

## Оценка доз облучения населения субъектов Российской Федерации за счет космического излучения

Д.В. Кононенко, Т.А. Кормановская

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 уточненного расчета средних индивидуальных годовых эффективных доз облучения населения субъектов РФ за счет космического излучения. При расчете в качестве высоты над уровнем моря и географической широты региона были использованы средневзвешенные по численности населения значения высоты над уровнем моря и географической широты основных населенных пунктов, в которых проживает не менее 50% жителей региона, при этом в расчет были включены все населенные пункты с численностью населения не менее 20 тыс. чел. Охват населения субъектов РФ в проведенном расчете варьируется от 50,1 до 95,8%, не считая городов федерального значения, и в среднем составляет 62,4%; количество включенных в расчет населенных пунктов – от 1 до 63. В основу методики расчета доз положен подход, описанный в отчете НКДАР ООН 2000 г. Полученные значения доз лежат в диапазоне от 0,310 до 0,413 мЗв; для России в целом средневзвешенное по численности населения отдельных субъектов РФ значение индивидуальной годовой эффективной дозы облучения за счет космического излучения составляет 0,338 мЗв.*

**Ключевые слова:** космическое излучение, ионизирующий компонент, нейтронный компонент, космогенные радионуклиды, доза облучения, высота над уровнем моря, географическая широта, субъекты РФ.

### Введение

Доза облучения людей за счет космического излучения вблизи поверхности земли определяется воздействием трех его составляющих: ионизирующего компонента, нейтронного компонента и космогенных радионуклидов. Доза за счет ионизирующего и нейтронного компонентов космического излучения определяется географической широтой местности и ее высотой над уровнем моря [1, 2].

В рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения граждан (ЕСКИД) средняя годовая эффективная доза облучения за счет космического излучения на протяжении многих лет (с 2001 по 2015 г.) для населения всех субъектов РФ при-

нималась одинаковой и равной 0,4 мЗв в соответствии с методическими рекомендациями по заполнению формы государственного (федерального) статистического наблюдения № 4-ДОЗ<sup>1,2,3</sup>.

Впервые расчеты по оценке доз космического облучения для населения субъектов РФ были выполнены нами в процессе подготовки монографии «Природные источники ионизирующего излучения: дозы облучения, радиационные риски, профилактические мероприятия» [3]. При расчете в качестве высоты над уровнем моря субъекта РФ было использовано среднее арифметическое значение высот основных населенных пунктов, в которых проживает не менее 50% жителей региона, а в качес-

<sup>1</sup> Форма государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ: Методические рекомендации (Инструкция по заполнению формы № 4-ДОЗ). М.: Минздрав России, 2002. 15 с. [State statistical form No 4-DOZ: Guidelines (Instructions for completing the form No 4-DOZ). Moscow, Ministry of Health of Russia; 2002, 15 p. (In Russian)]

<sup>2</sup> Форма федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ. Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона: Методические рекомендации. Утверждены 19.04.2007 г. № 0100/4027-07-34. – 30 с. [Federal state statistical form No 4-DOZ. Data on doses of public exposure to natural and technologically enhanced radiation background: Guidelines (approved 19.04.2007, No 0100/4027-07-34), 30 p. (In Russian)]

<sup>3</sup> Форма федерального государственного статистического наблюдения № 4-ДОЗ. Сведения о дозах облучения населения за счет естественного и техногенно измененного радиационного фона: Методические рекомендации МР 2.6.1.0088-14. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2014. 39 с. [Federal statistical form No 4-DOZ. Data on doses of public exposure to natural and technologically enhanced radiation background: Guidelines MR 2.6.1.0088-14. Moscow, Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Well-Being; 2014, 39 p. (In Russian)]

**Кононенко Дмитрий Викторович**

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: d.kononenko@niirg.ru

тве широты – широта географического центра региона. Результаты этих расчетов были включены в информационные сборники «Дозы облучения населения Российской Федерации» за 2016 и 2017 гг. [4, 5].

