

эффективных профилактических мероприятий с учетом данных эпидемиологических исследований в конкретных популяциях.

**Список литературы:**

1. Гуранова Н.Н. Поражение коронарных артерий при различных клинических формах ИБС/ Н.Н. Гуранова, А.А. Усанова, И.Х. Фазлова // Серия Медицина. Фармация. - 2015. - № 16 – С. 213. Выпуск 31
2. Доклад ВОЗ о глобальной табачной эпидемии. – 2013. – URL: [http://www.who.int/tobacco/global\\_report/2013/en/](http://www.who.int/tobacco/global_report/2013/en/) (дата обращения: 15.03.2019).
3. Остроумова О.Д. Курение как фактор риска сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний: распространенность, влияние на прогноз, возможные стратегии прекращения курения и их эффективность. Часть 1. Распространенность курения и влияние на прогноз / О.Д. Остроумова, А.А. Извеков, Н.Ю. Воеводина // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2017. - 13(6). – С. 871-879.
4. Levine G.N. Guideline for Percutaneous Coronary Intervention: A report of the American College of Cardiology Foundation/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions / G.N. Levine, E.R. Bates, J.C. Blankenship // Journal of the American College of Cardiology. – 2011. – №58 - pp. 44-122.
5. Lubin JH. Risk of Cardiovascular Disease from Cumulative Cigarette Use and the Impact of Smoking Intensity / JH. Lubin, D. Couper, PL. Lutsey, M. Woodward, H. Yatsuya, RR. Huxley // Epidemiology. – 2016. - №27(3). – P. 395-404.
6. Marzilli M. Obstructive coronary atherosclerosis and ischemic heart disease: an elusive link / M. Marzilli // Journal of the American College of Cardiology. - 2012. - Vol: 60. - Issue: 11 - P. 951.

УДК 614.8

**Миннегалиева Э.Р., Усынин И.Г., Антонов С.И.  
ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ПО «МАЯК» И ОРГАНИЗАЦИЯ  
НАБЛЮДЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ  
ВУРС**

Кафедра медицина катастроф и безопасность жизнедеятельности  
Уральский государственный медицинский университет  
Екатеринбург, Российская Федерация

**Minnegalieva E.R., Usynin I.G., Antonov S.I.  
EVALUATION DANDER “MAYAK” AND ORGANIZATION OF  
OBSERVING RADIATION RISK IN THE TERRITORY OF WURS**  
Department of disaster medicine and life safety  
Ural state medical university  
Yekaterinburg, Russian Federation

E-mail: ivan.usynin@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлен анализ данных, полученных при изучении сведений за 2003-2017 годы о содержании техногенных радионуклидов в приземной атмосфере, атмосферных выпадениях, почве, растительности, снежном покрове, атмосферных осадках, пресных водах на территории субъектов Российской Федерации: Челябинской, Свердловской, Тюменской и Курганской областей.

**Annotation.** The article presents an analysis of the data obtained in the study of data for 2003-2017 on the content of man-made radionuclides in the surface atmosphere, atmospheric deposition, soil, vegetation, snow cover, precipitation, fresh water in the territory of the subjects of the Russian Federation: Chelyabinsk, Sverdlovsk, Tyumen and Kurgan regions.

**Ключевые слова:** радиация, Кыштымская авария, радиационное наблюдение, предприятие, комбинат

**Key words:** radiation, Kyshtym accident, radiation monitoring, enterprise, plant

### **Введение**

Производственное объединение «Маяк» является одним из крупнейших российских центров по переработке радиоактивных материалов. Комбинат обслуживает как отечественные АЭС, так и работает на Европейский рынок, перерабатывая ядерные отходы. Также переработке подлежит ядерное топливо с атомных подводных лодок и крейсеров. [1,2,3,4] Быстрое развитие ядерной энергетики и широкое внедрение источников ионизирующих излучений в различных областях науки и техники создали потенциальную угрозу радиационной опасности для человека и загрязнения окружающей среды радиоактивными веществами [5]. Аварии на предприятиях этих отраслей могут привести к массовому поражению людей на больших территориях. Поэтому необходим жесткий контроль за радиационной обстановкой в 100-километровой зоне от потенциально опасного объекта.

