exposure of the public of the Russian Federation in 2022 amounted to 0.86 mSv/year per one inhabitant and 0.43 mSv per one procedure. The highest values of the average dose per inhabitant in 2022 were in Moscow (1.71 mSv), in the Republic of Karelia (1.5 mSv), in the Nenets Autonomous District (1.32 mSv), in the Khabarovsk Krai (1.26 mSv), in the Murmansk Region (1.23 mSv) and in the Magadan region (1.20 mSv). In another 15 regions of the Russian Federation, annual effective doses from medical radiation exposure exceeded 1 mSv per inhabitant on average in 2022. The highest values of the average dose per procedure in 2022 were observed in the Republic of Adygea (0.96 mSv), in Moscow (0.74 mSv) and in the Republic of Ingushetia (0.73 mSv). The highest values of average doses were observed: for fluorography in the Republics of North Ossetia (0.18 mSv), Crimea (0.18 mSv) and Adygea (0.15 mSv), with an average value for the Russian Federation being 0.05 mSv; for radiography in the Kaliningrad (0.11 mSv) and Tver (0.11 mSv) regions, with the average value for the Russian Federation being 0.06 mSv; - for fluoroscopy in Sevastopol (7.59 mSv), in the Udmurt Republic (5.97 mSv) and in the Republic of Crimea (5.75 mSv), with the average value for the Russian Federation being 2.35 mSv; for computer tomography in the Nenets Autonomous District (6.25 mSv), in the Republics of Karelia (5.92 mSv) and Adygea (5.43 mSv), with the average value for the Russian Federation being 3.86 mSv; for interventional examinations in the Omsk Region (16.5 mSv), in the Republic of Karelia (16.4 mSv) and in the Vladimir Region (13.7 mSv), with the average value for the Russian Federation being 4.89 mSv; for diagnostic nuclear medicine in the Vladimir region (30.1 mSv), Ivanovo region (23.2 mSv) and Rostov region (19.5 mSv), with the average value for the Russian Federation being 8.07 mSv; for other radiology procedures in the Republic of Bashkortostan (8.53 mSv), Nizhny Novgorod (7.90 mSv) and Vologda (7.40 mSv) regions, with the average value for the Russian Federation being 1.04 mSv. The maximum average dose from medical exposure per procedure exceeds the average for the Russian Federation by a factor of 2.2, and per inhabitant – by a factor of 2, which can be considered quite a satisfactory result considering the significant difference in the structure of their X-ray diagnostics.*

**Key words:** Unified State System of Control and Registration of Individual Doses to Citizens (USCID), Form No. 3-DOZ, patient doses from medical exposure, mean annual effective dose from medical exposure, collective dose from medical exposure.

Anzhelika A. Bratilova

Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev

Address for correspondence: Mira str., 8, Saint-Petersburg, 197101, Russia; E-mail: bratilova@gmail.com

**Information about personal contribution of the authors**

Bratilova A.A. – collection and systematization of data, search of literature sources, processing of the obtained results.

Barkovsky A.N. – general and scientific management of the project, development of the concept of presentation of the research materials, substantive editing of the text of the article.

**Information on conflict of interest**

The authors declare that they have no conflict of interest.

**Information about the source of funding**

The work was carried out within the framework of the Scientific project “Development of radiation-hygienic passportization as an information basis for comprehensive analysis of the state of radiation safety in the subjects of the Russian Federation and in Russia as a whole using the methodology of radiation risk assessment for the health of the population of Russia and GIS-technologies”