В данной работе в расчеты были внесены существенные изменения, позволяющие более точно оценить среднюю индивидуальную годовую эффективную дозу облучения за счет космического излучения, получаемую населением, проживающим не в абстрактном географическом центре региона, а в конкретных населенных пунктах. При расчете в качестве высоты над уровнем моря и географической широты субъекта РФ были использованы средневзвешенные по численности населения значения высоты над уровнем моря и географической широты основных населенных пунктов, в которых проживает не менее 50% жителей региона, при этом в расчет были включены все населенные пункты с численностью населения не менее 20 тыс. чел. Для Красноярского края, территория которого простирается примерно от 51,7° с.ш. до 81,2° с.ш., произведен отдельный расчет для северной (Таймырский, Долгано-Ненецкий районы и г. Норильск), центральной (Туруханский и Эвенкийский районы) и южной частей (остальные районы).

**Материалы и методы**

Источником данных о координатах населенных пунктов и их высоте над уровнем моря послужила географическая база данных со свободным доступом GeoNames [6].

Охват населения субъектов РФ в проведенном расчете варьируется от 50,1 (Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Саха (Якутия)) до 95,8% (северная часть Красноярского края), не считая городов федерального значения, и в среднем составляет 62,4%; количество включенных в расчет населенных пунктов – от 1 (Магаданская область, не считая городов федерального значения) до 63 (Московская область).

В соответствии с [7] годовая мощность эффективной дозы ионизирующего компонента космического излучения имеет весьма слабую широтную зависимость и для широт от 30° с.ш. до 90° с.ш. на уровне моря  $E_{\gamma}(0)$  равна 236 мкЗв/год (с учетом среднего коэффициента ослабления излучения межэтажными перекрытиями зданий, равного 0,8, и доли времени нахождения людей в поме-

щениях, равной 0,8). Зависимость мощности этой дозы от высоты над уровнем моря описывается следующим выражением [1, 2, 7]:

$$E_{\gamma}(h) = E_{\gamma}(0) \cdot [0,21 \cdot e^{-1,649 \cdot h} + 0,79 \cdot e^{0,4528 \cdot h}], \text{ мкЗв/год (1)}$$

где  $h$  – высота над уровнем моря, км.

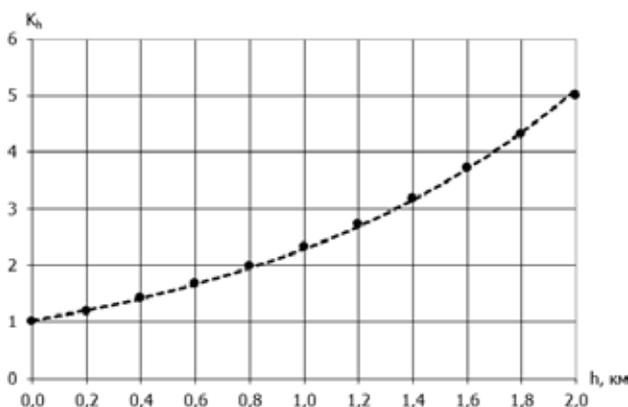
Для нейтронного компонента космического излучения широтная зависимость мощности дозы на уровне моря  $E_n(0)$  более заметна (табл. 1).

Зависимость мощности этой дозы от высоты над уровнем моря также весьма значительна (табл. 2). Высотный коэффициент  $K_n$  представляет собой отношение мощности дозы на высоте  $h$  к мощности дозы на уровне моря:  $K_n = E_n(h)/E_n(0)$ .

Для повышения точности расчетов была построена аппроксимирующая кривая этой зависимости (рис.) и получено ее уравнение (величина достоверности аппроксимации  $R^2 = 0,999$ ):

$$K_n = 1,0253 \cdot e^{0,8027 \cdot h} \text{ (2)}$$

где  $h$  – высота над уровнем моря, км.



**Рис.** График зависимости высотного коэффициента  $K_n$  для нейтронного компонента космического излучения от высоты над уровнем моря  
**[Fig.]** Plot of the altitudinal dependence of the  $K_n$  coefficient of the neutron component of cosmic radiation

Третьей составляющей дозы за счет космического излучения является доза от космогенных радионуклидов –  $^3\text{H}$ ,  $^7\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$  и  $^{22}\text{Na}$ , важнейшим дозообразующим из

