

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ**

На правах рукописи

АЛИЕВА АЗИЗА РАФИГ ГЫЗЫ

**СОВРЕМЕННАЯ РАДИАЦИОННАЯ ОБСТАНОВКА
НА АБШЕРОНСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ:
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

2507.01 – Геофизика, геофизические методы
поисков полезных ископаемых

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по наукам о Земле

БАКУ – 2018

Работа выполнена в Институте Геологии и Геофизики НАНА

Научный руководитель:

доктор геолого-минералогических наук,
профессор **Чингиз Саид оглы Алиев**

Официальные оппоненты:

доктор геолого-минералогических наук,
Мухтаров Абдулвахаб Шариф оглы

член-корр. НАНА, доктор химических наук,
Мустафаев Ислам Исафил оглы

Ведущая организация:

Бакинский Государственный Университет,
кафедра «Сейсмологии и Физики земных недр»

Защита диссертации состоится «4» июня 2018 г. в 14³⁰ на заседании Диссертационного Совета D.01.081 при Институте Геологии и Геофизики Национальной Академии Наук Азербайджана

Адрес: AZ1143, г. Баку, Азербайджан, пр. Г.Джавида 119

Факс: (+99412) 537 22 85; E-mail: gia@azdata.net

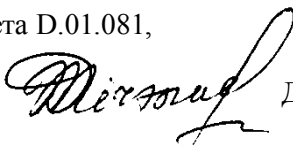
С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института Геологии и Геофизики Национальной Академии Наук Азербайджана

Автореферат разослан «4» мая 2018 г.

Ученый секретарь

Диссертационного Совета D.01.081,

доктор философии по
техническим наукам



Д.Р.Мирзоева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Одна из актуальнейших проблем XXI века – это сохранение экологического равновесия, включающая в себя снижение антропогенного воздействия на экосистемы, рациональное использование природных ресурсов, включая топливно-энергетические, охрана окружающей среды и защита от глобальных экологических бедствий. В решении этих проблем большую роль играет изучение радиоактивных полей земной коры, являющейся актуальной и недостаточно изученной проблемой геологии и геофизики.

Радиоактивное поле, созданное гамма-излучением естественных радионуклидов, распределенных в самом верхнем слое земной поверхности, также как и другие геофизические поля, содержит в себе информацию о геологическом строении недр.

В последние годы интенсивное развитие экономики, в том числе отраслей нефтедобывающей и перерабатывающей промышленности, сопровождается ростом антропогенного воздействия на окружающую среду. Увеличились факты радионуклидного загрязнения урбанизированных территорий нефтью, нефтепродуктами, агрохимическими веществами, бытовыми отходами и т.д.

Абшеронский полуостров является основным промышленным, нефтегазодобывающим и в то же время наиболее густонаселенным районом Азербайджана. Здесь долгие годы ведется эксплуатация нефтяных и газовых месторождений. Это привело к формированию ряда экологических проблем, таких как, загрязнение нефтепродуктами и радиоактивными элементами воды, почвы и воздуха территорий нефтедобывающих площадей, накопление отходов бурения скважин, возникновение многочисленных озер и болот, образовавшихся за счет извлекаемой из недр пластовой воды.

В связи с этим **целью** диссертационной работы является изучение современной радиационной обстановки на Абшеронском полуострове, выявление природы естественных и техногенных аномалий, связи радиоактивных полей с геологическим строением.

Из поставленной цели вытекают следующие **основные задачи** исследования:

– изучить современную радиационную обстановку на Абшеронском полуострове и, с учетом соответствующих изменений и дополнений в ранее составленной карте естественной радиоактивности полуострова, создать ее электронную версию;

- более детально изучить особенности радиационного поля на территории г. Баку;
- сопоставить распределение значений объемной активности радона с данными микротреморных исследований на территории г. Баку;
- изучить особенности радиоактивных полей вблизи грязевых вулканов;
- определить вклад антропогенной составляющей радиоактивного поля;
- изучить экологический аспект современной радиационной обстановки Абшеронского полуострова.

Основные защищаемые положения:

1. Современное радиационное поле Абшеронского полуострова в связи с его геологическим строением, геодинамическими и экологическими процессами.

2. Условия и факторы, формирующие радиоактивные загрязнения и их экологическое значение.

Научная новизна:

– изучено современное состояние естественного радиационного поля территории Абшеронского полуострова и г. Баку и установлено, что его уровень меняется в пределах 3-12 мкР/ч и 3,5-5,5 мкР/ч, соответственно;

– выявлен техногенно измененный радиоактивный фон на территории предприятий нефтегазовой промышленности Абшеронского полуострова, который на некоторых участках достигает 600-700 мкР/ч (при наиболее безопасной для человека мощности дозы до 30 мкР/ч);

– с учетом результатов проведенных исследований составлена усовершенствованная электронная версия карты естественной радиоактивности Абшеронского полуострова;

– установлено, что концентрация радона в почве определяется совокупным влиянием комплекса таких факторов, как радиоактивность грунта, тип почвы, доминантные (резонансные) частоты колебаний и коэффициент усиления амплитуд колебаний грунта.

Практическая значимость работы:

Современная электронная версия карты естественной радиоактивности Абшеронского полуострова, дополненная уточненными зонами радиоактивных загрязнений, может быть использована при решении различных экологических задач.

Параметры грунта, выявленные микротреморными измерениями в связи с естественным радиационным и радоновым полем центральной части г. Баку могут быть использованы для целей сейсмического микрорайонирования.

