

- просы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 197-199.
5. Каложная Т.В. Определение органолептических и физико-химических показателей жира нутрии. / Т.В. Каложная. – Мат.науч.науч.конференцпроф-препод состава, науч.сотруд и аспиранСПбГАВМ: сб. науч. тр. / СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2018. – С. 137
  6. Каложная Т.В. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза и идентификация продуктов убой нутрии / Т.В. Каложная // – Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 101-104.
  7. Татулов, Ю. В. Мясо нутрий - деликатесное сырье для мясной промышленности / Ю.В. Татулов, С.Б. Воскресенский, Е. Н. Антонова // Мясная индустрия. - 2008. - №7. - С. 22-26.
  8. Шебела, К.Ю. Технологические свойства, пищевая, биологическая ценность и безопасность мяса нутрии / Ю.К. Шебела, К.Р. Вильц, А.М. Патиева, Т.П. Мануйлова // Инновационная наука. - 2015. – Т 2. - № 6 – С 92-96.
  9. Kandeepan, G. et al. Quality of buffalo meat keema at different storage temperature / G. Kandeepan, A. S. R. Anjaneyulu, N. Kondaiah, S. K. Mendiratta // African Journal of Food Science. - 2010. - Vol. 4 (6). – P. 410 – 417.
  10. Radu-Rusu, R.M. Influence of refrigeration, freezing and defreezing method on the chemical composition, calorificity and certain rheological-textural traits of poultry meat / R.M. Radu-Rusu // Scientific Papers-Animal Science Series: Lucrări Științifice - Seria Zootehnie. - 2017. - Vol. 67. - P. 92-97.
  11. Soyer, A. Effects of freezing temperature and duration of frozen storage on lipid and protein oxidation in chicken meat / A. Soyer, B. Özalp, Ü. Dalmış, V Bilgin // Food Chemistry. - 2010. - № 120 (4). - P.1025-1030.

УДК: 556.114.679(470.34)

## УРОВНИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ ОТКРЫТЫХ ВОДОЁМОВ И ИСТОЧНИКОВ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ВОЛГО-ВЯТСКОГО РЕГИОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Гапонова В.Н., к.в.н., доцент, Трошин Е.И., д.б.н., профессор, Васильев Р.О., к.б.н., доцент, Югатова Н.Ю., к.в.н., доцент, Васильев Р.М., к.в.н., доцент (ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

**Ключевые слова:** Волго-Вятский регион, мониторинг, вода, радионуклиды, стронций-90, цезий-137, радон-222, полоний-210, радий -226, суммарная альфа-активность, суммарная бета-активность.

**Keywords:** Volga-Vyatka region, monitoring, water, radionuclides, strontium-90, cesium-137, radon-222, polonium-210, radium -226, total alpha activity, total beta activity.



### РЕФЕРАТ

На основе результатов радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации, а также Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в целом Волго-Вятский регион является благополучным по

радиоактивной загрязнённости. Однако, в связи с ежегодным увеличением численности организаций, использующих техногенные источники ионизирующего излучения, увеличением радиационно-опасных объектов, материалов, предназначенных для их ликвидации и утилизации, физического старения радиационно-опасных объектов, а также систем, комплексов и средств их физической защиты необходим постоянный мониторинг радиационной обстановки как Волго-Вятского региона, так и других субъектов Российской Федерации.

По данным Росгидромета, в водах рек Волго-Вятского региона концентрация радионуклидов сохраняются примерно на одном уровне, который значительно ниже уровня вмешательства для питьевой воды по нормативным документам. Превышения уровней вмешательства по удельной активности стронция-90 и цезия-137 в воде источников питьевого водоснабжения ни в одном из субъектов Волго-Вятского региона не зарегистрировано. Случаи превышения критериев первичной оценки питьевой воды по удельной суммарной альфа- и бета- активности, как правило, связаны с забором воды из подземных источников водоснабжения.

