

## ИЗУЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРИРОДНЫХ БЕТА-РАДИОНУКЛИДОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ ПРИ ИХ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ

Международное агентство по атомной энергии считает, что облучение населения естественной радиацией мало влияет на здоровье [1], в то время как Всемирная ядерная ассоциация заявляет, что любая доза облучения сопряжена с возможным риском для здоровья человека [2]. Особенно это связано с радоном, который является первой причиной возникновения рака лёгких среди некурящих людей [3] и его вклад в годовую дозу облучения составляют не менее 50%. Помимо того, что человек вдыхает радон и его дочерние продукты распада (ДПР), он также употребляет в пищу продукты содержащие в себе радионуклиды. Продукты распада естественных радиоактивных рядов и такие изотопы, как K-40 и Rb-87 являются наиболее распространенными радионуклидами, встречающимися в природе в почве, воздухе, воде, растениях и пищевых продуктах [2]. Радионуклиды трудно удалить из пищевой цепи, поэтому необходимо уделять больше внимания изучению и постоянному анализу пищевых продуктов которые входят в рацион населения [4]. Поэтому для защиты населения от нежелательного облучения естественными источниками радиации, радиоактивность в пробах окружающей среды, включая пищевые продукты, нуждается в периодическом контроле. А изучение проблемы накопления радионуклидов при их длительном хранении является актуальной задачей.

Целью данной работы являлось изучение абсорбции ДПР радона в продуктах питания при их длительном хранении для оценки вклада в дозовую нагрузку на пищеварительную систему организма отдельных радионуклидов. В качестве объектов исследования были выбраны: а) грецкие орехи (со сроком хранения - 5 лет и 1 месяц); б) чай в гранулах (4 года, 6 месяцев); в) крупяные изделия (4 года, 2 месяца), являющимися одними из наиболее потребляемых в стране [5]. Предметом исследования являлась удельная бета-активность образцов, а также количественная оценка концентрации Рb-210 и Bi-210 в изученных образцах. Так как при распаде радона в ДПР образуются, в том числе бета-радионуклиды Рb-210 и Bi-210 с энергиями бета-частиц 0,063 МэВ и 1,161 МэВ и периодами полураспада равными 22,2 года и 5,012 дней, соответственно. Они являются самыми долгоживущими бета-радионуклидами при распаде изотопов радона, что приводит к необходимости учета дозы, которую они формируют. После пробоподготовки выполнялись бета-спектрометрические измерения с помощью установки СКС-99 «СПУТНИК». Экспозиция измерения составляла не менее 10000 событий.

Было обнаружено увеличение удельной бета-активности в образцах чая и крупяных изделиях не более чем на 26% с увеличением срока их хранения. Для анализа вклада каждого долгоживущего бета-радионуклида в получаемую дозу, полученные спектры были проанализированы с помощью собственного разработанного программного обеспечения. Установлено, что содержание Рb-210 и Bi-210 в исследуемых образцах не превышает уровни вмешательства для данных радионуклидов. Согласно [6, 7], при поступлении с водой и пищей соответствует 0,12 Бк/кг для Рb-210, 0,2 Бк/кг – Рb-210. А ожидаемая эффективная эквивалентная доза при употреблении продуктов питания с длительным периодом хранения увеличивается на 12,5%.

Работа выполнена в рамках проекта ИРН AP23486701 финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан

1. Elegba S.B., Funtua I.I. Naturally occurring radioactive material assessment of oil and gas production installations in Nigeria // Int. At. Energy Agency. –2005. –Vol. 37. –P. 256-258.
2. World Nuclear Association. Available online: <https://world-nuclear.org/>.
3. Jankovic M.M., Todorovic D.J., Todorovic N.A., Nikolov J. Natural radionuclides in drinking waters in Serbia // Appl. Radiat. Isot. –2012. –Vol. 70. –P. 2703-2710.
4. EL-Araby E.H., Shabaan D.H. Measurement of radioactive concentration in different foodstuffs consumed in Jazan region // Food Chemistry. –2023. –Vol. 424. –136363.
5. Бюро национальной статистики. –URL: <https://stat.gov.kz/ru/industries/labor-and-income/stat-life/spreadsheets/>
6. Приказ МЗ РК от 2.08.2022 г. № ҚР ДСМ-71 «Об утверждении гигиенических нормативов к обеспечению радиационной безопасности». –URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029012>.
7. СП «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам». Приказ МЗ РК от 25.08.2022 г. № ҚР ДСМ-90. –URL: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2200029292#z7>

### Section

Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)

**Primary authors:** ZARIPOVA, Yuliya (al-Farabi Kazakh National University); DYACHKOV, Vyacheslav (Faculty of Physics. Voronezh State University); YUSHKOV, Alexandr (al-Farabi Kazakh National University); DYUSSEBAYEVA, Kuralay (al-Farabi Kazakh National University)

**Presenter:** ZARIPOVA, Yuliya (al-Farabi Kazakh National University)

**Track Classification:** The V International Scientific Forum “Nuclear Science and Technologies”: Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)