Методы и рекомендации по оздоровлению радиэкологической обстановки на Абшеронском полуострове могут быть использованы Министерством экологии и природных ресурсов Азербайджана при организации мониторинга за радиационным состоянием окружающей среды.

Личный вклад соискателя:

В основу диссертации положены результаты полевых и лабораторных исследований, проведенных автором и выполненных с его участием начиная с 2006 г. В процессе работы была проведена пешеходная гамма-съемка в интегральном режиме, гамма-спектрометрический анализ и изучены спектры гамма-излучений. Отобраны и проанализированы образцы пород на содержание радиоактивных изотопов рядов урана-радия, тория, калия-40 из загрязненных участков, а также изучен радиационный фон некоторых грязевых вулканов. Автором, с использованием программы Surfer, была составлена электронная версия карты естественной радиоактивности Абшеронского полуострова с соответствующими уточнениями и дополнениями.

Публикации и апробация работы:

По теме диссертации опубликовано 6 научных статей и 7 тезисов докладов конференций. Основные результаты и положения диссертационной работы докладывались на республиканских и международных конференциях, а также проводившихся в Институте Геологии и Геофизики НАНА научных семинарах молодых ученых и специалистов:

1. International Conference: "Integrated Approach for Unlocking Hydrocarbon Resources". 3-5 October 2012. Baku, Azerbaijan.

2. The V International Conference: "Perspectives of peaceful use of nuclear energy". 21-23 November 2012. Baku, Azerbaijan.

3. Первая Киевская Международная Научная Конференция: «Научные и методологические основы медицинской геологии». 17-18 апреля 2013. Киев, Украина.

4. 5-я Международная Научная Конференция молодых ученых и студентов: «Фундаментальная и прикладная геологическая наука: достижения, перспективы, проблемы и пути их решения». 14-15 ноября 2013. Баку, Азербайджан.

5. 1-ая Международная Научная Конференция молодых ученых и специалистов: «Роль мультидисциплинарного подхода в решении актуальных проблем фундаментальных и прикладных наук (технические, химические и науки о Земле)», 15-16 октября 2014. Баку, Азербайджан.

6. 3d International Conference on Radiation and Applications in Various Fields of Research. 8-12 June, 2015. Budva, Montenegro.

7. “Сənubi Xəzər və oğşar çökəkliklərin karbohidrogen potensialının geofiziki tədqiqatlarla qiymətləndirilməsi” X Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika Konfransı. 1-3 noyabr 2017, Bakı, Azərbaycan.

Структура и объем работы:

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, выводов и списка использованной литературы. Общий объем работы составляет 137 страниц, включая 21 иллюстрацию, 22 таблицы. Библиографический список включает 145 наименований.

Благодарность:

Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю, член-корреспонденту НАНА, доктору геолого-минералогических наук, профессору Ч.С.Алиеву за консультации и научные дискуссии на всем протяжении выполнения работы.

За постоянное внимание к работе автор выражает глубокую благодарность директору Института Геологии и Геофизики НАНА, академику А.А.Ализаде.

Автор благодарит за большую поддержку и ценные советы на разных стадиях подготовки работы академика НАНА А.А.Фейзуллаева. Автор выражает глубокую признательность за оказанную помощь и предоставленные материалы академику НАНА Ф.А.Кадирову. Автор также выражает благодарность коллегам из отдела «Радиометрии геологической среды» Института Геологии и Геофизики НАНА за содействие в выполнении аналитических исследований.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследований, перечислены основные положения, выносимые на защиту, а также отражена научная новизна работы.

В первой главе работы дается обзор исследований в области радиоэкологии, как в Азербайджане, так и во всем мире.

На пороге XX века были сделаны два важнейших открытия. В конце 1895 г. Вильгельмом Конрадом Рентгеном были обнаружены

рентгеновские лучи. В 1896 г. Антуаном Анри Беккерелем было открыто явление радиоактивности. Эти открытия дали начало развитию ядерной физики, радиационной биологии и экологии. Особенно большое влияние оно оказало на развитие геологической мысли, ибо с самого начала радиометрия была неразрывно связана с геологией.

Изучение радиоактивности шло стремительными темпами. В течение первых 35-40 лет после открытия явления накапливались сведения о содержании радиоэлементов в литосфере, гидросфере и атмосфере, выяснялась роль радиоактивного распада в тектонической жизни Земли, изучалась геохимия радиоактивных элементов и совершенствовались методы измерения радиоактивности (Э.Резерфорд, Ф.Содди, Ж.Данн, Буртон, Гофман, Н.Кэмпбелл, Г.О.Ерчиковский, С.П.Александров, Л.Н.Богоявленский, А.А.Черепенников, А.П.Кириков, П.Н.Тверской и др.).

Ученые изучали распределение в биосфере тяжелых естественных радионуклидов, их миграцию и процессы концентрирования в растениях и животных, пытались понять значение естественной радиоактивности в жизненных процессах и общей эволюции живого (В.А.Унковской, Й.Е.Старик, В.К.Пекока, В.М.Гуда, С.Корффа, С.К.Броуна, К.Гудмана и др.).

В 40-е годы XX века произошло техническое перевооружение способов регистрации радиации. Выросла мобильность исследований, появились портативные радиометры, счетчики Гейгера-Мюллера.

Успешные исследования в области усовершенствования радиометрического метода анализа радиоактивного минерального сырья с применением сцинтилляционной аппаратуры были выполнены С.Д.Иохельсоном и А.П.Шитовым, А.Л.Якубовичем и Е.И.Зайцевым, Д.В.Токоревой и Е.И.Железновой, В.Л.Шашкиным и И.П.Шумилиным, Б.Я.Юфа и др.

