

## Сравнительный анализ средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь по данным Каталогов доз-2015 и 2009

**Н.Г. Власова (ГУ «Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека» Министерства здравоохранения РБ),**

**Ю.В. Висенберг (Гомельский государственный медицинский университет),**

**Л. А. Чунихин (Институт радиобиологии НАН Беларуси)**

Проведен анализ данных о рассчитанных по разработанному авторами методу оценки средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь для Каталога доз- 2015. По данным Каталога доз-2015 средние годовые эффективные дозы (внешнего и внутреннего) облучения жителей 2396 населённых пунктов снизились в среднем на 30 % по сравнению с данными Каталога доз-2009 (доза внешнего облучения - на 27 %, доза внутреннего облучения - на 31 %). Сравнение средних годовых эффективных суммарных доз облучения жителей 2613 населённых пунктов из Каталога доз-2009 со сравнение средними годовыми эффективными дозами Каталога доз-2004 показало снижение в среднем на 40 %. Количество населённых пунктов, средняя годовая эффективная доза облучения жителей которых превышает или равна 1 мЗв/год, уменьшилось с 193 до 82.

**Ключевые слова:** средняя годовая эффективная доза, доза внешнего облучения, доза внутреннего облучения, плотность загрязнения, Каталог доз.

The analysis of the average annual effective doses in inhabitants of Belarusian settlements was conducted. It was based on the method that had been previously developed.

According to the Catalogue of doses- 2015, average annual effective doses (external and internal) of inhabitants from 2396 settlements decreased by an average of 30 % in comparison with the data of the Catalogue of doses-2009 (an external dose - 27 %, an internal dose - 31 %). Comparison of average annual effective total doses of inhabitants of 2613 settlements according to the Catalogue-2009 with those of the Catalogue-2004 showed decrease in an average for 40 %. The number of settlements, where average annual effective dose of inhabitants exceeds or is equal to 1 mSv/year, decreased with 193 to 82.

**Keywords:** average annual effective dose, external dose, internal dose, density of soil contamination, Catalogue of doses.

Действующий Каталог средних годовых эффективных доз (СГЭД) облучения жителей населенных пунктов (НП) Республики Беларусь был создан по результатам выполнения НИР по теме «Развитие единой системы оценки и прогноза доз облучения населения с учетом международных подходов» в соответствии с подпунктом 2.1.1 «Развитие единой системы оценки и прогноза доз облучения населения и нормирования содержания радионуклидов в пищевых продуктах, продукции сельского и лесного хозяйства с учетом международных подходов» Программы совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на период до 2016 г. [ 1 ].

Методической основой создания Каталога доз-2015 явилась разработанная в рамках этого же договора инструкция по применению «Метод оценки средней годовой эффективной дозы облучения жителей населенных пунктов, расположенных на территории, загрязненной радионуклидами в результате аварии на чернобыльской АЭС», утвержденная Министерством

здравоохранения РБ №094-0914 от 12.12.2014 [2], основные положения которой изложены в работах [3], [4].

Методики оценки СГЭД для цели зонирования разрабатывались каждые 5 лет, начиная с 1991 г. Каждая последующая методика отличалась от предыдущей, поскольку, с одной стороны, с изменением радиологической ситуации изменялись численные значения параметров моделей; с другой стороны, методики усовершенствовались по мере выявления закономерностей формирования доз внешнего и внутреннего облучения.

По данным Каталога доз-2015 суммарная СГЭД (внешнего и внутреннего) облучения жителей 2396 населенных пунктов снизилась в среднем на 30 % по сравнению с данными Каталога доз-2009 [5] (доза внешнего облучения - на 27 %, доза внутреннего облучения – на 31 %).

Для сравнения: суммарная доза облучения жителей 2613 НП Каталога доз-2009 снизилась в среднем на 40 % по сравнению с данными Каталога доз-2004.

