

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Яковлева Евгения Юрьевича

«Использование изотопно-радиогеохимических методов для поисков коренных месторождений алмазов на территории Архангельской алмазоносной провинции» на соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения»

Разработка новых подходов в решении задач поисков месторождений алмазов является весьма актуальной научной задачей, решение которой может иметь весьма широкое практическое применение. Особенно важным является разработка методов поиска месторождений алмазов относящихся к закрытому типу, так как традиционные методы поиска таких месторождений не всегда являются эффективными. В связи с этим представленная работа, целью которой является исследование систем радиоактивных изотопов, их активности и пространственного распределения в породах и водах на территории Архангельской алмазоносной провинции для установления связи с геологическим строением территории и околотрубочного пространства кимберлитов и разработки методов поисков коренных источников алмазов является своевременной и актуальной.

Представленная работа выполнена с использованием современных методов и имеет существенную научную новизну. Так, в породах околотрубочного пространства исследованных трубок Золотицкого поля «Архангельская» и «Пионерская» установлены повышенные значения отношения четных изотопов урана $\gamma = {}^{234}\text{U}/{}^{238}\text{U}$. Обнаружено также, что подземные воды, циркулирующие в околотрубочном пространстве кимберлитовых тел Золотицкого поля, сопровождаются аномально высокими значениями изотопных отношений ${}^{234}\text{U}/{}^{238}\text{U}$. Были обнаружены значительные аномалии гамма-поля внутри (тр. Чидвинская) и вокруг (тр. Архангельская) кимберлитовых трубок. Показано, что аномалии гамма-поля вокруг трубки «Архангельская» связаны с увеличением содержания радиоактивных элементов U, Th, ${}^{40}\text{K}$. Обнаружена аномальная объемная активность радона в перекрывающих отложениях трубок Золотницкого и Чидвинско-Ижмозерского полей. Последнее наблюдение является очевидным доказательством развития в околотрубочном пространстве трещиноватых газопроницаемых зон, по которым происходит миграция радона к дневной поверхности.

Все обнаруженные аномалии можно рассматривать в качестве локальных поисковых признаков на обнаружение кимберлитовых трубок, что создаёт возможность использования радиометрических методов для выделения перспективных участков на их обнаружение. Таким образом, можно констатировать, что основная цель диссертации в ходе работы над ней была достигнута.

Полученные результаты выглядят достаточно убедительными. Их достоверность определяется комплексным подходом к решению задач с использованием современных высокочувствительных аналитических методов, а также большим фактическим материалом полевых и лабораторных исследований.

Не смотря на всю значимость и актуальность затронутых автором вопросов, по автореферату имеется ряд замечаний:

- 1) Результаты альфа-спектрометрии полученные по трубке «Архангельская» и изображенные на рисунках 1 и 2 весьма интересны. Автор, сравнивая эти два рисунка, на стр. 7 пишет только то, что «пространственная картина распределения урана по альфа-спектрометрическим данным отличается от картины ореола величины изотопного отношения ${}^{234}\text{U}/{}^{238}\text{U}$ ». Однако из сравнения этих рисунков можно извлечь значительно больше. Легко видеть, что пространственная картина распределения урана находится в обратной корреляции с пространственной картиной ореола величины изотопного отношения $\gamma = {}^{234}\text{U}/{}^{238}\text{U}$. Максимальные концентрации урана наблюдаются на северной и южной границах трубки (рис. 2), где величина γ имеет свои минимальные значения, причём на северной границе γ имеет значения даже меньше единицы, что означает, что в этой области идёт активный современный

процесс растворения урана за счёт его вымывания из минералов водными потоками (так называемый эффект Чердынцева-Чалова). Наоборот, минимальные концентрации урана наблюдаются на западной и восточной границах трубки (рис. 2), где величина γ принимает свои максимальные значения, причём значительно превышающие единицу, что означает активное здесь современное осаждение урана из подземных вод, происходящее в течение последнего миллиона лет. Таким образом, из рисунков легко делать выводы о направлении водных потоков в области трубки Архангельская и на современном этапе перераспределения урана и на более древнем, весьма длительном отрезке времени.

2) На стр. 9 автор пишет: «Таким образом, высокий изотопный сдвиг свидетельствует об активных процессах фракционирования урана в породах околотрубочного пространства трубки Пионерская... Осаждение урана в околотрубочном пространстве приводит и к активной миграции изотопа ^{234}U ». С этими утверждениями трудно согласиться, поскольку об активных процессах фракционирования урана всегда свидетельствует не высокий, а наоборот низкий изотопный сдвиг, то есть, когда величина изотопного отношения $\gamma = \frac{^{234}\text{U}}{^{238}\text{U}}$ в породах, подвергшихся выщелачиванию грунтовыми водами, становится меньше 1. В то же время в результате такого процесса растворения величина γ в этих грунтовых водах соответственно становится больше 1. При растворении как раз и происходит фракционирование изотопов урана, в чем и заключается основное содержание эффекта Чердынцева-Чалова, а именно, в более интенсивном вымывании дочернего изотопа ^{234}U водными потоками из горных пород, и увеличении величины γ в этих потоках. То есть фракционирование изотопов урана происходит не при осаждении из водных потоков, а в процессе растворения в них. Эти водные потоки далее переносят уран с избыточными в них содержаниями изотопа ^{234}U , что как раз и приводит «к активной миграции изотопа ^{234}U » (о которой говорится во втором предложении), в то время как «осаждение урана в околотрубочном пространстве» может разве только замедлить этот процесс.

3) На стр. 16: «Аномальное увеличение концентрации радона наблюдается на границах трубок. На данном элементе профиля значения ОАР изменяются от 2508 до 11519 Бк/м³». Это утверждения не понятно. О каком элементе профиля идет речь? Судя по табл. 1, эти два значения относятся к двум разным профилям двух трубок «Карпинского-1» и «Карпинского-2».

Указанные недостатки не снижают ценности работы. Считаю, что представленная диссертационная работа является самостоятельным, квалифицированным и завершённым научным трудом и по своей актуальности, новизне и практической значимости соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Яковлев Евгений Юрьевич заслуживает присуждения искомой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения».

к.г.-м.н., научный сотрудник лаборатории
геохимии благородных и редких
элементов и экогеохимии ИГМ СО РАН

Восель Юлия Сергеевна

отзыв составлен 26.01.2017.



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЮ
ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ГУРЬЕВА Т.А. *Гурьева*
26.01.2017г.

Адрес организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (ИГМ СО РАН), 630090, г. Новосибирск, проспект Академика Коптюга, 3, тел. 333-26-00