Начиная с 1950 г., радиометрия прочно входит в комплекс геофизических методов, не связанных с поисками радиоактивных руд. Этим знаменуется новый, современный этап развития радиометрии, которая широко внедряется в различные направления геологических и геохимических исследований.

К этому периоду относятся работы ученых Г.Лундберга, Айсфорда, Мерита, Пирса и др. в области поисков нефтяных залежей радиометрическими методами. С 1953 г. под руководством Г.Н.Флерова и Ф.А.Алексеева проводятся систематические исследования возмож-

ностей радиометрического метода для решения различных задач геологии.

Открытие радиоактивности привело к необходимости изучения влияния проникающей радиации на живые организмы. В настоящее время во всем мире интенсивно изучаются различные аспекты радионуклидного загрязнения окружающей среды, а также влияние радиоактивного излучения на живой мир и на здоровье людей.

Зарождение радиозекологии связано с работами таких ученых как И.Р.Тарханов, Е.С.Лондона, С.В.Гольдберга, В.И.Вернадского, Ю.Стокласа и Ж.Пенкава.

Уникальные природные условия Азербайджана всегда были в центре внимания ученых. Исследования радиоактивности природных объектов здесь проводятся с конца 40-х годов. В начале эти работы были связаны с поисками радиоактивного сырья (И.И.Либерзон, В.П.Маринченко, А.Р.Исмет, Т.А.Золотовицкая, Р.М.Шахмалиев и т.д.), с 1955г. – поисками нефтегазовых структур (Т.А.Золотовицкая и др.), а с 1986 – в Азербайджане стали активно проводиться работы по радиозекологии (Т.А.Золотовицкая, Ч.С.Алиев, Д.А.Алиева, М.А.Абдуллаев, М.К.Керимов, Ф.Г.Алиев, А.А.Гарибов и др.). С 2010 г. Институтом Геологии и Геофизики НАНА в Азербайджане проводятся исследования объемной активности радона (Ч.С.Алиев, Ф.Ф.Фейзуллаев и др.). Наибольшее внимание всегда уделялось Абшеронскому полуострову как индустриальному центру Республики.

Во второй главе приведены сведения о методике проведения исследований и техническая характеристика используемых приборов, изучено радиационное поле Абшеронского полуострова и г. Баку. В рамках первого защищаемого положения показана связь радиационного поля Абшеронского полуострова с его геологическим строением.

Естественная радиоактивность в природе распределена неравномерно. Это связано с геологическим строением различных мест земного шара, условиями формирования земной коры, геохимическими особенностями, климатическими факторами и т.д. Для выявления загрязненных площадей, прежде всего, необходимо изучить естественный радиоактивный фон той или иной территории.

С целью изучения радиоактивного фона Абшеронского полуострова и г. Баку была проведена пешеходная гамма-съемка с использованием радиометров СРП-68-01, СРП-88Н, СРП-97, портативного гамма-спектрометра InSpector-1000 и дозиметр-радиометра МКС-

AT1125. Уровень подпочвенного радона был измерен с помощью радиометра радона RAD7.

На отдельных площадях для выявления природы радиоактивности была использована гамма-спектрометрическая съемка. Был проведен гамма-спектрометрический анализ проб, взятых из аномальных участков. Количественный и качественный состав гамма-излучающих радионуклидов был определен на лабораторной установке СЕГ-001 «АКП-С-150».

Абшеронский полуостров отличается низкой радиоактивностью по сравнению с другими областями Большого Кавказа, что связано с его историей развития и геологическим строением. Полуостров является молодой геологической провинцией. Большая ее часть сложена современными осадочными слаборадиоактивными образованиями. Эти образования представлены глинами, песчаниками, песками, известняками. В целом разрез кайнозойских пород имеет в основном глинистый характер, лишь в отложениях продуктивной толщи преобладают песчаные отложения, в абшеронском ярусе и древнекаспийских отложениях значительную часть разреза представляют известняки и ракушники, меловые отложения представлены карбонатными глинами с прослоем мергелей, реже песчаниками и известняками.

В результате проведенных на территории Абшеронского полуострова и г. Баку исследований установлено, что радиационный фон здесь находится ниже предельно допустимой нормы и не представляет опасности для здоровья населения.

На Абшеронском полуострове естественный фон колеблется в пределах 3-12 мкР/ч, достигая минимума в зоне пляжных песков. На полях сопочной брекчии грязевых вулканов радиоактивность повышается до 15-20 мкР/ч, а над выходами пород олигоцен-миоценового возраста до 20-25 мкР/ч. На территории г. Баку уровень радиоактивного фона колеблется в пределах 3,5-5,5 мкР/ч.

На основе современной методики исследований, с использованием новых технологий, данных GPS измерений и современных приборов, был уточнен естественный радиационный фон, зоны радиоактивных загрязнений, внесены соответствующие изменения в ранее составленную карту естественной радиоактивности Абшеронского полуострова и на ее базе составлена электронная версия с соответствующими уточнениями и дополнениями (рис. 1). На карте схематически показаны загрязненные площади.