Проб питьевой воды с содержанием радионуклидов, превышающих нормативные значения и требующих проведения защитных мероприятий в Волго-Вятском регионе, не зарегистрировано.

В целом содержание радионуклидов в воде на территории Волго-Вятского региона не превышает значений допустимых среднегодовых объемных активностей для населения.

Регулярный мониторинг питьевой воды и воды открытых водоёмов как Волго-Вятского региона, так и других субъектов Российской Федерации позволяет своевременно обнаружить любые изменения уровней радиоактивного загрязнения данных объектов и незамедлительно принять необходимые меры по защите от них населения.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Состояние радиационной безопасности на территории Российской Федерации определяется не только количеством радиационных объектов, категорией их потенциальной радиационной опасности, техническим состоянием, характером использования, но и выполнением мероприятий по обеспечению радиационной безопасности, наличием эффективного контроля за выполнением нормативных требований в том числе посредством регулярного мониторинга уровней радиоактивного загрязнения воды открытых водоёмов и питьевых источников. [2-4].

На основе результатов радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации, а также Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды в целом Волго-Вятский регион является благополучным по радиоактивной загрязнённости. Однако, в связи с ежегодным увеличением численности организаций, ис-

пользующих техногенные источники ионизирующего излучения, увеличением радиационно-опасных объектов, материалов, предназначенных для их ликвидации и утилизации, физического старения радиационно-опасных объектов, а также систем, комплексов и средств их физической защиты необходим постоянный мониторинг радиационной обстановки как Волго-Вятского региона, так и других субъектов Российской Федерации. [1, 5-8].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В качестве объекта внешней среды для исследований взята вода открытых водоёмов и источников питьевого водоснабжения в Волго-Вятском регионе, а именно в 5 субъектах Российской Федерации: Республика Марий Эл, Республика Мордовия, Чувашская Республика, Кировская область и Нижегородская область. Пробы исследовались на содержание в них таких радионуклидов как цезий-137 и стронций-90 на базах областных и республиканских ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемио-

Таблица 1

**Средние уровни содержания радионуклидов в воде открытых водоёмов  
Волго-Вятского региона Российской Федерации**

Радионуклиды		Республика Марий Эл	Республика Мордовия	Чувашская Республика	Кировская область	Нижегородская область
<b>137</b> Cs Бк/л	2008	0,22		0,08	0,01	
	2013				0,01	
	2018				0,01	
<b>90</b> Sr Бк/л	2008	0,06		0,01	0,01	
	2013				0,01	
	2018				0,01	
<b>226</b> Ra Бк/л	2008					
	2013			0,03		
	2018			<0,01		
<b>САА*</b> , Бк/л	2008	0,02		0,07	0,03	0,05
	2013	0,02	0,01	0,04	0,05	0,04
	2018	0,02	0,03	0,05	0,04	0,05
<b>СБА**</b> , Бк/л	2008	0,05		0,11	0,08	0,1
	2013	0,03	0,18	0,13	0,07	0,09
	2018	0,03	1,16	0,11	0,05	0,09

САА\*-суммарная альфа-активность; СБА\*\*- суммарная бета-активность.

логии». Радиоактивный состав воды в водоемах областного центра определялся ежеквартально по временам года, в районных центрах 1 раз в год. Содержание радионуклидов в воде открытых водоёмов исследовались радиохимическим методом, который дает значимые показатели. Питьевая вода исследуется методом радиометрии на соответствие СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Анализ проводился на основе результатов радиационно-гигиенической паспортизации в субъектах Российской Федерации за 2018, 2013 и 2008 г., данных

Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), а также нормативно-правовой документации: Нормы радиационной безопасности (НРБ99/2009), Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010), Федеральный закон №3-ФЗ от 09.01.1996 «О радиационной безопасности населения» (с изм. от 19.07.2011г.). [4,5].