**Широтная зависимость годовой мощности дозы нейтронного компонента космического излучения**

Таблица 1

[Table 1

**Latitudinal dependence of the annual dose rate of the neutron component of cosmic radiation]**

| Широта, ° с.ш.<br>[Latitude, ° N]              | 80–90 | 70–80 | 60–70 | 50–60 | 40–50 | 30–40 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $E_n(0)$ , мкЗв/год<br>[ $\mu\text{Sv/year}$ ] | 81    | 81    | 80    | 74    | 57    | 39    |

Таблица 2

**Зависимость высотного коэффициента  $K_n$  для нейтронного компонента космического излучения от высоты над уровнем моря**

[Table 2

**Altitudinal dependence of the  $K_n$  coefficient of the neutron component of cosmic radiation]**

| Высота, км<br>[Altitude, km] | 0 | 0,2  | 0,4  | 0,6  | 0,8  | 1,0  | 1,2  | 1,4  | 1,6  | 1,8  | 2,0  |
|------------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $K_n$                        | 1 | 1,19 | 1,42 | 1,68 | 1,98 | 2,32 | 2,72 | 3,18 | 3,71 | 4,31 | 4,99 |

которых является  $^{14}\text{C}$ . Эта составляющая индивидуальной годовой эффективной дозы является константой и принимается равной среднемировому значению данного показателя – 12 мкЗв [1,2].

### Результаты и обсуждение

В таблице 3 приведены результаты расчета средних индивидуальных годовых эффективных доз облучения

населения субъектов РФ за счет космического излучения. Полученные значения доз лежат в диапазоне от 0,310 (Астраханская область) до 0,413 мЗв (Республика Тыва и Забайкальский край); для России в целом средневзвешенное по численности населения отдельных субъектов РФ значение этой дозы составляет 0,338 мЗв.

К регионам с низкими значениями доз за счет космического излучения относятся также Краснодарский

Таблица 3

### Средние индивидуальные годовые эффективные дозы облучения населения субъектов РФ за счет космического излучения

[Table 3

#### Average individual annual effective doses to the population of regions of Russia from exposure to the cosmic radiation]

| Код [Code] | Субъект РФ [Region]  | Доза, мЗв [Dose, mSv] | Код [Code] | Субъект РФ [Region]                            | Доза, мЗв [Dose, mSv] |
|------------|--|-----------------------|------------|--|-----------------------|
| 1          | Республика Адыгея [The Republic of Adygea]                                   | 0,321                 | 42         | Кемеровская область [Kemerovo Oblast]          | 0,346                 |
| 2          | Республика Башкортостан [The Republic of Bashkortostan]                      | 0,342                 | 43         | Кировская область [Kirov Oblast]               | 0,341                 |
| 3          | Республика Бурятия [The Republic of Buryatia]                                | 0,391                 | 44         | Костромская область [Kostroma Oblast]          | 0,336                 |
| 4          | Республика Алтай [The Altai Republic]  | 0,383                 | 45         | Курганская область [Kurgan Oblast]             | 0,334                 |
| 5          | Республика Дагестан [The Republic of Dagestan]                               | 0,317                 | 46         | Курская область [Kursk Oblast]                 | 0,346                 |
| 6          | Республика Ингушетия [The Republic of Ingushetia]                            | 0,350                 | 47         | Ленинградская область [Leningrad Oblast]       | 0,331                 |
| 7          | Кабардино-Балкарская Республика [The Kabardino-Balkar Republic]              | 0,351                 | 48         | Липецкая область [Lipetsk Oblast]              | 0,341                 |
| 8          | Республика Калмыкия [The Republic of Kalmykia]                               | 0,315                 | 49         | Магаданская область [Magadan Oblast]           | 0,332                 |
| 9          | Карачаево-Черкесская Республика [The Karachay-Cherkess Republic]             | 0,388                 | 50         | Московская область [Moscow Oblast]             | 0,341                 |
| 10         | Республика Карелия [The Republic of Karelia]                                 | 0,341                 | 51         | Мурманская область [Murmansk Oblast]           | 0,343                 |
| 11         | Республика Коми [The Komi Republic]  | 0,344                 | 52         | Нижегородская область [Nizhny Novgorod Oblast] | 0,338                 |
| 12         | Республика Марий Эл [The Mari El Republic]                                   | 0,334                 | 53         | Новгородская область [Novgorod Oblast]         | 0,331                 |
| 13         | Республика Мордовия [The Republic of Mordovia]                               | 0,342                 | 54         | Новосибирская область [Novosibirsk Oblast]     | 0,341                 |
| 14         | Республика Саха (Якутия) [The Republic of Sakha (Yakutia)]                   | 0,359                 | 55         | Омская область [Omsk Oblast]                   | 0,334                 |
| 15         | Республика Северная Осетия (Алания) [The Republic of North Ossetia – Alania] | 0,373                 | 56         | Оренбургская область [Orenburg Oblast]         | 0,339                 |
| 16         | Республика Татарстан [The Republic of Tatarstan]                             | 0,335                 | 57         | Орловская область [Oryol Oblast]               | 0,341                 |
| 17         | Республика Тыва [The Tyva Republic]  | 0,413                 | 58         | Пензенская область [Penza Oblast]              | 0,342                 |
| 18         | Удмуртская Республика [The Udmurt Republic]                                  | 0,340                 | 59         | Пермский край [Perm Krai]                      | 0,340                 |
| 19         | Республика Хакасия [The Republic of Khakasia]                                | 0,352                 | 60         | Псковская область [Pskov Oblast]               | 0,333                 |
| 20         | Чеченская Республика [The Chechen Republic]                                  | 0,321                 | 61         | Ростовская область [Rostov Oblast]             | 0,315                 |