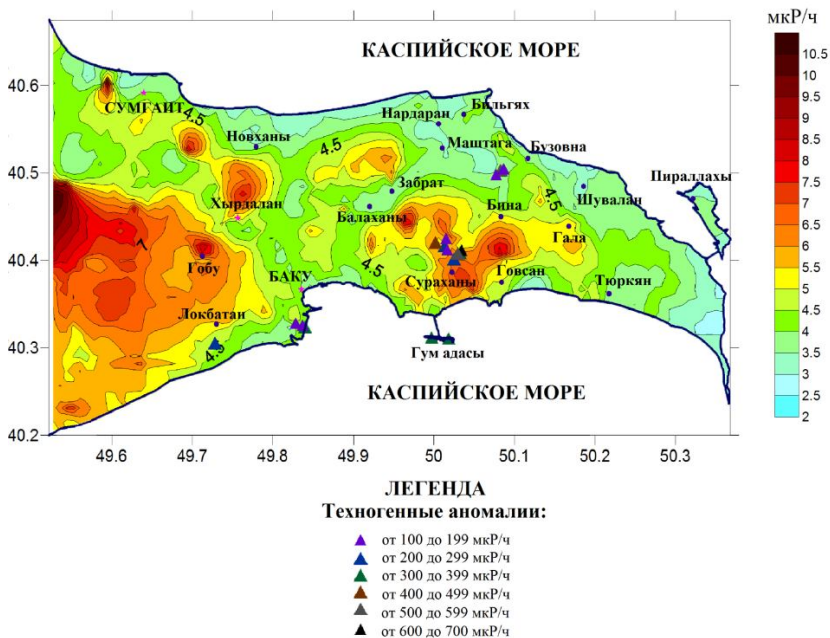


Рис. 1. Усовершенствованная электронная версия карты естественной радиоактивности Абшеронского полуострова

Как видно из карты, в северной части Абшеронского полуострова радиоактивный фон самый низкий. В центральной и западной части, где развиты поля сопочной брекчии грязевых вулканов, встречаются зоны повышенной радиоактивности. Наиболее высокие значения радиоактивный фон принимает в западной части полуострова, где встречаются обнажения пород олигоцен-миоценового возраста.

Распределение естественной радиоактивности имеет сложную конфигурацию и соответствует геологическому строению. Помимо пятен повышенной радиоактивности природного генезиса обнаружены участки техногенного загрязнения с аномально высокой радиоактивностью. Эти площади расположены в основном, на территориях нефтяных промыслов, в юго-западной части полуострова.

Карта содержит ценную информацию о распределении радиоактивности на территории Абшеронского полуострова в связи с геоло-

гическим строением, тектонической активностью и техногенным загрязнением окружающей среды.

В третьей главе рассмотрена естественная составляющая радиационного поля Абшеронского полуострова и ее источники. В частности, в рамках первого защищаемого положения рассмотрена связь естественного радиационного поля Абшеронского полуострова с геодинамическими и экологическими процессами.

В формировании радиоактивного фона окружающей среды участвуют многие радиоактивные элементы и продукты их распада, одним из которых является газ-радон ($Rn-222$). Естественным источником радона являются породы литосферы как магматические, так и осадочные (глины, сланцы и т.д.), в которых радон образуется при распаде материнского изотопа радия ($Ra-226$).

Радон используется в качестве одного из индикаторов изменений в окружающей среде. Зоны с интенсивной флюидодинамикой (зоны активных тектонических нарушений, грязевые вулканы и др.) проявляются аномальными значениями этого газа.

Уровень гамма-поля в зоне наибольшего сотрясения повышается за счет импульсного притока радиоактивных газов, в том числе радона в почвенно-приземную атмосферу в результате встряски мощной толщи пород, а так же расширению старых и появления новых трещин. Радиоактивные газы в свою очередь выделяются из пластов в подземные воды под действием напряжения. Это один из аспектов аномального поведения радиоактивных газов в связи с сейсмичностью. Однако, радиоактивные газы, которые имеют маленький период полураспада, не могут мигрировать на дальние расстояния. В связи с этим появилось основание считать, что информация о внутриземных процессах передается на волновом уровне, отражая состояние напряженности земной коры.

С целью изучения влияния изменчивости грунтов, их доминантных частот и коэффициента усиления амплитуд колебаний на радиоактивный фон и концентрацию радона был отработан профиль в центральной части г. Баку, от ул.Фаика Юсифова до ул. Дадаша Буниатзаде (рис. 2). Профиль проходит через зоны повышенных доминантных частот на фоне низких значений коэффициента усиления ампли-

туд колебаний грунта. Для изучения радиационной обстановки на данном профиле была проведена пешеходная гамма-съемка.

