

УДК 550.84:835

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ СПОСОБА АКТИВНЫХ НАЛЕТОВ

А.Л.ПОЛЕШУК, А.М.ГИЛЕВИЧ

При поисках урановых месторождений большое внимание уделяется различным модификациям emanационного метода [1, 4-6]. Наиболее перспективная разновидность съемки - способ активных налетов. В настоящее время методика проведения съемки способом активных налетов отработана недостаточно, что резко тормозит его широкое применение.

По своей сущности способ активных налетов аналогичен наиболее распространенному трековому методу. Отличие состоит в том, что определяется не плотность следов травления (треков), а активность продуктов распада Rn и Th , накопившихся на детекторе (металлической пластинке). Детекторы предварительно помещаются в кассеты и на некоторое время закапываются в землю.

Некоторые исследователи [3] предлагают подавать на детектор отрицательный потенциал, что приводит к более интенсивному осаждению дочерних элементов, имеющих положительный заряд. Однако в полевых условиях это трудно выполнимо.

В данной работе экспериментально решены вопросы выбора экспозиции, объема измерительной камеры, материала детектора, а также показана целесообразность применения способа на обводненных территориях и на удалении от эманлирующего объекта.

В экспериментах использовались кассеты объемом 0,34 л. с медными детекторами площадью 40 см^2 , а в качестве регистратора - прибор КРАН-I.

Для определения минимально возможной экспозиции изменялось время выдержки кассет в баке, наполненном урановой рудой. По показаниям регистратора N 90 % от максимально возможного количества активных налетов накапливается через время $t = 7 \text{ ч}$, а насыщение детекторов независимо от

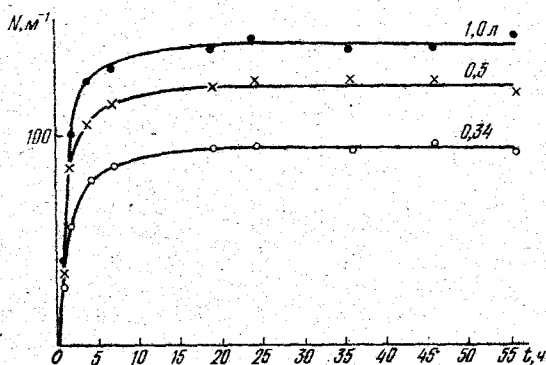


Рис.1. Зависимость показаний регистратора от времени выдержки в руде кассет различного объема

объема кассеты наступает после 20-ти часового экспонирования (рис.1). С учетом особенностей полевых работ можно рекомендовать суточную экспозицию.

С увеличением объема измерительной камеры эффект регистрации повышается (рис.1). Однако использование кассет объемом 0,5 л и более вызывает трудности при их переноске, особенно в лесной местности. С учетом этого оптимальным можно признать объем измерительной камеры 0,34 л (стаканы из-под буровых коронок).

Следующий эксперимент позволил определить чувствительность способа активных налетов для условий съемки в воде.

В ведро с водой, на дне которого длительное время находилась урановая руда, устанавливались кассеты. Концентрация радона в воде определялась эманометром ЭМ-6П, количество активных налетов на детекторах - прибором КРАН-1.

Коэффициент j , позволяющий по данным способа активных налетов определять концентрацию эманации в воде, рассчитан по формуле

$$j = \frac{N}{\omega Q},$$

где N - показания регистратора; Q - концентрация эманации в воде; ω - коэффициент распределения [2].

Градуировочный коэффициент j оказался равным 0,43 мин⁻¹.Бк⁻¹.л. При необходимости его можно повысить, увеличивая объем кассеты и площадь детектора.

Третий эксперимент посвящен изучению влияния материала детектора на чувствительность метода. На меди, оцинкованной жести и полиэтилене было зафиксировано практически одинаковое количество осадков. Показания регистратора N равнялись соответственно 95, 86, 95 мин⁻¹. Заметное повышение активности (125 мин⁻¹) было отмечено только для детектора, изготовленного из алюминиевой фольги. Эти детекторы можно рекомендовать для широкого использования при полевых наблюдениях.