Значения коэффициента связи СГЭД внешнего облучения жителей НП со средней плотностью загрязнения территории НП цезием-137 ( $KF^{\wedge}$ ) на 2015 г. по сравнению с его значением на 2009 г. уменьшились в среднем на 29 % (таблица 1).

Плотность загрязнения территории цезием-137 128 населенных пунктов осталась на уровне 2009 г.

Так как доза внешнего облучения пропорциональна плотности загрязнения территории НП, то значительное снижение дозы внешнего облучения наблюдается в тех НП, официальные данные о средней плотности загрязнения территории цезием-137 на 2015 г. которых значительно ниже таковых за 2009 г.

Так, в 104 НП, плотность загрязнения территории цезием-137 которых снизилась на 30 % и более (в среднем на 40 %), доза внешнего и внутреннего облучения снизилась в среднем на 47 %.

Для 383 НП с административным статусом в реестре «поселок» и малой численностью населения в 2009 г., по настоянию одного из авторов инструкции по применению [6]: В.Ф. Миненко, доза внешнего облучения была рассчитана по коэффициенту, соответствующему типу НП «поселковый», а в 2015 г. - по коэффициенту для типа НП «сельский», который соответствует действительности. Поэтому доза внешнего облучения жителей этих 383 выше, чем в 2009 г.

Количество НП, СГЭД облучения жителей которых превышает или равна 1 мЗв/год, уменьшилось с 193 до 82. Такое снижение, хотя и кажется на первый взгляд очень большим, вполне закономерно.

Действительно, дозы облучения в некоторых НП существенно ниже по сравнению с дозами Каталога доз-2009. Так, снижение СГЭД в 7 НП из 193 связано с необоснованно заниженной плотностью загрязнения, предоставленной Республиканским центром по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ (таблица 3).

Как видно из данных таблицы 3, дозы облучения в этих НП снились в среднем: внешнего облучения — на 45 %, внутреннего — на 60 %, суммарная - на 52 %.

Дозы внешнего облучения и суммарные дозы облучения жителей 193 НП, превысившие предел дозы 1 мЗв/год в 2009 г., в 2015 г. снились в среднем на 31 %, а дозы внутреннего облучения — на 29 %.

Таблица 1 – Значения коэффициента  $KF$ , для расчета СГЭД внешнего облучения жителей НП соответствующего типа

Коэффициент связи	Методика	Тип населенного пункта		
		Сельский	Поселковый	Городской
$KF_{\text{в}}$ (мЗв) / (Ки/км <sup>2</sup> )	2009 [4]	0,080	0,050	0,040
	2015 [1]	0,060	0,035	0,027
Значение коэффициента снизилось на		25 %	30 %	30 %

Как видно из данных таблицы 2, значения коэффициента снились на 25-30 %.

Плотность загрязнения территории НП цезием-137 на 2015 г., предоставленная Республиканским центром по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды РБ, по сравнению с плотностью загрязнения цезием-137 на 2009 г., в целом снизилась на 14 %, что соответствует процессу естественного распада радионуклида за этот период (6 лет). Но в 252 НП отмечено снижение плотности загрязнения территории цезием-137 более чем на 20 % (максимум — в 3 раза).

## Литература

1. Каталог средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь : утв. МЗ РБ 27 марта 2015г., БОРБИЦ. - Гомель, 2015.-73 с.

2. Метод оценки СГЭД облучения жителей населённых пунктов, расположенных на территории, загрязнённой радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС / Н.Г. Власова, А.В. Рожко, Ю.В. Висенберг, Г.Н. Евтушкова [и др.] // Инструкция по применению : утв. МЗ РБ 12 декабря 2014 г., Рег. № 094-0914. - Гомель, 2014. - 11 с.

3. Развитие единой системы оценки и прогноза доз облучения населения с учетом международных подходов : Программа совместной деятельности по преодолению последствий чернобыльской катастрофы в рамках Союзного государства на период до 2016 г. // Отчёт о НИР, № госрегистрации 20143683 от 22.12.2014 ; Научн. рук. Н.Г. Власова. - Гомель, 2014. - 115 с.

