

АНАЛИЗ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО СОСТОЯНИЮ НА 2021 ГОД

М.Н. Бурханова, Б.К. Азнаков, Н.М. Саттарова

**Филиал «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» РГП на ПХВ «НЦОЗ» МЗ РК,
050008, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Ауэзова, 84,
E-mail: Lab_radiology@npc-ses.kz**

Аннотация

Уже ни для кого не секрет, что радиация оказывает пагубное влияние на здоровье человека. Радиация воздействует на организм на микроуровне, вызывая повреждения, которые заметны не сразу, а проявляют себя через долгие годы. Влияние радиации на здоровье человека - это серьёзная проблема, в которой стоит разобраться. А постоянный мониторинг радиационной обстановки позволяет своевременно выявить загрязнения окружающей среды на ранних этапах и своевременное предотвращение облучения населения.

Ключевые слова: радионуклиды, атмосферные осадки, радиоактивность, ионизирующее излучение, радиационный фон, окружающая среда, строительные материалы.

Когда радиоактивное излучение проходит через тело человека или же когда в организм попадают радиоактивные вещества, то энергия волн и частиц передается нашим тканям, а от них клеткам. В результате атомы и молекулы, составляющие организм, приходят в возбуждение, что ведёт к нарушению их деятельности и даже гибели. Возбуждение отдельных атомов может привести к перерождению одних веществ в другие, вызвать биохимические сдвиги, генетические нарушения и т.п. Пораженными могут оказаться белки или жиры, жизненно необходимые для нормальной клеточной деятельности. Для ионизирующего излучения нет барьеров в организме, поэтому любая молекула может подвергнуться радиоактивному воздействию, последствия которого могут быть самыми разнообразными. Все зависит от полученной дозы радиации, состояния здоровья человека и длительности воздействия.

Мониторингом предусматривается учет уровня концентрации радиоактивных веществ в окружающей среде: пищевых продуктах, питьевой воде, воде открытых источников, почве, растительности, воздухе, а так же уровень мощности дозы гамма-излучения и концентрации газа радона. Контроль за радиационной обстановкой позволяет своевременно выявить загрязнения окружающей среды на ранних этапах и своевременно предотвратить облучение населения [1-3]. В Республике Казахстан основными источниками радиационного загрязнения окружающей среды являются: добыча и переработка радиоактивного минерального сырья (урана), угольная и нефтяная промышленности, ядерные полигоны и т.д. Добыча урана, угля, нефти - наиболее развитые в стране промышленные отрасли. Территории прилегающих к полигону поселков подвергались загрязнениям продуктами ядерного деления. Загрязненные радионуклидами водоемы, пастбища, молоко и мясо, овощи и фрукты могут быть причиной онкологических, сердечно-сосудистых заболеваний, лейкозов, расстройств центральной нервной системы,

врожденной заболеваемости, генных мутаций и смертности, для профилактики которых необходим регулярный радиационный мониторинг на территории республики. В Республике Казахстан мониторинг радиационной обстановки проводился согласно Приказу № ҚР ДСМ-193/2020 от 13 ноября 2020 года «Об утверждении правил проведения санитарно-эпидемиологического мониторинга» [4].

Для оценки доз облучения населения Республики Казахстан важным индикатором являются естественный радиационный фон, концентрация радона в воздухе, содержание радиоактивных веществ в атмосферном воздухе, осадках. Для расчета радоновой составляющей применяют картирование территории по радоновому риску. Мощность дозы (далее - МД) гамма-излучения соответствует установившимся многолетним значениям и находится в диапазоне 0,07-10,0 мкЗв/час. Повышенные уровни МД гамма-излучения зарегистрированы на территориях Карагандинской, Мангистауской, Туркестанской и Жамбылской областях [5]. Учитывая геологические данные территории Республики Казахстан, концентрация радона варьирует в пределах 5,8–42,8 Бк/м³ на территории жилой застройки, в жилых-общественных зданиях при приеме объекта в эксплуатацию и в действующих жилых и общественных зданиях [5]. Повышенные уровни концентрации радона зарегистрированы на территориях Мангистауской и Карагандинской областях.

