

УДК 504.064+614.31

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ РАДИОНУКЛИДОВ  
В ГОРОДАХ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ****Г. А. САМСОНОВИЧ, А. В. ЧИКАЛКО**  
(Представлено: Е. С. БОРОВКОВА.)

*Данная статья представляет результаты экспериментальных исследований измерений радионуклидной активности в различных природных образцах, взятых из четырех городов Витебской области: Витебск, Полоцк, Новополоцк и Браслав. По полученным результатам можно сделать вывод, что исследуемые территории являются экологически чистыми с точки зрения радиологии.*

**Введение.** Причины радиационного загрязнения разнообразны и включают эксперименты с ядерным оружием, ядерные взрывы, захоронение радиоактивных отходов, транспортировку ядерных материалов и добычу радиоактивных руд. Однако, для Беларуси основной причиной является утечка радиоактивных веществ в результате Чернобыльской катастрофы в 1986 году. Один из основных радионуклидов, продуктов этой аварии, - цезий-137, содержание которого в почве постоянно контролируется государством. Данные, предоставленные сайтами мониторинга радиации окружающей среды за 2020 год, указывают на низкий уровень радиационной нагрузки в Витебской области [1].

Помимо цезия-137, другие радионуклиды также могут присутствовать в окружающей среде и влиять на радиационную обстановку. Например, стронций-90, образующийся в результате ядерных испытаний и аварий на атомных электростанциях, является одним из самых распространенных радионуклидов. Его долгоживущие изотопы обладают высокой радиоактивностью и могут накапливаться в тканях растений и животных.

Кроме того, радиационное загрязнение может наносить длительный вред здоровью человека. Например, долговременное воздействие низких доз радиации может вызывать мутации в генетическом материале клеток и повышать риск развития рака. Исследования также показывают, что повышенный уровень радиации может негативно влиять на плодородие почвы и биологическое разнообразие.

Для оценки экологической чистоты Витебской области с точки зрения радиологии были проведены экспериментальные исследования. Методы анализа включали измерение радиационного фона, определение содержания радиоактивных нуклидов в почве, воздухе и воде. Полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень радиационной нагрузки в Витебской области в целом низкий, что указывает на ее сравнительную экологическую целостность с точки зрения радиологии.

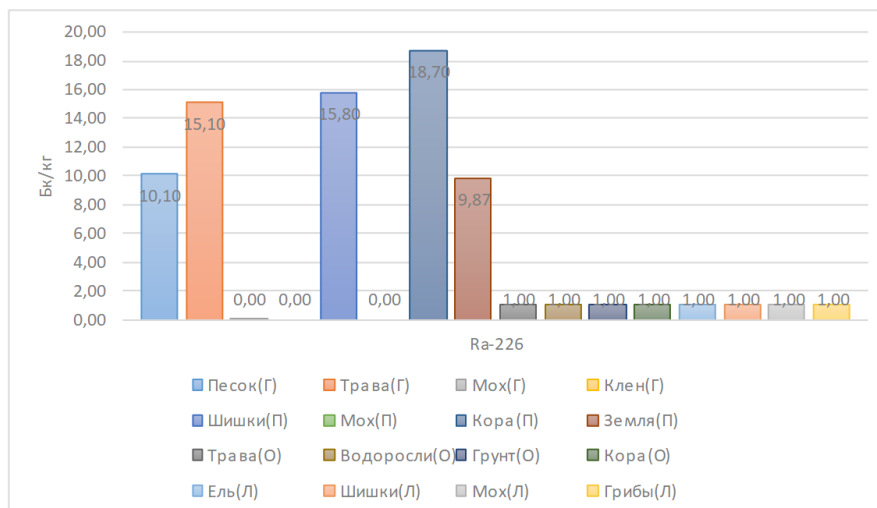
**Теоретическая часть.** Радиация - это процесс излучения энергии в виде волн или частиц из радиоактивного источника. Она может быть ионизирующей, то есть способной ионизировать атомы и молекулы, и неионизирующей, не обладающей такой способностью. Радионуклиды представляют собой атомы с нестабильным ядром, которые в процессе радиоактивного распада испускают радиацию, как, например, цезий-137, стронций-90, радий-226 и так далее.

Радионуклиды могут попадать в почву, воду и растительность из разных источников, включая атмосферные осадки, выбросы радиоактивных веществ, использование радиоактивных материалов и другие. Почва может накапливать радионуклиды через взаимодействие с атмосферой и подземными источниками. Растения, в свою очередь, могут поглощать радионуклиды из почвы и воды через корни и сохранять их в своих тканях. Вода может быть загрязнена радионуклидами из атмосферы, промышленных и иных источников.

