

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Яковлева Евгения Юрьевича «**Изотопно-радиогеохимические методы оценки геоэкологической обстановки Западного сектора Российской Арктики**», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология

В работе Яковлева Е. Ю. целью исследования является разработка подходов, позволяющих использовать изотопно-радиогеохимические методы при исследовании закономерностей протекания природных и техногенных процессов и прогнозировании изменения экосистем на основе оценки радиационно-экологических параметров компонентов окружающей среды Западного сектора Российской Арктики.

Диссертация раскрывает актуальные проблемы геоэкологии, радиогеоэкологии, геологии (поиски месторождений полезных ископаемых) изученной территории и по ряду задач предлагает пути их решения.

Работа отличается высокой степенью апробации: основные положения диссертации опубликованы в 90 работах, в том числе 51 статье в журналах Web of Science и Scopus, 34 статьях в журналах ВАК, 5 коллективных монографиях.

В первом защищаемом положении выполнен анализ радиационно-опасных объектов Западного сектора Российской Арктики, в том числе морских донных отложений. Однако, для прогноза миграции радионуклидов не учтены морские течения в районе их захоронения. Вероятно, подобные детальные работы проводились, например, в Институте океанологии им. П. П. Ширшова РАН.

Для работы характерны многочисленные подтверждения проведенных исследований, в том числе, другими исследователями. Так, подтверждено, что кислотность является одними из ключевых факторов, определяющих подвижность радионуклидов в торфяных залежах. Например, экспериментальное моделирование в статических условиях показало, что иммобилизация Рb усиливается с ростом рН в интервале от 2 до 6.

Кроме подтверждений, установлено опровержение: атмосферный поток ^{210}Pb на поверхность торфяников увеличивается от зоны северной тайги к тундре, при известной ранее обратной закономерности. Автор объясняет данный факт активным ветровым переносом пыли и частиц минерального грунта с участков с деградировавшим растительным покровом, приводятся аргументы, подтверждающую данную гипотезу.

С использованием данных по распределению ^{210}Pb по модели постоянного потока были определены скорости накопления торфяных отложений.

В первом защищаемом положении также затронут вопрос оценки действия доз облучения техногенными радионуклидами на биоту торфяно-болотных экосистем.

Во втором защищаемом положении указано, что в глубоких горизонтах трубок месторождения им. Ломоносова породы экзоконтактов кимберлитов значительно обогащены ^{234}U , ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th . Для общего представления можно было привести их концентрацию, либо относительные значения результатов гамма-каротажа.

Во втором положении выполнена оценка техногенного воздействия разрабатываемого месторождения алмазов на экологию, а именно, произведены радиогеоэкологические и геохимические исследования донных отложений р. Золотицы и некоторых притоков. Это добавляет понимания экологической обстановки в районе месторождения. Так, например, установлена трансформация геохимического фона донных речных отложений в результате горно-геологической деятельности.

Согласно *третьему положению*, изменение содержания изотопа ^{238}U по отношению к ^{234}U в подземных водах связано с деградацией криолитозоны, а именно, пятью описанными процессами. Увеличение концентрации ^{234}U увеличивает риски изменения в отрицательную сторону качества природных, в том числе, питьевых вод. Это связано с тем, что предельная удельная активность ^{234}U может превышать активность ^{238}U до 2,5 раз. В работе установлена зависимость (продемонстрирован график) суммарной альфа-активности $^{234}\text{U}+^{238}\text{U}$ от изотопного отношения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ для различных гидрохимических типов подземных вод.

Четвертое защищаемое положение посвящено поискам структур, контролирующих трубки взрыва и прогнозированию радоноопасности изученных территорий через выявление закономерностей распределения радионуклидов уранового ряда (уран-радий-радон).

Проанализировано отношение $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ в породах кимберлитового поля в связи с тем, что его значение, отличающееся от единицы, является индикатором активности геологической среды (например, в виде внедрения магматических тел и последующих в связи с этим процессов). Наиболее контрастные аномалии $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ установлены при опробовании в карьерах трубок Архангельской и Карпинского-1. Для сравнения, возможно, следовало произвести опробование достоверного участка без кимберлитовых тел.

Благодаря полевым работам и исследованиям автора, зафиксирована аномальная объемная активность радона ^{222}Rn в почвенных горизонтах над кимберлитовыми трубками. При фоновых значениях 91–664 Бк/м³, над кимберлитами показания составляют от 2508 до 11519 Бк/м³. Следует отметить высокий потенциал и перспективность использования данной методики на различных территориях.