4. Власова, Н.Г. Оценки доз облучения населения Беларуси в отдалённом периоде

после аварии на ЧАЭС / Н.Г. Власова // Радиационная гигиена. - 2014. - Т. 7, № 3. - С. 9—18.

5. Каталог средних годовых эффективных доз облучения жителей населенных пунктов Республики Беларусь : утв. МЗ РБ 18 марта 2009г., БОРБИЦ. - Гомель, 2009. - 86 с.

6. Оценка средней годовой эффективной дозы облучения жителей населённых пунктов, расположенных на территориях, загрязнённых радионуклидами в результате аварии на Чернобыльской АЭС, для отнесения к зонам радиоактивного загрязнения по Постановлению Совета Министров Республики Беларусь / Н.Г. Власова, В.Ф. Миненко, Л.А. Чунихин [и др.] // Инструкция по применению : утв. МЗ РБ 27 июня 2008г., Рег. № 044-0508. - Гомель, 2008. - 15 с.

**Источник:** Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. — 2017. — № 3. — С. 20-24.

Таблица 2 – Перечень населённых пунктов, плотность загрязнения территории цезием-137 которых повысилась по сравнению с 2009 г.

Район	Сельский совет	Тип НП	Населённый пункт	Плот-ность загрязнения $^{137}\text{Cs}_{\beta_2}$ кБк/м <sup>2</sup> на 2009г.	Доза облучения 2009, мЗв/год			Плот-ность загрязнения $^{137}\text{Cs}_{\beta_2}$ кБк/м <sup>2</sup> на 2015г.	Доза облучения 2015, мЗв/год			Отноше-ние плот-ности загрязн. 2015 к 2009	Отношение дозы облу-чения 2015г. к дозе 2009г.		
					Внешн.	Внутр.	Сумм.		Внешн.	Внутр.	Сумм.		Внешн.	Внутр.	Сумм.
Брестская область															
Столинский	Глинковский	д.	Лука	34	0,07	0,28	0,35	50	0,08	0,30	0,38	1,45	1,16	1,06	1,08
Столинский	Федорский	д.	Нечатово	45	0,10	0,30	0,40	70	0,11	0,35	0,46	1,53	1,13	1,17	1,16
Гомельская область															
Буда-Кошелев.	Губичский	п.	Вольный	43	0,06	0,10	0,16	57	0,09	0,08	0,17	1,32	1,55	0,80	1,08
Буда-Кошелев.	Гусевицкий	п.	Владимировка	54	0,07	0,12	0,19	58	0,09	0,08	0,17	1,07	1,34	0,67	0,92
Буда-Кошелев.	Гусевицкий	п.	Григоровка	66	0,09	0,13	0,22	71	0,11	0,09	0,21	1,08	1,27	0,70	0,93
Буда-Кошелев.	Гусевицкий	п.	Красный Свет	66	0,09	0,13	0,22	68	0,11	0,09	0,20	1,03	1,23	0,68	0,90