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Открытые водные объекты в местах водопользования населения регулярно исследуются на содержание радиоактивных веществ. При анализе средних уровней радиоактивного загрязнения воды в открытых водоёмах Волго-Вятского ре-

Таблица 2

Средние уровни содержания радионуклидов в питьевой воде Волго-Вятского региона Российской Федерации

Радионуклиды		Республика Марий Эл	Республика Мордовия	Чувашская Республика	Кировская область	Нижегородская область
<b>137</b> Cs Бк/л (11)***	2008	0,44		0,04	0,01	
	2013			0,01	0,01	
	2018				0,01	
<b>90</b> Sr Бк/л (4,9)	2008	0,08		0,02	0,02	
	2013			0,02	0,01	
	2018				0,01	
<b>226</b> Ra Бк/л (0,49)	2008			0,24		
	2013			0,01		
	2018			0,03		
<b>238</b> U Бк/л (3,0)	2008					
	2013			0,2		
	2018			0,11		
<b>210</b> PoБк/л (0,11)	2008		0,01			
	2013		0,09	0,02		
	2018	0,02		0,03		<0,01
<b>222</b> Rn Бк/л (60)	2008	6,45	10,0		29,0	
	2013	7,58	2,8	8,88	27,0	1,13
	2018	3,73	7,23	10,7	21,6	1,67
<b>САА, Бк/л (1,0)</b>	2008	0,12	0,1	0,8	0,04	0,17
	2013	0,03	0,18	0,17	0,09	0,08
	2018	0,17	0,02	0,13	0,09	0,05
<b>СБА, Бк/л (0,2)</b>	2008	0,03	0,22	0,18	0,08	0,07
	2013	0,08	0,15	0,11	0,07	0,05
	2018	0,19	0,05	0,16	0,11	0,09

САА\*-суммарная альфа-активность; СБА\*\*- суммарная бета-активность; \*\*\*- допустимые уровни вмешательства или уровни предварительной оценки согласно требованиям НРБ-99/2009.

гиона Российской Федерации можно отследить следующую динамику показателей (таблица 1): в Кировской области содержание Cs и Sr остаётся на стабильно низком неизменном уровне и составляет 0,01 Бк/л. Суммарная альфа-активность меняется в Чувашской Республике, Республике Мордовия, Кировской и Нижегородской областях в пределах от 0,1 до 0,7 Бк/л и к 2018 году составляет в Чувашской Республике и Нижегородской области 0,5 Бк/л, в Республике Мордовия и Кировской области 0,3 и 0,4 Бк/л соответственно. Суммарная бета-активность в Республике Марий Эл в 2018 году снизилась в 1,7 раза, в Кировской области в 1,6 раза, в Нижегородской области в 1,1 раза в Чувашской Республике она осталась неизменной и составляет 0,11 Бк/л в сравнении с 2008 годом. В Республике Мордовия отмечается повышение средней суммарной бета-активности в пробах воды в сравнении с 2008 годом в 6,4 раза и составляет 1,16 Бк/л к 2018 году.

Содержание радионуклидов в питьевой воде регулярно подвергаются исследованию. Так в Кировской области содержание Cs и Sr остаётся также на стабильно низком уровне и составляет 0,01 Бк/л к 2018 году (таблица 2). Уровень радона -222 к 2018 году снизился в 1,3 в сравнении с 2008 годом. Суммарная альфа- и бета –активность к 2018 году увеличилась в 2,25 и 1,38 раз соответственно.

В Чувашской Республике уровень Ra снизился с 2008 года в 8 раз и на 2018 год составил 0,03 Бк/л при допустимом уровне вмешательства 0,49 Бк/л. Содержание урана-238 в питьевой воде к 2018 году снизился на 45% в сравнении с 2013 годом, полония – 210 и радона -222 снизился в 1,5 и 1,2 раза соответственно к 2018 году. Суммарная альфа- и бета –активность в Чувашской Республике к 2018 году снизилась в 4,4 и 1,1 раз соответственно.