| Код<br>[Code] | Субъект РФ<br>[Region]   | Доза,<br>мЗв<br>[Dose,<br>mSv] | Код<br>[Code] | Субъект РФ<br>[Region]  | Доза,<br>мЗв<br>[Dose,<br>mSv] |
|---------------|--|--------------------------------|---------------|---|--------------------------------|
| 21            | Чувашская Республика (Чувашия)<br>[The Chuvash Republic]           | 0,336                          | 62            | Рязанская область<br>[Ryazan Oblast]  | 0,336                          |
| 22            | Алтайский край<br>[Altai Krai]                                     | 0,343                          | 63            | Самарская область<br>[Samara Oblast]  | 0,335                          |
| 23            | Краснодарский край<br>[Krasnodar Krai]                             | 0,313                          | 64            | Саратовская область<br>[Saratov Oblast]   | 0,333                          |
| 24            | Красноярский край (север)<br>[Krasnoyarsk Krai, Northern part]     | 0,333                          | 65            | Сахалинская область<br>[Sakhalin Oblast]  | 0,313                          |
| 24            | Красноярский край (центр)<br>[Krasnoyarsk Krai, Central part]      | 0,344                          | 66            | Свердловская область<br>[Sverdlovsk Oblast]                                     | 0,349                          |
| 24            | Красноярский край (юг)<br>[Krasnoyarsk Krai, Southern part]        | 0,348                          | 67            | Смоленская область<br>[Smolensk Oblast]   | 0,349                          |
| 24            | Красноярский край <sup>*</sup><br>[Krasnoyarsk Krai <sup>*</sup> ] | 0,347                          | 68            | Тамбовская область<br>[Tambov Oblast]   | 0,338                          |
| 25            | Приморский край<br>[Primorsky Krai]                                | 0,314                          | 69            | Тверская область<br>[Tver Oblast]   | 0,339                          |
| 26            | Ставропольский край<br>[Stavropol Krai]                            | 0,353                          | 70            | Томская область<br>[Tomsk Oblast]   | 0,336                          |
| 27            | Хабаровский край<br>[Khabarovsk Krai]                              | 0,314                          | 71            | Тульская область<br>[Tula Oblast]   | 0,344                          |
| 28            | Амурская область<br>[Amur Oblast]                                  | 0,343                          | 72            | Тюменская область<br>[Tyumen Oblast]  | 0,334                          |
| 29            | Архангельская область<br>[Arkhangelsk Oblast]                      | 0,336                          | 73            | Ульяновская область<br>[Ulyanovsk Oblast]                                       | 0,341                          |
| 30            | Астраханская область<br>[Astrakhan Oblast]                         | 0,310                          | 74            | Челябинская область<br>[Chelyabinsk Oblast]                                     | 0,354                          |
| 31            | Белгородская область<br>[Belgorod Oblast]                          | 0,340                          | 75            | Забайкальский край<br>[Zabaykalsky Krai]  | 0,413                          |
| 32            | Брянская область<br>[Bryansk Oblast]                               | 0,345                          | 76            | Ярославская область<br>[Yaroslavl Oblast]                                       | 0,336                          |
| 33            | Владимирская область<br>[Vladimir Oblast]                          | 0,339                          | 77            | Москва<br>[Moscow]  | 0,339                          |
| 34            | Волгоградская область<br>[Volgograd Oblast]                        | 0,314                          | 78            | Санкт-Петербург<br>[Saint-Petersburg]   | 0,329                          |
| 35            | Вологодская область<br>[Vologda Oblast]                            | 0,338                          | 79            | Еврейская автономная область<br>[Jewish Autonomous Oblast]                      | 0,317                          |
| 36            | Воронежская область<br>[Voronezh Oblast]                           | 0,339                          | 83            | Ненецкий автономный округ<br>[Nenets Autonomous Okrug]                          | 0,335                          |
| 37            | Ивановская область<br>[Ivanovo Oblast]                             | 0,337                          | 86            | Ханты-Мансийский автономный округ<br>[Khanty-Mansi Autonomous Okrug<br>– Yugra] | 0,338                          |
| 38            | Иркутская область<br>[Irkutsk Oblast]                              | 0,374                          | 87            | Чукотский автономный округ<br>[Chukotka Autonomous Okrug]                       | 0,340                          |
| 39            | Калининградская область<br>[Kaliningrad Oblast]                    | 0,328                          | 89            | Ямало-Ненецкий автономный округ<br>[Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]             | 0,338                          |
| 40            | Калужская область<br>[Kaluga Oblast]                               | 0,344                          | 91            | Республика Крым<br>[The Republic of Crimea]                                     | 0,317                          |
| 41            | Камчатский край<br>[Kamchatka Krai]                                | 0,337                          | 92            | Севастополь<br>[Sevastopol]   | 0,315                          |

