

ОТЗЫВ

на автореферат к диссертационной работе Злобиной **Анастасии Николаевны** на тему: «Граниты с повышенным радиационным фоном и некоторые радиоэкологические проблемы в районах их распространения», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности **25.00.36 – «Геоэкология (науки о Земле)»**

Диссертация А.Н. Злобиной представлена к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. Диссертационная работа представлена на 122 страницах и состоит из введения, 6 глав и заключения. Список литературы включает 164 источника, 83 из которых зарубежные. Диссертация включает 51 рисунок и 13 таблиц.

Актуальность диссертационной работы определяется известной связью ионизирующей радиации с некоторыми медико-биологическими проблемами у населения, в основном связанными с повышенным уровнем генных, геномных и хромосомных деформаций и увеличением онкозаболеваемости.

Основные защищаемые положения:

1. Исследуемые граниты отличаются повышенной концентрацией естественных радионуклидов и относятся к различным радиогеохимическим типам: граниты Белокурихинского (К – 6,5 %, Th – 21,1 г/т, U – 6,4 г/т, Th/U – 3,3) и Колыванского (К – 6 %, Th – 34 г/т, U – 9,6 г/т, Th/U – 3,5) комплексов относятся к высокорadioактивным редкометалльным; граниты Чжухая в провинции Гуандун, Китай (К – 4 %, Th – 100 г/т, U – 26,1 г/т, Th/U – 3,8) – к высокорadioактивным ториевым; граниты Бувуар в регионе Овернь, Франция (К – 3,7 %, Th – 1 г/т, U – 18 г/т, Th/U – 0,1) – к высокорadioактивным существенно ураноносным, испытавшим глубокие метасоматические преобразования. Общей особенностью изучаемых гранитов является большое количество акцессорных минералов: монацит, циркон и др., содержащих U и Th.

2. Образующиеся в процессах выветривания гранитов коры выветривания и почвы наследуют радиогеохимические особенности пород, происходит формирование горизонтов, обогащённых естественными радионуклидами. Основная аккумуляция U и Th в данных зонах происходит в тонкодисперсных фракциях (0,04–0,01 мм; <0,01 мм). U находится преимущественно в сорбированной форме на глинистых минералах (каолинит, монтмориллонит и др.). Данные процессы способствуют повышению радоно- и торонивыделения и образованию горизонтов-генераторов свободного Rn в атмосферу.

3. Установленные высокие концентрации U и Th в породах и почвах, повышенная плотность потока Rn и объемная активность Rn (в районе Белокурихи – 0,08–120 кБк/м³, в районе Колывани – 0,09–1570 кБк/м³, в районе Чжухая – 0,02–1000 кБк/м³, в районе Эшасьер – 0,02–70 кБк/м³) обуславливают напряжённую радиоэкологическую обстановку и ухудшение эпидемиологического статуса населения исследуемых территорий по таким медико-статистическим параметрам, как повышенный уровень врождённых пороков развития плода (300–1129 0/0000) и заболеваемости злокачественными новообразованиями лёгкого (33–352 0/0000), носоглотки (4–25 0/0000), кроветворной ткани (6–216 0/0000) относительно мировых и российских показателей.

Достоверность защищаемых положений, выводов и рекомендаций базируется на большом фактическом материале, собранном автором в течение многолетних целенаправленных исследований, обеспечена достаточным количеством измерений и проб, исследованных различными высокочувствительными аттестованными аналитическими методами в аккредитованных лабораториях. Также анализ научной литературы, в том числе зарубежной, по теме исследования позволяет судить о высокой степени достоверности данной работы. Все защищаемые положения обоснованы и аргументированы. Содержание автореферата соответствует основным результатам диссертации.