В Нижегородской области в 2018 году уровень полония -210 составил <0,01 Бк/л при допустимом уровне вмешательства 0,11 Бк/л. Содержание радона -222 увеличилось в 1,5 раза. Суммарная альфа-

активность в 2018 году снизилась в 3,4 в сравнении с 2008 годом.

В Республике Мордовия и Марий Эл уровень радона-222 к 2018 году снизился в 1,4 и в 1,7 раз соответственно. В Республике Марий Эл суммарная альфа- и бета –активность к 2018 году увеличилась в 1,4 и в 6,3 раз соответственно в сравнении с 2008 годом. Положительная тенденция в сторону снижения данных показателей в 2018 году в Республике Мордовия снизилась в 5 и 4,4 раза соответственно в сравнении с 2008 годом.

### **ВЫВОДЫ**

Концентрации радионуклидов в водах рек Волго-Вятского региона сохраняются примерно на одном уровне, который значительно ниже уровня вмешательства для питьевой воды по НРБ-99/2009. Превышения уровней вмешательства по удельной активности стронция-90 и цезия-137 в воде источников питьевого водоснабжения ни в одном из субъектов Волго-Вятского региона не зарегистрировано. Случаи превышения критериев первичной оценки питьевой воды по удельной суммарной альфа- и бета- активности, как правило, связаны с забором воды из подземных источников водоснабжения.

Проб питьевой воды с содержанием радионуклидов, создающих эффективную дозу более 1 мЗв/год и требующих проведения защитных мероприятий в Волго-Вятском регионе, не зарегистрировано.

В целом содержание радионуклидов в воде на территории Волго-Вятского региона не превышает значений допустимых среднегодовых объемных активностей для населения, установленных СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» и СанПин 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

Регулярный мониторинг питьевой воды и воды открытых водоёмов как Волго-Вятского региона, так и других субъектов Российской Федерации позволяет своевременно обнаружить любые изменения уровней радиоактивного загрязнения

данных объектов и незамедлительно принять необходимые меры по защите от них населения.

**Levels of radioactive contamination of open water bodies and drinking water sources in the Volga-Vyatka region of the Russian Federation.**

**Gaponova V.N., c.v.S., ass.P., Troshin**

**E.I., d.b.S., Prof., Vasilyev R.O.,**

**c.b.S., ass.P., Yugatova N.Y.,**

**c.v.S., ass.P., Vasilyev R.M., c.v.S., ass.P.,**

**St. Petersburg state Academy of veterinary medicine**

**ABSTRACT**

The status of radiation safety in the Russian Federation is determined not only by the number of radiation facilities, the category of their potential radiation hazard, technical status, nature of use, but also the implementation of measures to ensure radiation safety, availability of effective control over the implementation of regulatory requirements including through regular monitoring of levels of radioactive contamination of water of open reservoirs and drinking water sources.

Based on the results of radiation-hygienic certification in the subjects of the Russian Federation, as well as the Federal service for Hydrometeorology and environmental monitoring, the Volga-Vyatka region as a whole is safe in terms of radioactive contamination. However, due to the annual increase in the number of organizations using man-made sources of ionizing radiation, the increase in radiation hazardous facilities, materials intended for their elimination and disposal, the physical aging of radiation hazardous facilities, as well as systems, complexes and means of their physical protection, it is necessary to constantly monitor the radiation situation of both the Volga-Vyatka region and other subjects of the Russian Federation. According to Roshydromet, in the waters of the rivers of the Volga-Vyatka region, the concentration of radionuclides remains approximately at the same level, which is significantly lower than the level of intervention for drinking water regulations. Exceeding the levels of intervention for the specific activity of strontium-90 and cesium-137 in the water sources of drinking water supply in any of the subjects of the Volga-Vyatka re-

gion was not registered. Cases of exceeding the criteria for primary assessment of drinking water by specific total alpha and beta activity are usually associated with water abstraction from underground water sources. No samples of drinking water containing radionuclides exceeding the normative values and requiring protective measures in the Volga-Vyatka region were registered.