**References**

1. Shevkun IG, Stepanov VS, Romanovich IK, Barkovsky AN, Baryshkov NK, Bratilova AA, et al. Results of radiation-hygienic passportization in the subjects of the Russian Federation for 2018 (Radiation-hygienic passport of the Russian Federation). Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being; 2019. 130 p.
2. Shevkun IG, Stepanov VS, Romanovich IK, Barkovsky AN, Baryshkov NK, Bratilova AA, et al. Results of radiation-hygienic passportization in the subjects of the Russian Federation for 2019 (Radiation-hygienic passport of the Russian Federation). Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being; 2020. 136 p.
3. Shevkun IG, Stepanov VS, Romanovich IK, Barkovsky AN, Baryshkov NK, Bratilova AA, et al. Results of radiation-hygienic passportization in the subjects of the Russian Federation for 2020 (Radiation-hygienic passport of the Russian Federation). Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being; 2021. 138 p.
4. Shevkun IG, Stepanov VS, Romanovich IK, Barkovsky AN, Baryshkov NK, Bratilova AA, et al. Results of radiation-hygienic passportization in the subjects of the Russian Federation for 2021 (Radiation-hygienic passport of the Russian Federation). Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being; 2022. 138 p.
5. Shevkun IG, Stepanov VS, Romanovich IK, Barkovsky AN, Baryshkov NK, Bratilova AA, et al. Results of radiation-hygienic passportization in the subjects of the Russian Federation for 2022 (Radiation-hygienic passport of the Russian Federation). Moscow: Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Well-Being; 2023. 137 p.
6. Barkovsky AN, Akhmatdinov RR, Akhmatdinov RR, Baryshkov NK, Biblin AM, Bratilova AA, et al. Radiation doses to the population of the Russian Federation in 2018: information collection. St. Petersburg; 2019. 71 p.
7. Barkovsky AN, Akhmatdinov RR, Akhmatdinov RR, Baryshkov NK, Biblin AM, Bratilova AA, et al. Radiation doses to the population of the Russian Federation in 2019: information collection. St. Petersburg; 2020. 70 p.
8. Barkovsky AN, Akhmatdinov RR, Akhmatdinov RR, Baryshkov NK, Biblin AM, Bratilova AA, et al. Radiation doses to the population of the Russian Federation in 2020: information collection. St. Petersburg; 2021. 80 p.
9. Barkovsky AN, Akhmatdinov RR, Akhmatdinov RR, Baryshkov NK, Biblin AM, Bratilova AA, et al. Radiation doses to the population of the Russian Federation in 2021: information collection. St. Petersburg; 2022. 76 p.
10. Barkovsky AN, Akhmatdinov RR, Akhmatdinov RR, Baryshkov NK, Biblin AM, Bratilova AA, et al. Radiation doses to the population of the Russian Federation in 2020. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2021;14(4): 103-113. (In Russian).
11. Druzhinina PS, Romanovich IK, Vodovatov AV, Chipiga LA, Akhmatdinov RR, Bratilova AA, et al. Trends in the development of computed tomography in the Russian Federation in 2011–2021. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2023;16(3): 101-117. (In Russian).
12. Popova AY, Vodovatov AV, Romanovich IK, Ryzhov SA, Druzhinina PS, Akhmatdinov RR. The impact of the COVID-19 pandemic on the structure of radiation diagnostics and collective doses of the population of the Russian Federation under medical irradiation in 2020. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2022;15(3): 6-39. (In Russian).

Received: October 30, 2023

**For correspondence: Anzhelika A. Bratilova** – Head of the Laboratory of Internal Exposure at the Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being (Mira Str., 8, Saint-Petersburg, Russia, 197101; E-mail: bratilova@gmail.com)

**Anatoly N. Barkovsky** – Head of the Federal Radiological Center, Chief Scientific Officer of the Saint-Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene after Professor P.V. Ramzaev, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being, Saint-Petersburg, Russia

**For citation: Bratilova A.A., Barkovsky A.N. Medical exposure of patients from diagnostic X-ray examinations performed in medical organizations of the Russian Federation in 2022. *Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene*. 2023. Vol. 16, No. 4. P. 105-121. (In Russian). DOI: 10.21514/1998-426X-2023-16-4-105-121**