

УДК 504.064+614.31

ИССЛЕДОВАНИЕ РАДИОНУКЛИДНОГО СОСТАВА
ТАБАЧНЫХ ИЗДЕЛИЙГ. А. САМСОНОВИЧ, А. В. ЧИКАЛКО
(Представлено: Е. С. БОРОВКОВА.)

Представлены экспериментальные исследования измерений активности радионуклидов в пробах табачных изделий. На основе выявленных результатов, не подтвержден высокий уровень радиоактивной угрозы, исходящей от табачных изделий.

Введение. Радиационное загрязнение - серьезная проблема в современном мире, вызванная различными источниками, включая эксперименты с ядерным оружием, аварии на атомных электростанциях и захоронение радиоактивных отходов. Однако, радиационные источники могут быть неожиданными и находиться в самых непредсказуемых местах, в том числе в повседневных предметах и продуктах, с которыми мы взаимодействуем ежедневно.

Все знают о химическом вреде курения, однако многие забывают о радиационном аспекте опасности табачной продукции. Одним из основных источников радиационного загрязнения листового табака являются промышленные фосфатные удобрения, которые изготовлены из апатитов. Эти удобрения добавляются в табачные листья для снижения концентрации азота, который влияет на вкус готовых сигарет. Большинство фосфатных месторождений содержит высокую концентрацию урана, а при добыче и переработке руды выделяется радон, что приводит к присутствию радионуклидов. Эти радионуклиды, накапливаясь в верхних слоях листьев, передаются в табачный дым во время курения и облучают курящего человека альфа-, бета- и гамма-частицами. Были проведены оценки специалистов известного производителя сигарет, опубликованные в 1968 году, которые показали, что радиационное загрязнение табачного сырья, используемого этой компанией, составляет 0,33-0,36 пКи на 1 кг. Подробный доклад Главного врача США, который размещен на сайте компании, также подтверждает наличие радионуклидов в табачном дыме [1].

Методы исследования. В качестве образцов для исследования использовались наиболее популярная марка табачных изделий, их фильтрующая часть, продукты горения (табачный пепел) и смесь (табачный пепел и фильтры). Исследования проводили с помощью радиометрического оборудования – дозиметров Radiacode-101 и АТ6130. Первый прибор предназначен для полевых исследований, поэтому имел большую погрешность, - в районе 10-15%, -, однако с помощью второго удалось получить более достоверные данные. Замерив сначала радиационный фон помещения, в котором происходили замеры, мы поочередно клали приборы на образцы. Сравнительные результаты приведены на рисунке 1.