**Цель исследования** – оценить последствия Кыштымской аварии на сегодняшний день, привести данные по организации наблюдения за радиационными выбросами в 100-км зоне от ПО «Маяк» на 2018 год, статистика по общему радиационному фону на территории близ ПО «Маяк».

### **Материалы и методы исследования**

В качестве объектов исследования были выбраны данные из «Ежегодника о загрязнении окружающей среды» федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (РОСГИДРОМЕТ), которые публикуются на официальном сайте службы.

Были выбраны следующие критерии оценки радиационной обстановки на территории ВУРС: суммарная объемная активность радионуклидов в атмосфере ( $\Sigma\beta$ ), объемная активность радионуклидов ( $\beta$ ) по  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  (как основные

источники радиационного загрязнения со времен 1957 года – Кыштымская авария). Допустимые объемные активности для населения ( $DOA_{нас}$ ) также были взяты из данных, опубликованных на сайте РОСГИДРОМЕТ. Для статистической обработки было выбрано 3 наблюдательных пункта в городах Озерск, Кыштым и Новогорный. Анализ данных проводился за следующие периоды: 2003, 2006, 2014 и 2017 годы. Среди сред загрязнения для получения объективных результатов были выбраны: объемная активность радионуклидов в приземном слое атмосферы и поверхностных водах (р.Теча, р.Исеть)

Статистическая обработка данных, построение диаграмм и расчет проводились с помощью программного пакета «Excel 2016».

### Результаты исследования и их обсуждение

В таблице 1 предоставлены результаты сравнения данных о выбросах в атмосферу с промышленного объединения «Маяк» за 2003, 2006, 2014, 2017 годы наблюдения. Суммарная объемная активность радионуклидов с годами только нарастает во всех наблюдаемых городах. В среднем рост в г.Кыштым составил 130% (в 2017 году по сравнению с 2014 г.) и 259% (в сравнении 2017 с 2003 г.). Рост в п.Новогорный 101% (в сравнении уровня в 2017 г. с 2014 г.). Повышение уровня выбросов радионуклидов в Озерске достигло 290% (сравнение 2017 г. с 2014 г.) Существенно сократились выбросы  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$  с предприятия, о чем свидетельствуют данные с пунктов в Новогорном и Озерске. Но тем не менее выбросы по  $^{137}\text{Cs}$  остаются большими по сравнению со средневзвешенной активностью по РФ ( $2,6 \cdot 10^{-7} \text{Бк/м}^3$ ). Если сравнивать данные объемной активности по  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ , то самый высокий рост в 2017 обнаружен в п.Новогорный как по  $^{90}\text{Sr}$ , так и по  $^{137}\text{Cs}$  (в 538 раз выше средневзвешенной активности по РФ) Совсем иначе обстоит дело с выбросами по  $^{240}\text{Pu}$ , которые долгие годы (с 2003 по 2014) находились в достаточно низких дозах, но к 2017 году регистрируется рост по данному показателю в 3,02 раза (в среднем в 3-х городах).

Таблица 1

Объемные активности радионуклидов в приземном слое атмосферы в районе расположения ПО «Маяк» за периоды наблюдения: 2003, 2006, 2014, 2017 годы,  $\cdot 10^{-5} \text{Бк/м}^3$

Пункт наблюдения	Год наблюдения			
	2003 г	2006 г	2014 г	2017 г
<b>Кыштым</b>				
$\Sigma\beta$	16,6	5,5	33	43
$^{90}\text{Sr}$	13	4,3	5	5,5
$^{137}\text{Cs}$	14	7,6	9	12
$^{240}\text{Pu}$	1,2	1,1	1,2	5
<b>Озерск</b>				
$\Sigma\beta$	29,3	7,1	69	70

<sup>90</sup> Sr	102	95	5	14
<sup>137</sup> Cs	320	14	12	10
<sup>240</sup> Pu	2	2,4	1,3	3
<b>Нового рный</b>	<b>2003 г</b>	<b>2006 г</b>	<b>2014 г</b>	<b>2017 г</b>
$\Sigma\beta$	23,8	9,8	55	160
<sup>90</sup> Sr	138	104	6	14
<sup>137</sup> Cs	531	240	13	14
<sup>240</sup> Pu	4,2	2,5	0,8	2

В таблице 2 представлены данные по радиоактивному загрязнению поверхностных вод близ ПО «Маяк».

