Краткая информация о проекте

Наименование	AP23486701 «Оценка рисков возникновения онкозаболеваний дыхательной и пищеварительной систем на основе мониторинга радоногенерируемых радиационных полей на территории Алматы и Алматинской области»
Актуальность	В Алматы и Алматинской области проблема радоноопасности территории, несмотря на наличия большого числа тектонических разломов (а концентрация радона в атмосфере домов, располагающихся над такими зонами, может достигать высоких значений), изучена недостаточно. Несмотря на то, что радоновое воздействие в закрытых помещениях является основным фактором, дающим наибольший вклад в годовую дозу облучения от природных источников, необходимо также учитывать способность радона накапливаться в экосреде обитания человека. При распаде изотопов радона образуются альфа-, бета- и гамма-радионуклиды, которые легко сорбируются веществами в различных фазовых состояниях. Радионуклиды могут быть обнаружены в воздухе, воде и почве как следствие естественного и искусственного загрязнения, что может усиливать краткосрочные и/или долгосрочные последствия для здоровья человека. Актуальность исследования в направлении повышения риска онкозаболеваемости связано с внутренним облучением обусловленного вдыханием и пищевым потреблением радона и его ДПР, способных повреждать клетки бронхиол и кишечного тракта.
Цель	Целью проекта является оценка влияния внутреннего радиоактивного облучения на риск образования онкологических заболеваний дыхательной и пищеварительной систем организма на основе комплексных мониторинговых исследований радона и его ДПР в экосреде обитания человека на территории г. Алматы и Алматинской области.
Задачи	1. Выполнить мониторинг пространственного распределения изотопов радона, их ДПР в поверхностном приземном атмосферном слое Алматы, Алматинской области. 2. Спектрорадиометрия образцов грунта поверхностного земного слоя. 3. Спектрорадиометрия образцов питьевой воды из различных источников Алматы, Алматинской области. 4. Спектрорадиометрия образцов наиболее популярных в Казахстане табачных изделий. 5. Спектрорадиометрия образцов пищевых продуктов. 6. Облучение биообъектов эталонными гамма-, альфа-источниками, имитирующие излучение радона, его ДПР, анализ радиационных дефектов и мутаций в биологических тест-системах. 7. Физико-математическое моделированию пространственного поверхностного и временного распределения природных радиационных полей формируемых изотопами радона, их ДПР; разработка моделей возникновения стохастических эффектов и моделирование

	накопленных доз в дыхательной и пищеварительной системах организма человека от внешних факторов среды обитания.
Ожидаемые и достигнутые результаты	*Ожидаемые результаты:* 1. Будет проведен мониторинг пространственного распределения изотопов радона, их ДПР в поверхностном приземном атмосферном слое Алматы, Алматинской области в жилых, административных зданиях и на открытой местности в различные временные сезоны с помощью радиометрических методов. 2. Будут проведены альфа-, бета- и гамма-спектрорадиометрия образцов грунта поверхностного земного слоя на территории Алматы, Алматинской области на содержания в них изотопов радона, их ДПР. 3. Будут проведены альфа-, бета- и гамма-спектрорадиометрия образцов питьевой воды из различных источников Алматы, Алматинской области на содержания в них изотопов радона, их ДПР. 4. Будут проведены альфа-, бета- и гамма-спектрорадиометрия образцов наиболее популярных в Казахстане табачных изделий на содержания в них изотопов радона, их ДПР. 5. Будут проведены альфа-, бета- и гамма-спектрорадиометрия образцов пищевых продуктов (мучных и крупяных изделий) на содержания в них изотопов радона, их ДПР. 6. Будет проведено облучение биообъектов «Drosophila melanogaster» эталонными гамма- и альфа-источниками, имитирующие излучение радона и его ДПР, и выполнен анализ радиационных дефектов и мутаций в биологических тест-системах. Методами молекулярно-генетического тестирования будет выявлена степень генотоксического загрязнения в биологических тест-системах. 7. Будет выполнено физико-математическое моделированию пространственного поверхностного и временного распределения природных радиационных полей формируемых изотопами радона, их ДПР; разработаны модели возникновения стохастических эффектов на примере биологических тест-систем в их поколениях и выполнено моделирование накопленных доз в дыхательной и пищеварительной системах организма человека от внешних факторов (концентрации изотопов радона, их ДПР) среды обитания. *Полученные результаты и их новизна:* 1. Экспериментальные радиометрические данные по пространственно-временным распределениям изотопов радона и его ДПР. Впервые получены данные о квазипериодических (≈150 дней) вариациях радоновой активности и её корреляции с тектоническими и климатическими факторами. 2. Экспериментальные α-,β- и γ-спектрорадиометрические данные по содержанию изотопов радона, его долгоживущих ДПР в питьевой воде и грунте. Новизной оказалось обнаружение сильной корреляции концентрация гамма-активности природных радионуклидов в грунте с ЭРОА радона в воздухе, что способствует применению гамма-