Буда-Кошелев.	Гусевицкий	п.	Люткова	67	0,09	0,13	0,22	68	0,11	0,09	0,20	1,02	1,23	0,68	0,90
Буда-Кошелев.	Кошелевский	п.	Кулепово	185	0,25	0,31	0,56	188	0,30	0,18	0,49	1,01	1,22	0,60	0,87
Буда-Кошелев.	Кривский	п.	Заречье	32	0,04	0,08	0,12	35	0,06	0,06	0,12	1,09	1,42	0,78	0,99
Буда-Кошелев.	Кривский	п.	Победа	61	0,08	0,12	0,20	66	0,11	0,09	0,19	1,09	1,34	0,73	0,97
Буда-Кошелев.	Морозович.	п.	Васильевка	53	0,07	0,11	0,18	55	0,09	0,08	0,17	1,04	1,28	0,71	0,93
Буда-Кошелев.	Морозович.	п.	Красное Знамя	72	0,10	0,14	0,24	75	0,12	0,09	0,22	1,04	1,22	0,67	0,90
Буда-Кошелев.	Потаповский	п.	Кочан	57	0,08	0,12	0,20	69	0,11	0,09	0,20	1,22	1,40	0,75	1,01
Буда-Кошелев.	Чеботовичский	п.	Красн. Курган	41	0,06	0,10	0,16	47	0,08	0,07	0,15	1,15	1,28	0,72	0,93
Ветковский	Светилович.	п.	Малиновка	81	0,11	0,15	0,26	90	0,15	0,11	0,25	1,11	1,33	0,71	0,97
Ветковский	Светилович.	п.	Чемерня	130	0,18	0,23	0,41	228	0,37	0,22	0,58	1,75	2,05	0,94	1,43
Ветковский	Столбунский	п.	Городок	194	0,26	0,32	0,58	226	0,37	0,21	0,58	1,16	1,41	0,67	1,00
Ветковский	Яновский	п.	Желудье	76	0,10	0,15	0,25	96	0,16	0,11	0,27	1,26	1,56	0,74	1,07
Гомельский	Азделинский	п.	Зеленый Гай	61	0,08	0,13	0,21	63	0,10	0,08	0,19	1,02	1,27	0,65	0,88
Гомельский	Азделинский	п.	Манеев	55	0,07	0,12	0,19	62	0,10	0,08	0,18	1,12	1,44	0,70	0,97
Гомельский	Азделинский	п.	Молодежь	70	0,09	0,14	0,23	84	0,14	0,10	0,24	1,21	1,52	0,73	1,04
Гомельский	Азделинский	п.	Петров	64	0,09	0,13	0,22	68	0,11	0,09	0,20	1,06	1,23	0,68	0,90
Гомельский	Азделинский	п.	Приволье-2	67	0,09	0,13	0,22	72	0,12	0,09	0,21	1,08	1,29	0,70	0,95
Гомельский	Ереминский	п.	Климовский	64	0,09	0,13	0,22	94	0,15	0,11	0,26	1,46	1,68	0,84	1,19
Гомельский	Поколобич.	п.	Залинейный	62	0,08	0,13	0,21	70	0,11	0,09	0,20	1,12	1,41	0,69	0,96
Жлобинский	Майский	п.	Мал.Козловичи	49	0,07	0,11	0,18	55	0,09	0,08	0,17	1,11	1,27	0,71	0,93
Жлобинский	Староруднян.	п.	Глушица	33	0,04	0,08	0,12	36	0,06	0,06	0,12	1,09	1,47	0,79	1,02
Лоевский	Уборковский	п.	Райск	36	0,05	0,09	0,14	38	0,06	0,06	0,13	1,05	1,22	0,72	0,90