In General, the content of radionuclides in water on the territory of the Volga-Vyatka region does not exceed the permissible average annual volume activities for the population.

Regular monitoring of drinking water and water in open water bodies of both the Volga-Vyatka region and other subjects of the Russian Federation allows timely detection of any changes in the levels of radioactive contamination of these facilities and immediately take the necessary measures to protect the population from them.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Гапонова В.Н., Васильев Р.О., Трошин Е.И. Динамика изменений уровней радиоактивного загрязнения объектов внешней среды Волго-Вятского региона Российской Федерации / В.Н. Гапонова, Р.О. Васильев, Е.И. Трошин, Н.Ю. Югатова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 4. С. 204-207.
2. Онищенко, Г.Г. Радиационная обстановка на территории Российской Федерации по результатам радиационно-гигиенической паспортизации в 2007г./ Г.Г. Онищенко/ Межд.конф. «Гигиенические аспекты обеспечения радиационной безопасности населения на территориях с повышенным уровнем радиации 15-17.09.08// Радиационная гигиена.-2008.- Т.1, №4.-С. 4-9.
3. Федеральный Закон «О радиационной безопасности населения» [Текст] : №3-ФЗ; принят 9 января 1996г. (с изм. от 19.07.11) //Собрание законодательства Российской Федерации.-1996.-№3.-Ст.141.
4. Санитарные правила и нормы (СанПиН 2.6.1.2523-09). Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009) [Текст]: утв. 07.07.09.-М.: Минздрав

- России, 2009.-96 с.
5. Санитарные правила (СП 2.6.1.2612-10). Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010) [Текст]: утв.26.04.10.-М.: Минздрав России, 2010.-116 с.
  6. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации за 2008г. (радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации) [Текст]/ М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2008.-118с.
  7. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации за 2013г. (радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации) [Текст]/ М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2013.-124 с.
  8. Результаты радиационно-гигиенической паспортизации за 2016г. (радиационно-гигиенический паспорт Российской Федерации) [Текст]/ М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2018.-142с.

УДК 639.2.053.8:597.556

## СОСТОЯНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛОСОСЕВЫХ И СИГОВЫХ РЫБ В ВОДОЕМАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Гарлов П.Е. – д.б.н., профессор ФГБОУ ВО «СПБАУ»; Аршаница Н.М. – к.б.н., ведущий научный сотрудник; Стекольников А.А. – к.б.н.; Гребцов М.Р. – аспирант, Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга)

**Ключевые слова:** воспроизводство, ранний оттогенез, загрязнение, металлы, атлантический лосось, волховский сиг, биотехника заводского воспроизводства. **Key words:** reproduction, early ontogenesis, pollution, metals, Atlantic salmon, Volkhov sig, Biotechnics of factory reproduction.



### РЕФЕРАТ

Естественное воспроизводство атлантического лосося в подавляющем большинстве его нерестовых рек стало неэффективным, в результате чего численность рыб резко снизилась и промысел его прекратился. Важнейшей причиной этого явилась антропогенная нагрузка на водоемы:

нарушение их токсикологического и гидрохимического состояния и воздействие токсикологического фактора на процесс воспроизводства в естественных условиях. Аналогичная картина складывается и по сигам, что особенно четко прослеживается на примере Ладожского озера. В работе произведен анализ специальной литературы по выявлению причин снижения численности атлантического лосося и сегов Ладожского озера. Проведены патологоанатомические исследования рыб из водоемов и рыбоводных заводов, а также биотестирование проб воды и донных отложений, выполнены химико-аналитические исследования проб воды, донных отложений, атмосферных осадков и рыб.

Использованы общепринятые методики по оценке состояния рыб и среды их обитания. Результаты исследования показали значимость токсикологического фактора в создавшихся условиях, что явилось предпосылкой для разработки научно-обоснованных