

УДК 535.214.4+574

**Л.В. Кучеренко,<sup>1</sup> О.С. Юрченко<sup>2</sup>**<sup>1</sup>Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б<sup>2</sup>Центр гигиены и эпидемиологии в Приморском крае,  
690091, г. Владивосток, ул. Уткинская, 36**ПОКАЗАТЕЛИ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ  
В МОРСКОЙ ВОДЕ ПОБЕРЕЖЬЯ ПРИМОРСКОГО КРАЯ**

*Приведены результаты исследования радиоактивности естественных и техногенных радионуклидов в морской воде Приморского края.*

**Ключевые слова:** радиоактивность, радионуклиды, изотопы.

**L.V. Kucherenko, O.S. Urchenko****INDIKATORS OF THE SPECIFIC ACTIVITY OF RADIONUCLIDES  
IN SEAWATER OF PRIMORSKY KRAI**

*This paper presents the results of the study radioactivity natural and man-made radionuclides in seawater of Primorsky Krai.*

**Keywords:** radioactivity, radionuclide, isotope.

**Введение**

Мировой океан покрывает три четверти поверхности Земли, что составляет 98 % всей гидросферы. Находясь в постоянном взаимодействии с атмосферой и литосферой, Мировой океан оказывает огромное влияние на климат планеты и населяющий ее животный и растительный мир.

В морских водах, кроме микроэлементов, обладающих стабильным ядром, присутствует целая группа радиоактивных элементов. Это отдельные изотопы обычных элементов, длинные ряды радиоактивных изотопов урана и тория с самыми различными периодами полураспада и изотопы элементов, возникающих под действием космических лучей: углерод-14, тритий, бериллий-10, кремний-32 и др.

Присутствие радиоактивных элементов создает естественный радиоактивный фон океана, поэтому морская вода обладает некоторой природной радиоактивностью, к которой прекрасно приспособился весь животный и растительный мир Мирового океана. Природная радиоактивность в море определяется в основном наличием в нем изотопов калия (К-40, удельная активность которого варьируется в пределах 11-18 Бк/л). Роль остальных радиоактивных элементов не велика.

Интерес к вопросам естественной радиоактивности Мирового океана постоянно растет. Это обусловлено широкими перспективами приложения результатов исследования радиоактивности океанических вод, живых организмов, донных отложений и других объектов морской среды к проблемам циркуляции и перемешивания вод океанов, геохимии многих элементов, геохронологии донных отложений, а также к вопросам гидробиологии.

В последние десятилетия достижения науки и техники создали угрозу радиоактивного загрязнения Мирового океана искусственной радиоактивностью. Радиоактивные изотопы усваиваются довольно интенсивно водорослями, простейшими организмами, рыбами и другими гидробионтами. С целью охраны прибрежных вод морей и охраны здоровья населения разработаны Санитарные правила и Нормы (СанПиН) №4631-88 «Санитарные правила и нормы охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения».

Целью работы было определение показателей радиоактивности радионуклидов в морской воде побережья Приморского края.

### **Объекты и методы исследования**

Объектом исследования настоящей работы были пробы морской воды, взятые из различных районов Приморского края.

В пробах морской воды определялись показатели радиоактивного загрязнения – техногенные (искусственные) радионуклиды: цезий-137, стронций-90; общая активность бета-излучающих радионуклидов (175 проб); естественные радионуклиды: радий-226, торий-232, калий-40 (122 пробы).

Исследования производились на универсальном спектрометрическом комплексе «Гамма плюс» с программным обеспечением «Прогресс», предназначенном для измерения удельной (объемной) активности проб внешней среды по спектру гамма-излучения и по спектру бета-излучения.

### **Результаты и их обсуждение**

В работе использовались традиционные методики [1,2].

Результаты исследований, проведенных в 2006-2009 гг., приведены в табл. 1-3.

Таблица 1

**Средние значения удельной активности изотопов в морской воде (Бк/л)**

Table 1

**Average specific activity of isotopes in seawater (Bk/l)**

Место	Изотоп				
	Цезий-137	Стронций-90	Радий-226	Торий-232	Калий-40
Мыс Кунгасный	1,16	0,04	2,70	0,10	1,10
Гора Спортивная	0,59	0,04	5,67	0,59	2,2
Бухта Фёдорова	0,60	0,40	3,34	1,10	3,90
Мыс Токарёвский	1,10	0,17	2,00	2,7	0,85
Бухта Анна	0,97	0,34	2,58	0,10	0,10
Бухта Патрокл	0,96	0,07	0,10	7,80	32,10
Бухта Улисс	0,34	0,10	0,10	4,35	0,10
Бухта Тихая	0,10	0,10	0,10	14,70	34,60
Мыс Щитовая	0,49	0,22	2,70	0,10	0,10
Ст. Моргородок	0,11	0,48	2,85	0,10	0,10
Ст. Чайка	0,65	0,31	2,20	0,10	0,10
Ст. Седанка	0,13	1,00	2,39	0,10	1,32
Ст. Санаторная	0,80	0,99	6,52	0,10	0,10
Ст. Океанская	0,20	0,86	1,02	0,51	0,10
Ст. Садгород	0,26	1,15	1,10	1,60	0,10
О-в Попова	2,17	0,90	4,01	0,10	0,10
О-в Рейнеке	0,96	0,10	0,70	0,10	0,10
Зал. Уссурийский	0,47	0,37	1,32	0,10	1,26
Бухта Тавайза	0,52	0,20	5,10	0,10	0,10
Шкотовский р-н	0,52	0,62	1,95	1,19	2,38
Лазовский р-н	0,53	0,43	2,51	0,10	0,28
Ольгинский р-н	0,59	0,29	5,68	0,44	0,67
Хасанский р-н	0,05	0,19	7,00	0,10	1,32
г. Дальнегорск	0,06	0,06	1,03	0,10	0,10

Таблица 2

**Общая удельная активность радионуклидов в морской воде (Бк/л)**

Table 2

**The total specific activity of radionuclides in seawater (Bk/l)**

Количество проб	Среднее значение	Максимальное значение
157	1,78	4,28

Таблица 3

**Средние значения удельной активности изотопов в морской воде (Бк/л)**

Table 3

**An average indicators of activity of radionuclides in seawater (Bk/l)**

Радиоактивный изотоп	Количество проб	Удельная активность
Калий-40	122	2,23
Радий-226	122	2,90
Торий-232	122	1,14
Цезий-137	175	0,52
Стронций-90	175	0,32

Самая большая радиоактивная загрязненность по цезию-137 – в районе о-ва Попова. Содержание стронция-90 наибольшее в районе станций Седанка и Садгород. Содержание цезия и стронция зависит от промышленных производств в этом районе, так как это техногенные радионуклиды.

Максимальное значение общей удельной активности радионуклидов в морской воде в 2,5 раза больше среднего значения, но не превышает санитарные нормы для мест водопользования населения.

Приведённые данные имеют большое значение в получении общей картины загрязнений морской воды побережья Приморского края. При обследовании морских вод побережья Приморского края не выявлены опасные уровни радиоактивного загрязнения морской воды. Содержание радиоактивных элементов в прибрежных водах Приморского края не превышают среднемноголетних значений.

**Список литературы**

1. Радиоактивный контроль. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзор Минздрава России, 2003. – 32 с.
2. Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «Прогресс». – М.: Менделеево, 2005. – 23 с.

**Сведения об авторах:** Кучеренко Лилия Владимировна, доктор технических наук, профессор, e-mail: LVK-07@mail.ru;  
Юрченко Ольга Сергеевна, врач.