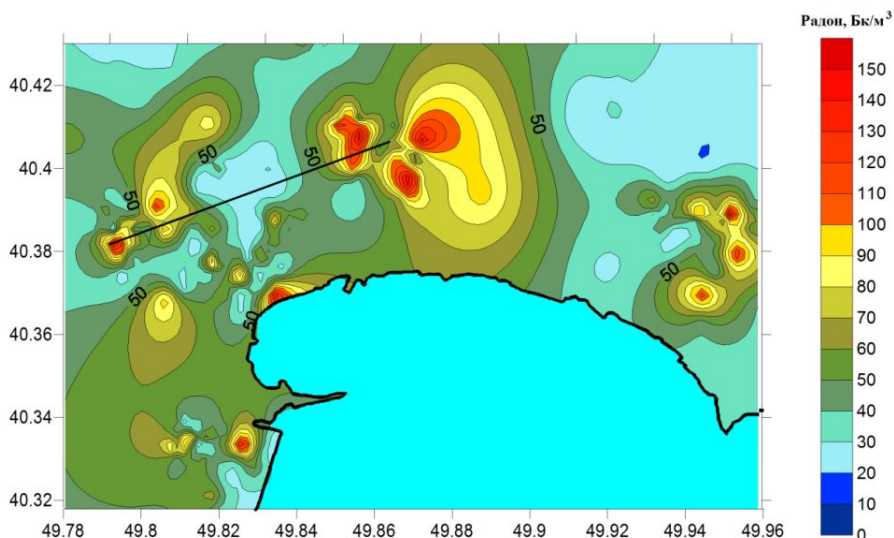
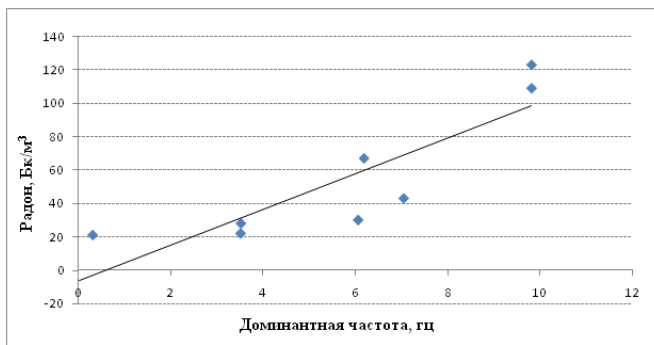


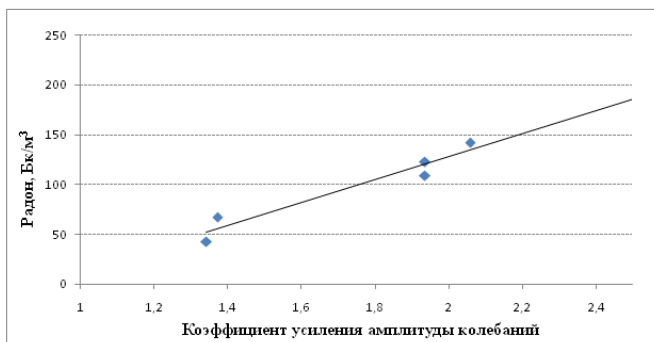
Рис. 2. Карта распределения объемной активности радона на территории г. Баку и место расположения исследуемого профиля

Анализ данных замеров концентраций радона вдоль исследуемого профиля выявил зависимость их значений от комплекса факторов. Установлена прямая зависимость концентрации радона от доминантных частот, коэффициента усиления амплитуд колебаний грунта и от интегральной радиоактивности грунта (рис. 3). В рассмотренном интервале доминантных частот наиболее высокие значения радона наблюдаются при частотах около 10 гц и коэффициенте усиления амплитуд колебаний грунта примерно 1,9-2,1.

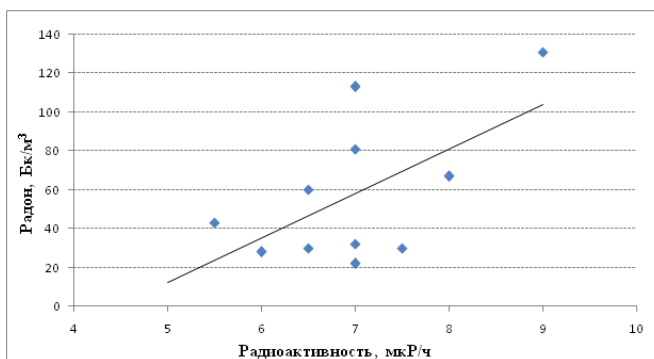
Отмечается определенная зависимость концентрации радона и интегральной радиоактивности от типа почв: наиболее низкие значения обоих параметров характерны пескам, а наиболее высокие - рыхлым разуплотненным породам с включением суглинков, гравия и глин.



а)



б)



в)

Рис 3. Зависимость изменения концентрации радона от доминантной частоты колебаний грунта (а); зависимость концентрации радона от коэффициента усиления амплитуды колебаний грунта (б); зависимость радона от интегральной радиоактивности грунта (в)

В третьей главе также даны результаты радиометрических исследований на некоторых грязевых вулканах Абшеронского полуострова. Радиационный фон изучался на окраине вулкана, над старым и над последним сопочным полем. Результаты исследований приведены в таблице (табл. 1).

Таблица 1

Радиационный фон на территории некоторых вулканов
Абшеронского полуострова, мкР/ч

Название вулкана	На окраине	Над старым сопочным излиянием	Над последним сопочным излиянием
Кейреки	14,5-15,6	15,5-17,5	15,5-17,5
Боздаг-Гобинский	16-19	16-20	18-24
Локбатан	15-19	18-20	19-23
Отман-Боздаг	13,5-14,5	13,5-16,5	15,5-17
Бибизйбат	12,5-13,5	14,5-15,5	15,5-17
Сырынджа	13,5-14	15,5-16,5	16-17,5
Котурдаг	12,5-13	15-15,5	16,5-17
Бахар	10,5-11	11-12,5	12-14

Из таблицы видно, что над свежими излияниями фон на 1-2 мкР/ч выше, чем над старым полем, а также выше, чем над подстилающими породами. Эти данные свидетельствуют об интенсивной флюидодинамике действующих грязевых вулканов и постоянном поступлении продуктов вулканической деятельности, обогащенных изотопами радия. Благодаря этому свежие излияния более радиоактивны, чем старые сопочные поля, т.к. содержание радия уменьшается во времени в связи с его распадом.