На территории России наиболее загрязненными, в основном <sup>90</sup>Sr, остаются воды р. Теча. Этот радионуклид более чем на 95 % находится в водорастворимом состоянии, поэтому он мигрирует на большие расстояния по гидрографической системе. Из таблицы 2 видно, что и по сей день в р.Теча регистрируются запредельно высокие значения по <sup>90</sup>Sr. Для данных вод, согласно НРБ-99/2009, установлен уровень вмешательства по <sup>90</sup>Sr (4,9 Бк/л) и превышение данного числа несет отрицательные последствия для всей водной системы и делает данные водоемы непригодными для питья. В среднем в 3-х пунктах наблюдения по р.Теча с 2006 года по 2017 наблюдается стабильная тенденция к снижению показателей по данному радионуклиду (снижение на 38% за 11 лет). Но тем не менее цифры остаются выше уровня вмешательства (УВ) на 134% в среднем для р.Теча и более чем в 76 раз выше фонового уровня для рек России (5,8 мБк/л). При изучении данных с пунктов наблюдения на реке Исеть обнаружено следующее: в среднем уровень <sup>90</sup>Sr за 14 лет снизился на 50%. В первые за несколько лет в 2017 году при этом регистрировались значения ниже УВ, но выше фонового уровня для рек России в 16 раз (5,8 мБк/л).

Таблица 2

Результаты радионуклидного анализа проб воды из рек Теча и Исеть.  
Объемная активность <sup>90</sup>Sr в реках в зоне влияния ПО «Маяк» в 2003, 2006,  
2014, 2017 годах, Бк/л

Годы наблюдения	2003	2006	2014	2017
<b>р.Теча</b>				
<b>Муслимово (78 км от ПО «Маяк»)</b>	11	13,7	10,1	5,9
<b>Затеченское (237 км от ПО «Маяк»)</b>	8	6	3,5	2,5
<b>Першинское (275 км от ПО «Маяк»)</b>	7,7	11,3	6,8	4,7
<b>р.Исеть</b>				
<b>Красноисетское (303 км от ПО «Маяк»)</b>	4,1	2,6	1,6	1,2

«Маяк»)				
<b>Шадринск (355 км от ПО «Маяк»)</b>	2	1,7	0,8	0,6

### **Выводы**

1. ПО «Маяк» - предприятие с высоким риском загрязнения окружающей среды на территории Челябинской области даже спустя 61 год после Кыштымской трагедии в 1957 году.

2. Радиационное заражение атмосферы и воды в реках (по сравнению со средневзвешенными фоновыми значениями по РФ) до сих пор несет в себе угрозу для жизни и здоровья населения, проживающего на территории близ предприятия.

3. С 2016 года регистрируется повышение фона опасного радионуклида -  $^{240}\text{Pu}$ , что может быть связано с недостаточным контролем за выбросами на предприятии или повышением объема перерабатываемых ядерных отходов.

### **Список литературы:**

1. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2003 г.: ежегодник / под ред. С. М. Вакуловский – СПб.: гидрометеоиздат, 2004. – 274 с.

2. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2006 г.: ежегодник / под ред. С. М. Вакуловский – Нижний Новгород: Росгидромет, 2007. – 280 с.

3. Санитарно-Эпидемические требования к нормам радиационной безопасности: СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009): утвержден постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2009 г. [электронный ресурс]// Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [сайт]. 2019. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/902170553> (дата обращения: 15 декабря 2018)

4. Шершаков В.М. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2017 году: ежегодник/ В. М. Шершаков, В.Г. Булгаков, И. И. Крышев, С. М. Вакуловский, М. Н. Каткова, А. И. Крышев – Обнинск: Росгидромет, 2018. – 360 с.

5. Шершаков В.М. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2014 году/ В.М. Шершаков, В.Г. Булгаков, И. И. Крышев, С. М. Вакуловский, М. Н. Каткова, В.М. Ким, А. И. Крышев – Обнинск: Росгидромет, 2015. – 350 с.

УДК 613.2

**Мишарина Е. А., Шерстобитова А. В., Лир Д. Н.  
ОЦЕНКА МЕНЮ В ДОШКОЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ОРГАНИЗАЦИЯХ**

Кафедра гигиены питания и гигиены детей и подростков  
ФГБОУ ВО Пермский государственный медицинский университет