Н.Г. Власова, Ю.В. Висенберг, Л.А. Чухин

Окончание таблицы 2

Наровлянский	Головчицкий	п.	Червоп.Остров	308	0,42	0,89	1,31	313	0,51	1,03	1,54	1,02	1,21	1,16	1,17
Наровлянский	Головчицкий	п.	Чехи	363	0,49	1,01	1,50	365	0,59	1,18	1,77	1,01	1,21	1,17	1,18
Речицкий	Пересвягов.	п.	Борец	50	0,07	0,15	0,22	53	0,09	0,11	0,20	1,06	1,22	0,76	0,91
Речицкий	Холмечский	п.	Барбары	31	0,04	0,14	0,18	32	0,05	0,10	0,15	1,01	1,29	0,71	0,84
Речицкий	Холмечский	п.	Рельки	29	0,04	0,13	0,17	31	0,05	0,10	0,15	1,05	1,24	0,76	0,87
Рогачевский	Гадиловичский	п.	Брод	50	0,07	0,15	0,22	58	0,09	0,12	0,21	1,16	1,34	0,78	0,96
Рогачевский	Гадиловичский	п.	Грабов	56	0,08	0,15	0,23	63	0,10	0,12	0,22	1,12	1,27	0,80	0,97
Рогачевский	Гадиловичский	п.	Камень	102	0,14	0,17	0,31	112	0,18	0,16	0,34	1,10	1,30	0,91	1,09
Рогачевский	Гадиловичский	п.	Турсковый	46	0,06	0,14	0,20	61	0,10	0,12	0,22	1,34	1,66	0,85	1,10
Рогачевский	Городецкий	д.	Вишенька	38	0,08	0,14	0,22	71	0,11	0,13	0,24	1,84	1,43	0,90	1,09
Светлогор.	Сосновобор.п/с	р.п.	Сосновый Бор	30	0,03	0,14	0,17	34	0,03	0,10	0,13	1,13	1,09	0,72	0,79
Чечерский	Нисимкович.	п.	Новозалесье	186	0,25	0,31	0,56	233	0,38	0,22	0,60	1,25	1,51	0,71	1,07
Гродненская область															
Ивьевский	Эйгердовский	хут.	Клим	44	0,09	0,14	0,23	57	0,09	0,12	0,21	1,31	1,03	0,83	0,91
Могилевская область															
Быховский	Глухский	п.	Селище	100	0,14	0,17	0,31	107	0,17	0,15	0,32	1,07	1,24	0,89	1,05
Быховский	Лудчицкий	п.	Комсомольский	53	0,07	0,15	0,22	56	0,09	0,12	0,21	1,07	1,30	0,77	0,94
Быховский	Черноборский	п.	Козел	105	0,14	0,17	0,31	106	0,17	0,15	0,32	1,01	1,22	0,89	1,04
Быховский	Черноборский	п.	Новая Селиба	69	0,09	0,16	0,25	105	0,17	0,15	0,32	1,53	1,90	0,94	1,29
Быховский	Черноборский	п.	Писаревка	55	0,07	0,15	0,22	81	0,13	0,13	0,27	1,49	1,88	0,89	1,21
В среднем:											<b>1,18</b>	<b>1,36</b>	<b>0,79</b>	<b>1,01</b>	

Таблица 3 – Населённые пункты, плотность загрязнения которых снизилась в 2015 г. в среднем в 1,7 раза по сравнению с 2009 г

Район	Сельсовет	Населённый пункт	Плотность загрязнения $^{137}\text{Cs}$ , кБк/м <sup>2</sup> на 2009	Доза 2009, мЗв/год			Плотность загрязнения $^{137}\text{Cs}$ , кБк/м <sup>2</sup> на 2015	Доза 2015, мЗв/год			Отношение дозы 2015 к дозе 2009		
				Внеш.	Внутр.	Сумм.		Внеш.	Внутр.	Сум.	Сум.	Внеш.	Внутр.
Гомельская область													
Добрушск.	Кормянск	Селище-1	402	0,54	0,62	1,16	217	0,35	0,21	0,56	0,48	0,65	0,34
Кормянск.	Коротковичск.	Колюды	461	1,00	0,71	1,71	349	0,57	0,31	0,88	0,51	0,57	0,44
Лоевский	Малиновск.	Хатки	314	0,68	0,49	1,17	263	0,43	0,24	0,67	0,57	0,63	0,49
Чечерский	Ленинский	Чернявск. Малынич	413	0,89	0,64	1,53	295	0,48	0,27	0,75	0,49	0,54	0,42
Чечерский	Ленинский	Ивановка	367	0,50	0,57	1,07	124	0,20	0,13	0,33	0,31	0,40	0,23
Могилёвская область													
Климовичск.	Лобжанск.	Ганновка	378	0,82	0,59	1,41	238	0,39	0,22	0,61	0,43	0,47	0,38
Костюковичс.	Белодубров.	Прудок	602	1,30	0,91	2,21	489	0,79	0,43	1,22	0,55	0,61	0,47
Среднее											0,48	0,55	0,40