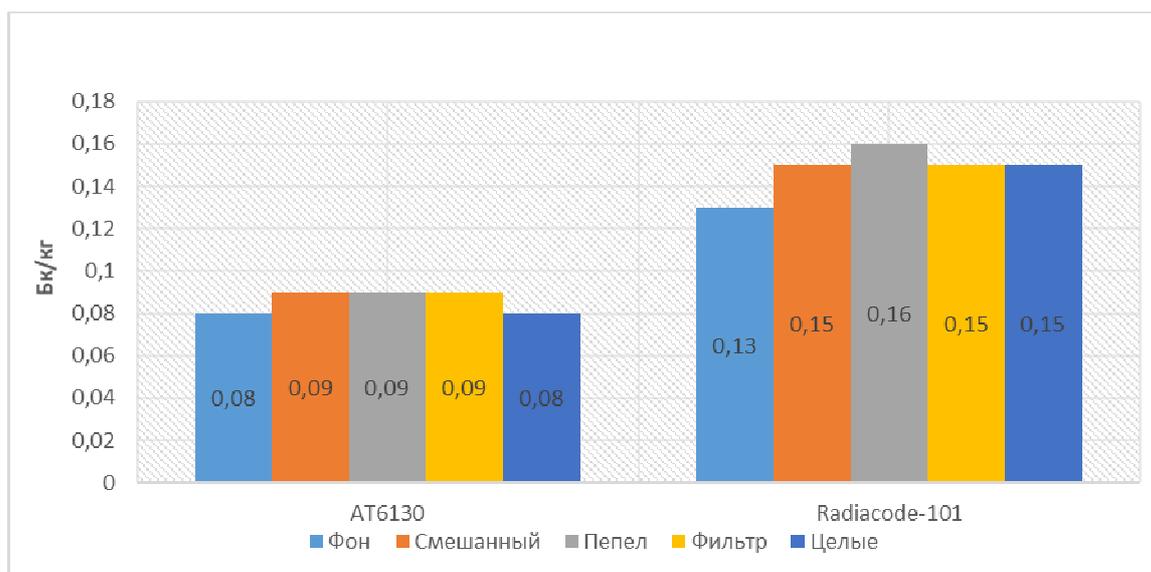


Рисунок 1. – Зависимость активности от типа радионуклида

Определив относительно небольшую радиоактивность, нашей задачей стало понять, насколько достоверны полученные результаты. Именно поэтому мы продолжили измерения на другом приборе - спектрометра гамма-бета-излучения МКС-АТ1315. Прибор предназначен для качественного и количественного анализа различных объектов окружающей среды, таких как пищевые продукты, питьевая вода, сельскохозяйственные продукты, сырье и другие, с целью определения содержания гамма-бета-излучающих радионуклидов.

Для продолжения исследования мы выбрали целые сигареты, т.к. радиоактивность у всех образцов почти одинаковая, но из-за специфического запаха с пеплом и фильтрами работать было проблематично. Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Виды радионуклидов, содержащихся в образце

Ед. измер.	Радионуклид	Ra-226	Th-232	K-40	Cs-137	A _{эфф.}	A _{эфф.м.}
Бк/кг		0	0	736	6.22	66.3	78.4

По полученным данным мы можем видеть относительно высокое присутствие только лишь калия-40, что можно связать с растительным составом табачной продукции и следовательно – использованием калийных удобрений для высокого роста табака.

Также следует отметить удельную эффективную активность A_{эфф} и его максимальное значение A_{эфф.м.} Эти параметры высчитывал прибор, и они показывают, насколько безопасным является образец с точки зрения радиологии. Нашим же не может быть присвоен даже первый уровень опасности, ведь он начинается с 370 (Бк/кг), а у нас всего 78.4 (Бк/кг).

Заключение. Таким образом, в ходе наших исследований особой радиоактивности в сигаретах найдено не было. Однако говорить о безоговорочной радиационной безопасности сигарет ни в коем случае нельзя. Есть множество параметров, которые могут повлиять на полученные данные – марка табачных изделий, время измерений и т.п. Поэтому мы продолжим исследования в этой сфере, дабы удостовериться в научных изысканиях людей, изучавших эту тему ранее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет-источник: <https://www.bat.com> [дата доступа 05.10.2023].
2. Интернет-источник: <http://accept-lab.ru/opredelenie-udelnoj-effektivnoj-aktivnosti-radionuklidov> [дата доступа 29.08.2023].
3. Войцицкий, И. В. Активность Sr-90 и Cs-137 в почвах Курганской области / Молодой ученый Международный научный журнал № 2 (292).2020. – С. 344 – 346.
4. Игнатов П.А., Верчеба А.А. Радиогеоэкология и проблемы радиационной безопасности: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений Волгоград: Издательский Дом "Ин-Фолио", 2010. – 256 с.
5. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. Для вузов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 384 с.
6. Маргулис У.Я., Брегадзе Ю.И., Нурлыбаев К.Н. Радиационная безопасность. Принципы и средства ее обеспечения М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2010. – 320 с.
7. Аппаратура и новости радиационных измерений (АНРИ) / под ред. А.Н. Мартынюк. // №2 (65) 2011. М.: НПП "Доза", 2011. – 71 с.