\* – средневзвешенное по численности населения северной, центральной и южной частей края значение  
[\* – average value weighted over the population of the Northern, Central and Southern parts of the region]

край и Сахалинская область (0,313 мЗв), с высокими – Республика Бурятия (0,391 мЗв), Карачаево-Черкесская Республика (0,388 мЗв), Республика Алтай (0,383 мЗв).

Полученные значения средних индивидуальных годовых эффективных доз облучения населения субъектов РФ за счет космического излучения планируется включить в информационный сборник «Дозы облучения населения Российской Федерации в 2018 г.».

### Литература

1. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. Volume I: Sources. New York: United Nations; 2000, 654 p.
2. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Annex B: Exposures of the public and workers from various sources of radiation. New York: United Nations; 2010, 241 p.
3. Романович, И.К. Природные источники ионизирующего излучения: дозы облучения, радиационные риски, профилактические мероприятия / И.К. Романович, И.П. Стамат, Т.А. Кормановская, Д.В. Кононенко [и др.]; под ред. акад. РАН Г.Г. Онищенко и проф. А.Ю. Поповой. – СПб.: ФБУН НИИРГ им. П.В. Рамзаева, 2018. – 432 с.
4. Барковский, А.Н. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2016 году: информационный сборник / А.Н. Барковский, Н.К. Барышков, Г.Я. Брук, Б.Ф. Воробьев, Т.А. Кормановская, Л.В. Репин, И.К. Романович, Т.Н. Титова, В.С. Степанов, А.Г. Цовьянов, А.Г. Сивенков, В.Е. Журавлева. – СПб., 2017. – 78 с.
5. Барковский, А.Н. Дозы облучения населения Российской Федерации в 2017 году: информационный сборник / А.Н. Барковский, Руслан Р. Ахматдинов, Рустам Р. Ахматдинов, Н.К. Барышков, А.М. Библин, А.А. Братилова, Б.Ф. Воробьев, Т.А. Кормановская, И.К. Романович, Т.Н. Титова, В.Е. Журавлева, А.Г. Сивенков, А.Г. Цовьянов. – СПб., 2018. – 69 с.
6. База данных географических названий GeoNames: <http://www.geonames.org> (дата обращения: 15.05.2019)
7. Крисюк, Э.М. Уровни и последствия облучения населения / Э.М. Крисюк // АНРИ. – 2002. – № 1 (28). – С. 4–13.

Поступила: 15.05.2019 г.