Для изучения структуры гамма-поля и наиболее эффективного способа сопоставления радиоактивных полей с другими геофизическими полями и структурой земной коры было проведено моделирование полей по принципу трех категорий: к первой категории отнесены поля с интенсивностью гамма-излучения ниже фона, ко второй - фоновые поля, к третьей поля с интенсивностью гамма-излучения выше фона.

Благодаря такому способу построения моделей гамма-поля, выявились закономерные связи между морфологией гамма-структур и уровнем интенсивности гамма-излучения.

Гамма-поле земной поверхности Абшеронского полуострова имеет сложное строение, несмотря на простую тектонику верхних этажей, сложенных слаборадиоактивными слоистыми песчано-галечниковыми и песчано-глинистыми образованиями. Сопоставление радиоактивного поля Абшеронского полуострова с тектоникой показало, что в гамма-поле отражается поверхностная структура.

В четвертой главе рассматривается второе защищаемое положение, выраженное в условиях и факторах, формирующих радиоактивные загрязнения, а также в их экологическом значении.

В развивающейся промышленности Азербайджана добыча и переработка нефти и газа является одной из приоритетных направлений. В то же время эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, переработка нефти и нефтепродуктов является одной из главных причин радионуклидного загрязнения окружающей среды.

На территории Абшеронского полуострова встречаются участки, техногенного загрязнения с аномально высокой радиоактивностью. Загрязнение происходит изотопами радия из уранового и ториевого рядов естественного происхождения, а их высокая концентрация является результатом техногенной деятельности при добыче нефти.

Институтом Геологии и Геофизики НАНА (с участием автора), совместно с Институтом Радиационных Проблем НАНА при поддержке Азербайджанской Государственной Нефтяной Компании (SOCAR) были проведены детальные исследования на территории нефтегазодобывающих площадей Абшеронского полуострова.

Исследованию подвергались все объекты, вызывающие подозрение на повышенную радиоактивность, например, берега нефтяных озер, водосбросы, трубы нефтепроводов, поверхность земли, загрязненная нефтепродуктами или отходами производства и т.д.

В результате проведенных исследований выявлено наличие локальных участков радионуклидного загрязнения. В таблице 2 приведено описание некоторых загрязненных участков на территории нефтяных месторождений.

Таблица 2

Уровень радиоактивности на некоторых участках
месторождений нефти и газа

№№	Месторождение	Описание участка	МЭД, мР/ч
1	НГДУ «Сураханынефть»	У сборного пункта нефтепроводов	600-700
2		Заброшенная труба, покрытая осадком	115-210
3		Почва	160-230
4	НГДУ «Биби-эйбат»	Утечки из труб, перекачивающих нефтепромысловые воды	352-398
5		Твердые осадки из сепаратора	125-146
6		Перекачивающая станция	258
7	НГДУ им. Амирова	Участок дороги на территории НГДУ	95
8		Участок, на который выбрасываю мусор	78
9	НГДУ им. Тагиева	Участок дороги на территории НГДУ	46-506
10		Участок, на который выбрасываю мусор	95

Для определения природы радиоактивности из аномальных участков были отобраны пробы на гамма-спектрометрический лабораторный анализ. В результате была изучена природа радиоактивности и установлено, что основной вклад в интегральное гамма-излучение вносят элементы уран-радиевого ряда.

Источником загрязнения окружающей среды и Каспийского моря являются также сточные воды нефтепромыслов. Вокруг водосбросных каналов, расположенных в юго-восточной части Абшеронского полуострова была измерена мощность экспозиционной дозы излучения.

В результате измерений обнаружено, что воды Абшеронского магистрального канала, водосброса расположенного восточнее поселков Зых и Говсаны, в поселке Тюркан не загрязнены радием. Однако, воды водосбросов проходящих по территории НГДУ «Сураханынефть» и западнее поселка Говсаны несут радиевые воды. На стенках этих каналов оседает большое количество радия, но значительная его часть выпадает в Каспийское море.

Таким образом, на территории Абшеронского полуострова имеется типичный пример техногенно измененного естественного радиационного фона.

В пятой главе даны методы и рекомендации по оздоровлению радиозоологической обстановки на Абшеронском полуострове.

На территории Абшеронского полуострова имеются организации, использующие для своих нужд источники ионизирующих излучений, а также объекты, где хранятся радиоактивные изотопы. С целью обеспечения радиационной безопасности населения и защиты окружающей среды, необходим регулярный производственный контроль над радиологической обстановкой в помещениях и на рабочих местах, над радиоактивными веществами и радиоактивными отходами этих предприятий.

Необходима модернизация действующей системы учета источников ионизирующего излучения с целью адаптации ее в систему государственного учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов. Необходимо создать информационно-поисковые системы и базу данных распределения объектов на территории полуострова, общего количества источников излучения, находящихся в обращении, их активности и сроков эксплуатации.

Для предотвращения облучения населения радионуклидами естественного происхождения обязателен радиоэкологический мониторинг всех площадок, предназначенных под строительство жилых домов и общественных зданий.

Данные по формированию индивидуальных доз облучения населения от различных видов источников ионизирующего излучения, обусловленных естественным или техногенно измененным радиационным фоном, доз, получаемых при работе с радиоактивными источниками, так же при проведении рентгенорадиологических обследований и радиологического лечения должны ежегодно суммироваться в радиационно-гигиеническом паспорте.

Учитывая продолжающуюся на полуострове разработку месторождений нефти и газа, деятельность предприятий нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, необходима организация мероприятий по дальнейшей защите населения и охране окружающей среды от потенциально опасных последствий воздействия ионизирующих излучений. Эти мероприятия, в первую очередь, включают обязательный мониторинг радиационной обстановки и предусматривают создание службы дозиметрического контроля на каждом участке, загрязненном радиоактивными изотопами.