	спектроскопии радиоактивных ДПР в качестве комплексного метода для измерения концентрации радона. 3. Концентрации α-,β- и γ-активностей природных, техногенных радионуклидов по спектрорадиометрическим данным табачных изделий, продуктов. Новизна-получение оценочных доз внутреннего облучения населения при курении и потреблении продуктов, учитывая различия в городском и сельском рационе. 4. Экспериментальные данные по радиационным дефектам и мутациям в биологических тест-системах методами молекулярно-генетического тестирования при внешнем, внутреннем облучении. Новизна - α-облучение культуральной среды демонстрирует пролонгированный эпигенетический эффект в виде морфозов до 6-го поколения без прямого облучения Drosophila. 5. Разработана физико-математическая 6-фазная модель распределения радона, его ДПР. Новизна-создание нелинейной физико-математической модели радонового поля и алгоритма расчёта стохастических эффектов, связывающих параметры окружающей среды с дозовыми нагрузками на биосистемы и организм человека.
Имена и фамилии членов исследовательской группы с их идентификаторами (Scopus Author ID, Researcher ID, ORCID, при наличии) и ссылками на соответствующие профили	1. Зарипова Юлия Айратовна, PhD, СНС, Индекс Хирша – 4, Researcher ID: N-9868-2014, https://orcid.org/0000-0002-6907-2382, Scopus Author ID: 56037213400. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56037213400 2. Юшков Александр Витальевич, ГНС, Индекс Хирша – 5; Researcher ID: O-2101-2014; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8093-6647; Scopus Author ID: 7006345401. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7006345401 3. Дьячков Вячеслав Валерьевич, ВНС, Индекс Хирша – 5; Researcher ID: N-4469-2014; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0594-4751; Scopus Author ID: 55355367400. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55355367400 4. Бияшева Зарема Маратовна, ВНС, Индекс Хирша – 4; Researcher ID: N-9748-2014; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3223-6507; Scopus Author ID: 6506213425. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6506213425 5. Исмайлова Гузаль Амитовна, СНС, Индекс Хирша – 5; Researcher ID: B-2931-2015; ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1813-2031, Scopus Author ID: 16312195000. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=16312195000 6. Дюсебаева Куралай Сериккызы, МНС, Индекс Хирша – 2; Researcher ID: ERY-7510-2022; ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8228-6791, Scopus Author ID: 57207569489. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57207569489 7. Сидоров Ярослав Владимирович, НС, ORCID: https://orcid.org/0009-0006-2226-9475. 8. Беляева Мария Петровна, лаборант 9. Кузовлев Сергей Викторович, лаборант
Использование	Радиационный мониторинг окружающей среды и радиационная биология.
Приоритет в сравнении с реальными аналогами	Приоритетом проекта является комплексный подход, объединяющий мониторинг радона во всех компонентах

	экосреды (грунт, вода, воздух, продукты питания) с радиобиологическими исследованиями на генетическом уровне. Впервые для региона выявлены квазипериодические вариации радоновой активности и корреляция между гамма-активностью грунта и содержанием радона в воздухе. Уникальность также заключается в обнаружении пролонгированных эпигенетических эффектов альфа-облучения в ряду поколений биообъектов.
Список публикаций с ссылками на них	*Публикации в журналах Web of Science и Scopus:* 1. Zaripova Y., Dyachkov V., Biyasheva Z., Dyussebayeva K., Yushkov A. Long-Term Monitoring and Statistical Analysis of Indoor Radon Concentration near the Almaty Tectonic Fault // Atmosphere. – 2025. – Vol. 16(9). – Article ID: 1027. https://doi.org/10.3390/atmos16091027 (Q3, Процентиль – 69-й) *Статьи в журналах рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК:* 1. Zaripova Yu., Yushkov A., Amangeldiyeva N., Dyussebayeva K., Shaidollina A. Monitoring the distribution of radon isotopes and their decay products in Almaty // Physical Sciences and Technology. – 2024. – Vol. 11, No. 3-4. – P. 4-13. DOI: 10.26577/phst2024v11i2b01 *Публикация (Материалы конференции) в Scopus:* 2. Biyasheva Z., Zaripova Yu., Onalbek D., Dyachkov V. Genetic monitoring tools for radon pollution research // BIO Web of Conferences. – 2024. – Vol. 100. – 03004. DOI: 10.1051/bioconf/202410003004