**Кононенко Дмитрий Викторович** – научный сотрудник лаборатории дозиметрии природных источников 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: d.kononenko@niirg.ru

**Кормановская Татьяна Анатольевна** – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории дозиметрии природных источников 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:** Кононенко Д.В., Кормановская Т.А. Оценка доз облучения населения субъектов Российской Федерации за счет космического излучения // Радиационная гигиена. – 2019. – Т. 12, № 3. – С. 78-83. DOI: 10.21514/1998-426X-2019-12-3-78-83

## Assessment of the doses to the population of the regions of Russia from exposure to the cosmic radiation

Dmitry V. Kononenko, Tatyana A. Kormanovskaya

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 the results of a refined calculation of the average individual annual effective doses to the population of the regions of Russia from exposure to the cosmic radiation. The population-weighted average values of the altitude and latitude of the main settlements, which are home to at least 50 percent of the population of the region, were used as the altitude and latitude of the region. In addition, all settlements with a population of at least 20 thousand people were included in the calculation. Coverage of the population of the regions of Russia in the calculation varies from 50.1 to 95.8 percent (excluding three cities of Federal importance with 100 percent coverage) with the average value of 62.4 percent. The number of settlements included in the calculation in different regions ranges from 1 to 63. The methodology of the dose calculation is based on*

**Dmitry V. Kononenko**

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

**Address for correspondence:** Mira Str., 8, Saint-Petersburg, 197101, Russia; E-mail: radon-and-life@yandex.ru

*the approach described in the UNSCEAR 2000 Report. The obtained dose values for different regions range from 0.310 to 0.413 mSv. For Russia as a whole country, the population-weighted average individual annual effective dose from exposure to the cosmic radiation is 0.338 mSv.*

**Key words:** *cosmic radiation, directly ionizing component, neutron component, cosmogenic radionuclides, effective dose, altitude, latitude, regions of Russia.*

## References

1. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2000 Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. Volume I: Sources. New York: United Nations; 2000, 654 p.
2. Sources and Effects of Ionizing Radiation. UNSCEAR 2008 Report to the General Assembly with Scientific Annexes. Annex B: Exposures of the public and workers from various sources of radiation. New York: United Nations; 2010, 241 p.
3. Romanovich I.K., Stamat I.P., Kormanovskaya T.A., Kononenko D.V. Natural sources of ionizing radiation: radiation doses, radiation risks, preventive measures. St.Petersburg6 FBUN NIIRG im. P.V. Ramzaev, 2018, 432 p. (in Russian)
4. Barkovsky A.N., Baryshkov N.K., Bruk G.Ya., Vorobiev B.F., Kormanovskaya T.A., Repin L.V., Romanovich I.K., Titova T.N., Stepanov V.S., Tsovyanov A.G., Sivenkov A.G., Zhuravleva V.E. Radiation doses to the population of the Russian Federation in 2017: information collection. St.Petersburg, 2017, 78 p. (in Russian)
5. Barkovsky A.N., Akhmatdinov Ruslan R., Akhmatdinov Rustam R., Baryshkov N.K., Biblin A.M., Bratilova A.A., Vorobiev B.F., Kormanovskaya T.A., Romanovich I.K., Titova T.N., Zhuravleva V.E., Sivenkov A.G., Tsovyanov A.G. Radiation doses to the population of the Russian Federation in 2017: information collection. St.Petersburg, 2018, 69 p. (in Russian)
6. The GeoNames geographical database. – Available on: <http://www.geonames.org> (Accessed: 15.05.2019)
7. Krisyuk E.M. Levels and effects of public exposure. ANRI, 2002;1(28):4–13. (in Russian)

Received: May 15, 2019

**For correspondence: Dmitry V. Kononenko** – Researcher, 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, 197101, Russia; E-mail: [d.kononenko@niirg.ru](mailto:d.kononenko@niirg.ru) ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1392-1226>

**Tatyana A. Kormanovskaya** – PhD in Biology, Leading Researcher, 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: Kononenko D.V., Kormanovskaya T.A. Assessment of the doses to the population of the regions of Russia from exposure to the cosmic radiation. Radiatsionnaya Gygiena = Radiation Hygiene, 2019, Vol. 12, No. 3, pp. 78-83. (In Russian) DOI: 10.21514/1998-426X-2019-12-3-78-83**