Научная новизна работы. Впервые изучено распределение ЕРЭ по профилю «исходная порода – кора выветривания – почва» в районах г. Белокуриха Алтайского края, пгт. Колывань Новосибирской области, г. Чжухай провинции Гуандун и г. Эшасьер региона Овернь. Выявлено накопление радиоактивных и редкоземельных элементов в тонкодисперсных фракциях кор выветривания и почв. Методом осколочной радиографии изучены формы нахождения U в образцах кор выветривания и почв. Определено, что U находится преимущественно в сорбированной форме на глинистых минералах (каолинит, монтмориллонит и др.). Определены горизонты накопления естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ) в корах выветривания – зоны дресвы и глины. Данные горизонты являются основными горизонтами-генераторами свободного Rn. В исследуемых районах выявлена напряжённая радиоэкологическая обстановка, связанная с распространением высококордиоактивных гранитов; зонами интенсивного выветривания гранитов, что способствует образованию горизонтов-генераторов свободного Rn в атмосферу; зонами повышенной эксхалации и эманирования ^{222}Rn ; высокой активностью торона (^{220}Rn) за счёт распространения ториеносных пород; повышенным содержанием Ra и Rn в подземных водах; использованием местных строительных материалов с повышенной концентрацией ЕРЭ; значениями мощности экспозиционной дозы (МЭД) и эквивалентной эффективной дозы (ЭЭД), превышающими норму НКДАР ООН. Установлена эмпирическая зависимость заболеваемости населения злокачественными новообразованиями лёгкого, носоглотки, кроветворной ткани и ВПР от радиоэкологической обстановки в исследуемых районах.

Практическая значимость. Установлено, что в районах распространения радиоактивных пород наблюдаются высокие показатели онкологической заболеваемости и врождённых пороков развития плода. Выделены территории риска по частоте заболеваемости ЗНО всех видов у детей (Белокуриха и Колывань), злокачественными новообразованиями (ЗНО) лёгкого (Колывань), носоглотки (провинция Гуандун), кроветворной ткани (Колывань). Высокий риск врождённых пороков развития плода отмечен в Колывани и Гуандуне.

Даны краткие рекомендации по учёту воздействия радиационных рисков от естественных источников (концентрации ЕРЭ в породах, почве, воде и уровень ^{222}Rn , ^{220}Rn) при оценке санитарно-эпидемиологического статуса населения. Материалы, полученные в процессе выполнения работы, использованы при проведении занятий по курсам «Геохимия» на кафедре геологии и полезных ископаемых Башкирского государственного университета, «Геоэкология» и «Медицинская геология» в отделении геологии Инженерной школы природных ресурсов Томского политехнического университета.

Апробация диссертационной работы. Результаты работы по теме диссертации были представлены на Международных и Всероссийских научно-практических конференциях: European Geosciences Union General Assembly (2012, Vienna, Austria); 2nd Global Soil Security Conference (2016, Paris, France); V International Conference «Radioactivity and radioactive elements in environment» (2016, Tomsk, Russia); IV International Conference on Radiation and Applications in Various Fields of Research (2016, Nis, Serbia); 7th International Conference on Medical Geology (2017, Moscow, Russia); Всероссийская конференция с международным участием, посвящённая 60-летию Института геохимии СО РАН и 100-летию со дня рождения академика Л. В. Таусона «Современные направления развития геохимии» (2016, Иркутск); Международный научный симпозиум студентов, аспирантов и молодых учёных им. академика М.А.Усова «Проблемы геологии и освоения недр» (2011-2019, Томск) и др. По теме диссертации опубликовано 27 работ, из них 2 статьи в российских изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ и 2 статьи, индексируемые международными базами данных (Web of Science, Scopus).

Личный вклад автора заключается в непосредственном участии на всех этапах исследовательской работы: отборе проб и пробоподготовке к анализам, проведении измерений методами полевой гамма-спектрометрии и радонометрии. Автор самостоятельно осуществлял исследования проб пород и почв с помощью СЭМ и РФА. Поиск медико-

статистических данных, обработка, интерпретация результатов анализов, построение графического материала и формулировка защищаемых положений также производились лично автором.

Содержание и оформление работы соответствуют требованиям к кандидатским диссертациям.

Глава 1 посвящена вопросам влияния естественной радиоактивности и малых доз радиации на организм человека. Рассмотрены как негативные последствия, так и положительное действие радиации.

Глава 2 включает описание материалов и методов исследования: отбор проб, лабораторно-аналитические исследования и статистическую обработку данных.