Концентрация радионуклидов в атмосферных осадках варьирует в интервале типичного диапазона, так, суммарная альфа-активность в среднем по республике составила 0,11 МБк/м² и бета-излучающих радионуклидов 0,56 МБк/м² [5].

Результаты мониторинга атмосферного воздуха показали, что в среднем по республике суммарная активность бета-излучающих радионуклидов составляет 3,03 МБк/м³ и суммарная альфа-активность - 0,13 МБк/м³. В сравнении с прошлым (2020) годом изменений содержания радиоактивных изотопов в воздухе не наблюдалось (таблица 1).

Таблица 1 - Суммарная α -, β -активность в атмосферном воздухе и осадках

Наименование	α -Активность радионуклидов		β -Активность радионуклидов	
	min	max	min	max
Атмосферный воздух	0,05	0,17	2,0	3,3
Атмосферные осадки	0,06	0,16	0,33	0,8

Хозяйственная деятельность человека, несомненно, оказывает влияние на состояние водного бассейна. Оценка антропогенного воздействия на водные ресурсы актуальна для Республики Казахстан, так как воды рек и озер используются для орошения, и есть вероятность загрязнения радиоактивными веществами водной фауны и сельхозпродукции, а также миграции радионуклидов веществ в грунтовые воды [6].

Радиоактивность воды обусловлена содержанием в ней, главным образом, дочерних продуктов распада одного из рядов элементов урана, радия, актиния и тория [7]. В 2021 году исследована радиоактивность воды питьевой и воды открытых водоемов [4].

Всего за 2021 год по республике на радиационные показатели было исследовано 3072 проб воды (подземные водоисточники, открытые источники), из них 6,31% проб с превышением допустимых уровней (далее - ДУ) (таблицы 2 и 3).

Таблица 2 -Содержание радиоактивных веществ в воде

Наименование	α-активность		β-активность		U-238		Th-232		Ra-226	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Вода питьевая	0,03	0,27	0,04	0,29	0,04	0,35	0,003	0,01	0,01	0,02
Вода открытых источников	0,45	1,06	0,34	0,06	0,01	0,07	0,0007	0,005	0,004	0,01

Таблица 3 - Содержание радиоактивных веществ в воде

Наименование	Ra-228		Sr-90		Cs-137		Pb-210		Rn-222		Po-210	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Вода питьевая	0,007	0,01	0,006	0,01	-	-	0,004	0,01	0,83	23,4	0,01	0,01

Из подземных водоисточников отобрано 2671 проб или 87% от общего числа проб, из них 7,2% проб с превышением ДУ. Превышения были выявлены на территории Акмолинской области (A_a - 0,64 Беккерель на литр (далее - Бк/л), Жамбылской области (A_a - 0,66 Бк/л) и Северо-Казахстанской области (A_a - 1,83 Бк/л). Суммарная альфа-, бета-активность радионуклидов, содержащихся в пробах питьевой воды, в среднем по республике составила 0,07 Бк/л и 0,16 Бк/л, соответственно. При дальнейшем радиологическом исследовании изотопного состава проб питьевой воды удельная активность в среднем по республике составила по урану-238 - 0,14 Бк/л, торию-232 - 0,006 Бк/л, радю-226 - 0,01 Бк/л.

Из вод открытых источников отобрано 401 проба или 13%, превышений не установлено. В среднем по республике удельная активность радионуклидов в пробах воды открытых водоёмов составила по урану-238 – 0,04 Бк/л, торю-232 – 0,003 Бк/л, радю-226 - 0,006 Бк/л.

Анализ мониторинга данных за 2021 год указывает на то, что концентрация радионуклидов в воде находится в пределах среднегодовых значений контрольных уровней.