Необходим ежедневный контроль над очисткой труб, состоянием скважин, использованием загрязненного грунта и т.д. Важно также провести паспортизацию всех имеющихся аномальных точек, выде-

лить наиболее опасные зоны и возможно оградить их.

При работе с радиоактивными отходами, образующимися в результате добычи и переработки нефтяных месторождений, должны быть учтены все виды лучевого воздействия на персонал и население и предусмотрены защитные мероприятия, снижающие суммарную дозу от всех источников внешнего и внутреннего облучений.

ВЫВОДЫ

Обобщение результатов проведенных исследований позволяет сделать следующие основные выводы:

1. Изучено пространственное распределение современного радиационного поля на территории Абшеронского полуострова и установлено, что естественная радиоактивность колеблется в пределах 3-12 мкР/ч, повышаясь на отдельных участках до 18-20 мкР/ч, а на техногенно загрязненных участках достигает 600-700 мкР/ч.

2. Изучены вариации уровня радиоактивности на территории г. Баку и установлено, что его значения меняются в пределах 3,5-5,5 мкР/ч и не представляют опасности здоровью населения.

3. Составлена усовершенствованная электронная версия ранее составленной карты естественной радиоактивности Абшеронского полуострова.

4. Изучено распределение объемной активности радона на территории г. Баку и проведено сопоставление с результатами микротремерных измерений, в результате чего:

а) установлена прямая зависимость концентрации радона от радиоактивности, доминантной частоты и коэффициента усиления амплитуды колебаний грунта;

б) установлено, что в рассмотренном интервале частот наиболее высокие значения радона наблюдаются при доминантных частотах около 10 гц и коэффициенте усиления амплитуды колебаний грунта примерно 1,9-2,1;

в) установлено, что наиболее низкие значения концентрации радона и радиоактивности характерны пескам, а наиболее высокие - рыхлым разуплотненным породам с включением суглинков, гравия и глин.

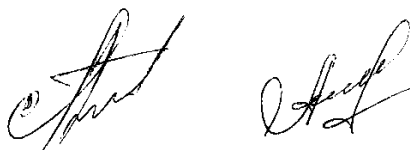
5. Изучена современная радиационная обстановка в пределах различных НГДУ, расположенных на Абшеронском полуострове и на некоторых из них выявлены локальные участки радионуклидных загрязнений.

6. С использованием гамма-спектрометрического анализа изучена природа радиоактивности загрязненных участков и установлено, что основной вклад в интегральное гамма-излучение вносят элементы уран-радиевого ряда.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах (статьи и расширенные тезисы конференций):

1. Радиозэкологическая обстановка на Абшеронском полуострове // Gənc Alimlərin Əsərləri. Bakı, 2008, №1, с. 84-89.
2. Influence of geodynamic conditions on formation of a field of radon in Azerbaijan / International Conference “Integrated Approach for Unlocking Hydrocarbon Resources”. Book of Abstracts. Baku, 2012, 99 (соавторы: Ch.S.Aliyev, R.J.Baghirlı, F.F.Veliyeva).
3. Проблема радона: геодинамические и экологические аспекты / Azərbaycan ərazisində seysmoproqnoz müşahidələr (kataloq). Bakı, 2012, с. 97-106 (соавторы: Ч.С.Алиев, А.А.Фейзуллаев, Р.Дж.Багирилі, Ф.Ф.Велиева)
4. Оценка уровня радоновой радиации в Азербайджане и изучение его влияния на здоровье человека. Проблемы снижения природных опасностей и рисков / Материалы Международной научно-практической конференции «ГЕОРИСК-2012». М.: РУДН, 2012, том II, с. 214-219 (соавторы: Ч.С.Алиев, Ф.Ф.Велиева)
5. Studying of the radon risk in Azerbaijan / The V International Conference “Perspectives of peaceful use of nuclear energy”. Book of Abstracts. Baku, 2012, p. 96 (соавторы: Ch.S.Aliyev, R.J.Baghirlı, F.F.Veliyeva)
6. Радиозэкологическая обстановка на Абшеронском полуострове / Материалы первой Киевской Международной Научной Конференции «Научные и методологические основы медицинской геологии». Киев, 2013, с. 8-9 (соавтор: Ч.С.Алиев)
7. Современная радиозэкологическая обстановка на Абшеронском полуострове / 5-я Международная Научная Конференция Молодых Ученых и Студентов «Фундаментальная и прикладная геологическая наука: достижения, перспективы, проблемы и пути их решения». Тезисы. Баку, 2013, с. 41-43
8. Естественный и техногенно измененный радиационный фон на Абшеронском полуострове // Azərbaycanca geofizika yenilikləri. Bakı, №1-2, 2014, с. 48-51