Глава 3 характеризует природно-климатические и геологические условия районов исследования.

Глава 4 описывает общие геохимические и минералогические особенности гранитов и развитых по ним кор выветривания и почв, а также особенности накопления и характер распределения Th и U по профильным разрезам. Рассмотрен вопрос распределения ЕРЭ по гранулометрическим фракциям кор выветривания и почв. Определены формы нахождения радионуклидов в процессах выветривания гранитов.

Глава 5 отражает радиэкологическую обстановку и вопросы радоноопасности исследуемых территорий.

Глава 6 содержит анализ показателей заболеваемости населения ВПР, ЗНО и анемиями в районах с высокой естественной радиационной нагрузкой.

В заключении представлены основные выводы по работе.

Фактические данные, изложенные в выше названных главах, являются обоснованием защищаемых положений диссертации.

Основными замечаниями и пожеланиями к представленной работе являются:

1. В реферате в краткой характеристике главы 1 говорится: «Рассмотрены как негативные последствия, так и *положительное* действие радиации». Об отрицательных последствиях сказано достаточно, а о положительных в реферате – ни слова. Между тем общеизвестна польза радоновых ванн, используемых на многих курортах. Рецензент мог бы поделиться личным впечатлением о пользе небольших доз радиации – полевой сезон 1987 г. он провел в Оймяконском районе Якутии на площади Лево-Индигирского массива позднемеловых лейкогранитов с обильной вкрапленностью ториеносных монацита, ортита, ксенотима и промышленным содержанием урана в форме отенита в зоне экзоконтакта. Фоновая радиоактивность лейкогранитов массива составляет 50-70 мкР/час (среднее содержание Th 0,01 %, на отдельных участках массива, в биотититах, до 0,1-0,2 %) а в аргиллизитах в зоне экзоконтакта она возрастает до 3000 мкР/час (содержание U до 0,15 %). При этом в течение всего периода полевых работ рецензент испытывал эмоциональный подъем и прилив физических сил.

2. В работе не просматривается попытка автора найти количественную грань значения естественной радиации, на которой её положительное или нейтральное воздействие на здоровье человека сменяется негативными последствиями. Учитывая крупные размеры населенных территорий с повышенным фоном естественной радиоактивности, в том числе связанной с гранитами (например, Украинский щит), такие данные имеют важное социальное значение. Можно пожелать автору продолжить исследования в данном направлении.

3. Автору по тематике работы полезно ознакомиться с трудами С.Г. Фаттахутдинова, заслуженного деятеля науки БАССР, разработавшего в 1971-1994 гг. научное направление геоканцерологии на фактических материалах Башкирского Предуралья, составившего онкогеологическую карту Башкирии, выявившего геологические формации повышенного риска. К таковым формациям в регионе относятся фосфатизированные фации нижнепермских рифовых известняков, битуминозные осадки, бурые угли, некоторые сланцевые и вулканогенные толщи, граниты хребта Урал-Тау и Магнитогорского вулканогенного про-

гиба и др. Все они выделяются повышенной (участками - очень высокой) радиоактивностью, с ними связаны аномальные концентрации радона в подземных водах и воздухе.

Из современных работ по близкой тематике полезно изучить работы Ю.А. Кутлахмедова с соавторами (Решение радиоэкологических задач методами камерных моделей, К.: Фитосоциоцентр, 2019; Надежность биологических систем. К. : Фитосоциоцентр, 2018; Теория мишени в радиобиологии (история и перспективы) К.: Фитосоциоцентр, 2018).

Диссертация А.Н. Злобиной является завершенной исследовательской работой, имеющей большую научную и практическую ценность, отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук и соответствует специальности по специальности 25.00.36 – «Геоэкология». Автор, А.Н. Злобина, заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Главный геолог ООО «Гранит»

К. Г.-М.Н.

—Никонов Владимир Николаевич

Я, Никонов Владимир Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Рабочий почтовый адрес: Уфа, ул. Пархоменко, 156/3 оф. 612

Телефон: 8-

адрес электронной почты: nikon-ufa@mail.ru