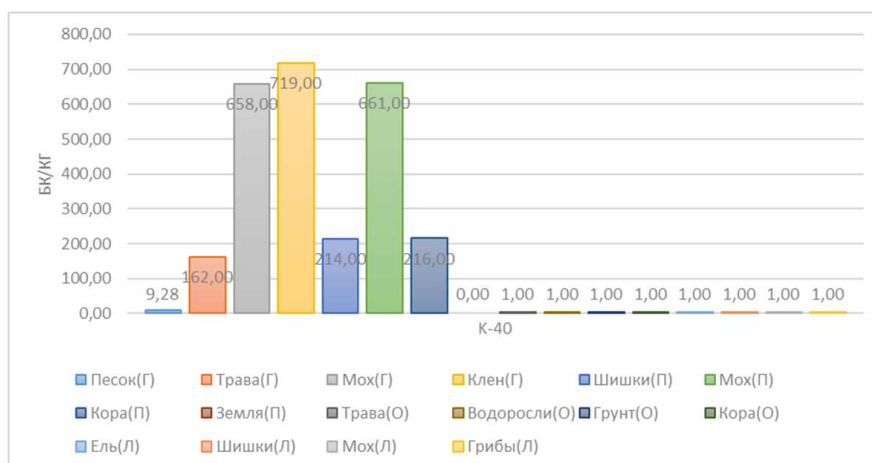
**Методы исследования.** Для проведения исследования были собраны пробы почвы, воды и растительности из различных районов Витебской области. Некоторые из этих образцов были взяты на земельном участке в деревне Струсто, расположенной в Браславском районе. Другие образцы были собраны на берегу реки Западная Двина в городе Полоцке, в лесном массиве рядом с Полоцким Государственным Университетом имени Евфросинии Полоцкой, расположенном в городе Новополоцке, а также на земельном участке в городе Витебске.

Исследования были проведены с применением МКС-АТ1315 - спектрометра гамма-бета-излучения. Данный прибор объединяет возможности спектрометрии и радиометрии для измерения смешанного гамма-бета-излучения. Он 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. Спектрометр МКС-АТ1315 обладает возможностью регистрации гамма-излучения в диапазоне энергий от 50 до 3000 кэВ и бета-излучения в диапазоне граничных энергий от 150 до 3500 кэВ.

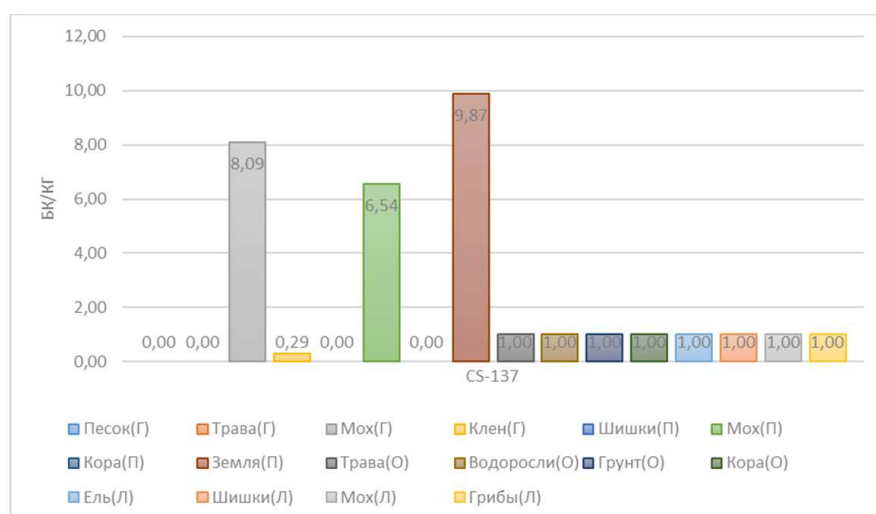
Полученные данные мы разбили и сделали таблицы по каждому найденному радионуклиду (рисунки 1-3).



**Рисунок 1. – Сравнительный анализ активности радия-226**  
**Г-город, О-озеро, П-поле, Л-лес**



**Рис. 2. Сравнительный анализ активности калия-40**  
**Г-город, О-озеро, П-поле, Л-лес**



**Рис. 3. Сравнительный анализ активности цезия-137**  
**Г-город, О-озеро, П-поле, Л-лес**

По полученным данным мы можем наблюдать присутствие радионуклидов в образцах. Калия-40 в природе особенно много, что мы можем наблюдать после систематизации данных. Также стоит отметить, что в листьях клена его наибольшее количество, что, как мы предполагаем, связано с немаленькой площадью поверхности листа, сопутствующей попаданию радионуклидов из атмосферы, и сильным обменом влаги между корнями и листвой у деревьев, что помогает радиоактивным веществам мигрировать в растение через почву.

**Заключение.** В ходе исследования мы определили присутствие радионуклидов в представленных образцах. В будущем работу можно расширить, увеличив площадь охвата исследования другими территориями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Интернет-источник: <https://chernobyl.mchs.gov.by/kontrol-radioaktivnogo-zagryazneniya/>
2. Интернет-источник: <http://accept-lab.ru/opredelenie-udelnoj-effektivnoj-aktivnosti-radionuklidov>
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. Архангельский В.И., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: практикум/Учебное пособие М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009, 352 с.
5. 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.
6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. Радиационная гигиена: учеб. Для вузов М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010, 384 с.
7. Кутьков В.А., Поленов Б.В., Черкашин В.А. Радиационная безопасность и радиационный контроль. Учебное пособие. Том 2. 2 экземпляра Обнинск: НОУ "ЦИПК", 2008, 244 с.
8. Маврицев В.В. Радиоэкология и радиационная безопасность: пособие для студентов вузов Минск: ТетраСистемс, 2010, 208 с.
9. 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.