В заключении, мониторинг радиационной обстановки на территории Республики Казахстан в 2021 году позволяет сделать следующее заключение: концентрация радионуклидов в воде (питьевая, открытых источников) в пределах среднегодовых значений контрольных уровней. В сравнении с 2020 годом в содержании радиоактивных веществ в атмосферном воздухе и осадках существенных изменений не наблюдалось, содержание радионуклидов в пищевых продуктах остается на уровне прежних лет.

Резюме

Анализ совокупности данных мониторинга радиационной обстановки по обеспечению радиационной безопасности окружающей среды показал, что радиационная обстановка на территории Республики Казахстан за 2021 год остается стабильной, уровень содержания радионуклидов в окружающей среде в пределах ежегодных среднеквартальных значений.

Литература

1. Александров, Ю.А. Основы радиационной экологии / Ю.А. Александров. – Йошкар-Ола, 2007. –С.32-84; 225-236.
2. Мониторинг радиационного загрязнения окружающей среды. <http://refleader.ru/bewqasmer.html>
3. Крючек, Н.А. Безопасность и защита населения в чрезвычайных ситуациях: Учебник для населения / Н.А. Крючек, В.Н. Латчук, С.К. Миронов. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2003. –С.98-113.
4. Об утверждении правил проведения санитарно-эпидемиологического мониторинга. Приказ № ҚР ДСМ-193/2020. Утв. Министерством здравоохранения Республики Казахстан от 13.11.2020 г.
5. Анализ деятельности филиалов областных филиалов «НЦЭ» г.г. Алматы, Нур-Султан, Шымкент (исх. №18/12-1193 от 24.02.2022 г.).
6. Методические рекомендации по отбору, обработке и хранению проб подземных вод. - М.: МинГео СССР, ВСЕГИНГЕО, 1990.
7. Методические указания «Радиационный контроль и гигиеническая оценка источников питьевого водоснабжения и питьевой воды по показателям радиационной безопасности. Оптимизация защитных мероприятий источников питьевого водоснабжения с повышенным содержанием радионуклидов» 2.6.1.1981.-05. – М., 2005.

Сведения об авторах:

Бурханова Мухаббат Низамовна – заведующая референс-лабораторией по радиационной безопасности Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный центр общественного здравоохранения» Министерства здравоохранения Республики Казахстан. 050008, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Ауэзова, 84, E-mail: Lab_radiology@npc-ses.kz; контактный телефон: 8(727)3754577.

Азнаков Бахтияр Курванович - специалист референс-лаборатории по радиационной безопасности Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный центр общественного здравоохранения» Министерства здравоохранения Республики Казахстан. 050008, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Ауэзова, 84, E-mail: aznakovb@yandex.kz

Саттарова Нуржайнат Мухтаровна - специалист референс-лаборатории по радиационной безопасности Филиала «Научно-практический центр санитарно-эпидемиологической экспертизы и мониторинга» Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Национальный центр общественного здравоохранения» Министерства здравоохранения Республики Казахстан. 050008, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Ауэзова, 84, E-mail: Lab_radiology@npc-ses.kz, контактный телефон: 8(727)3754577.

ANALYSIS OF THE RADIATION SITUATION IN THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AS OF 2021

M.N. Burkhanova, B.K. Aznakov, N.M. Sattarova

**Branch "Scientific and Practical Center for Sanitary and Epidemiological Expertise and
Monitoring" RSE on REM "NCPH" of the Ministry of Health of the Republic of
Kazakhstan, 050008, Republic of Kazakhstan, Almaty, Auezov st., 84,
Lab_radiology@npc-ses.kz**

Abstract

It is no longer a secret to anyone that radiation has a detrimental effect on human health. Radiation affects the body at the micro level, causing damage that is not immediately noticeable, but manifests itself after many years. The impact of radiation on human health is a serious problem that needs to be sorted out. And constant monitoring of the radiation situation allows timely detection of environmental pollution at an early stage and timely prevention of public exposure.

Key words: radionuclides, precipitation, radioactivity, ionizing radiation, radiation background, environment, building materials.