9. Радиоактивность некоторых грязевых вулканов Абшеронского полуострова / 1st International Scientific Conference of young scientists and specialists “The role of multidisciplinary approach in solution of actual problems of fundamental and applied sciences (Eath, Technical and Chemical)”. Book of Abstracts. Baku, 2014, p. 29
10. Influence of radon on the formation of radio-ecological environment of Absheron peninsula / 3^d International Conference on Radiation and Applications in Various Fields of Research. Book of Abstracts. Budva, 2015, p. 582 (соавторы: Ch.S.Aliyev, F.F.Mahmudova)
11. Анализ полей радионуклидного загрязнения на территории Абшеронского полуострова // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. М.: ОАО «ВНИИОЭНГ», 2016, №1, с. 52-57
12. Bakı şəhərinin radiasiya sahəsinə qruntların amplitud-tezlik xarakteristikasının təsiri / “Cənubi Xəzər və oxşar çökəkliklərin karbohidrogen potensialının geofiziki tədqiqatlarla qiymətləndirilməsi” X Azərbaycan Beynəlxalq Geofizika Konfransı. Bakı, 2017, (CD disk) (соавтор: Ç.S.Əliyev)
13. Доминантные частоты колебаний грунта и их влияние на гамма-поле и уровень объемной активности подпочвенного радона (на примере г. Баку) // Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Xəbərləri. Yer Elmləri seriyası. Bakı, 2018, №1-2, с. 66-69



Əliyeva Əzizə Rafiq qızı

ABŞERON YARIMADASININ MÜASİR RADİASIYA ŞƏRAİTİ: GEOLOJİ VƏ EKOLOJİ ASPEKTLƏRİ

XÜLASƏ

Dissertasiya işi Abşeron yarımadasında müasir radiasiya şəraitinin öyrənilməsi, radioaktiv sahələrin geoloji quruluşla əlaqəsinin araşdırılmasına həsr edilmişdir.

Qarşıya qoyulmuş məqsədlər müəllif tərəfindən aparılan çöl və laboratoriya işlərinin nəticəsində həll olunmuşdur. Abşeron yarımadası ərazisində, eləcə də neft-qaz çıxarma sənayesi müəssisələrinin ərazisində müasir radiasiya sahəsinin məkanda paylanması öyrənilib.

Aparılmış tədqiqatların nəticələri əsasında Abşeron yarımadasının təbii radiasiya fonunun mövcud xəritəsi təkmilləşdirilərək yenilənmişdir və onun elektron versiyası yaradılmışdır. Xəritədə çirklənmiş ərazilər sxematik olaraq göstərilmişdir.

Müəllif tərəfindən Bakı şəhərinin mərkəzi hissəsi üçün mikrotremor ölçmələri visitəsi ilə alınmış qruntun xüsusiyyətlərinin parametrləri təbii radiasiya və radon sahəsi ilə müqayisə edilmişdir. Aparılmış tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, torpaqda radonun konsentrasiyasına qruntun radioaktivliyi, torpağın tipi, qrunt hərəkətinin amplitudlarının güclənmə əmsalı və dominant (rezonans) tezliklər kimi faktorlar birgə təsir göstərir. Radonun konsentrasiyasının təbii radioaktivlikdən, qrunt hərəkətinin tezlikləri və qrunt hərəkətinin amplitudlarının güclənmə əmsalından birbaşa asılılığı müəyyən edilmişdir. Araşdırılmış dominant tezliklər intervalında radonun ən yüksək miqdarı 10 hs-ə yaxın tezliklərdə və təxminən 1,9-2,1 qrunt hərəkətinin amplitudlarının güclənmə əmsalında müşahidə olunmuşdur. Qeyd olunmuşdur ki, radonun və radioaktivliyin aşağı konsentrasiyaları qumlar, ən yüksək isə - gilcə, çınqıl və gilin püruzlarını daşıyan kövrək, seyrəkləşmiş süxurlar üçün səciyyəvidir.

**MODERN RADIATION SITUATION ON THE ABSCHERON
PENINSULA: GEOLOGICAL AND ENVIRONMENTAL ASPECTS**

ABSTRACT

The dissertation is devoted to the studying of the modern radiation situation on the Absheron peninsula, identification of the nature of natural and anthropogenic anomalies connection of radioactive fields with geological structure.

The assigned tasks were solved through field and laboratory studies performed with the participation of the author. The spatial distribution of the current radiation field on the territory of Absheron Peninsula, also on the territory of the oil and gas producing enterprises was studied.

An electronic version of the map of the natural radioactivity on the Absheron peninsula has been compiled with appropriate refinements and additions, on which the contaminated areas are schematically shown.

The author also compares the parameters of soil characteristics obtained by microthremor measurements with the natural radiation background and radon field of the central part of Baku. The conducted researches have established that radon concentration in soil depends on the combined factors such as soil radioactivity, soil type, dominant (resonance) frequencies and the coefficient of amplitude amplification of soil vibrations. Direct correlation between radon concentration and radioactivity, also between frequency and amplitude of soil vibrations has been established. In the considered frequency range, the highest radon concentrations are observed at dominant frequency of about 10 Hz and at 1,9-2,1 coefficient of amplitude amplification of soil vibrations. It was noted that the lowest levels of radon concentration and radioactivity are characteristic for sands, but the highest values are found in (friable unconsolidated rocks with loam, gravel and clay.

Sifariş № 15. Tirajı 100 nüsxə

Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası
Geologiya və Geofizika İnstitutunun mətbəəsi.
Bakı, H.Cavid pr. 119, Tel.: 539-39-72

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
GEOLOGİYA VƏ GEOFİZİKA İNSTİTUTU**

Əlyazması hüququnda

ƏZİZƏ RAFİQ qızı ƏLİYEVƏ

**ABŞERON YARIMADASININ
MÜASİR RADİASİYA ŞƏRAİTİ:
GEOLOJİ VƏ EKOLOJİ ASPEKTLƏRİ**

2507.01 – Geofizika, faydalı qazıntıların
geofiziki axtarış üsulları

Yer elmləri üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim edilmiş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKI – 2018