Для изучения способности метода активных налетов регистрировать радон на удалении от эманлирующего объекта выполнен следующий эксперимент. В металлическую закрытую снизу трубу диаметром 20 см и высотой h 2,5 м насыпались урановая руда и на нее сухой песок. В песок через 30 см зарывались детекторы способа активных налетов. В тех же кассетах закреплялись трековые детекторы. Миграция радона происходила за счет двух процессов - диффузии и конвекции, так как разница температур между нижней и верхней частями модели составляла 3-5 °С. Эксперимент повторен дважды, нормированные кривые показаны на рис.2.

В трековом детекторе информация накапливается в течение всего времени экспонирования, в то время как данные способа активных налетов отражают обстановку в модели лишь за несколько часов, предшествующих моменту измерений. Максимальный в начальный период времени градиент изменения концентрации эманации к концу опыта уменьшается. Этим и объясняется различие в форме кривых.

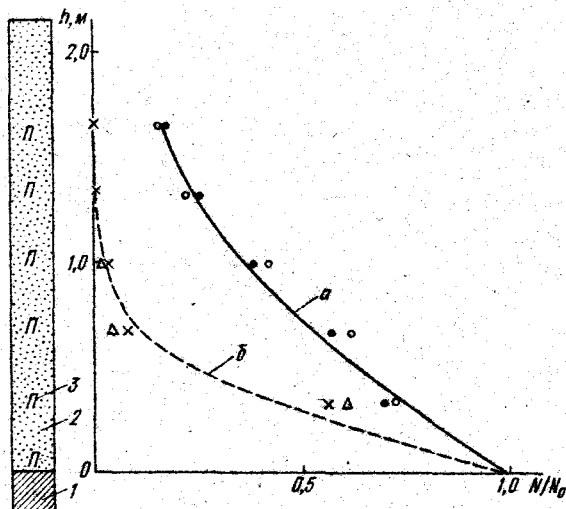


Рис.2. Миграция ралона за счет диффузии и конвекции для условий способа активных налетов (а) и трековой съемки (б):
1 - урановая руда; 2 - песок; 3 - кассеты с детекторами

ции эманации в вертикальном направлении. Здесь по результатам способа активных налетов зафиксирована аномалия (рис.3), превышающая фон в 2-3 раза. В то же время интенсивность гамма-излучения на описываемом участке по дан-

Результаты последнего эксперимента говорят о целесообразности применения способа активных налетов для поисков погребенных урановых месторождений наравне с методом треков.

Этот вывод подтверждается данными полевых измерений на участке с известной урановой минерализацией (рис.3). Рудное тело, перекрытое отложениями ленточных глин, залегает на глубине нескольких метров. На расстоянии 40-60 м от оси тела глинистые породы сменяются обломочными, что создает благоприятные условия для мигра-

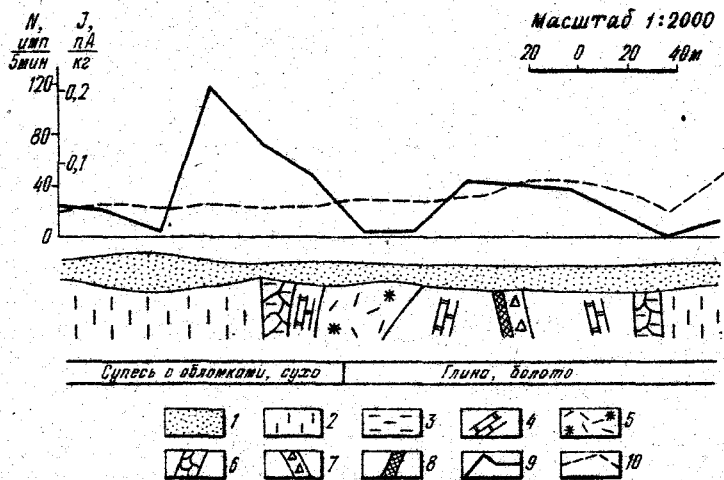


Рис.3. Сопоставление результатов полевых наблюдений интегральной гамма-съемки и способа активных налетов:
1 - рыхлые отложения; 2 - алевролиты, туфосланцы; 3 - сланцы глинисто-карбонатные; 4 - доломиты, глинистые сланцы; 5 - зона мylonитизации; 6 - зоны смятия и дробления; 7 - брекчии; 8 - рудная зона; 9 - данные метода активных налетов N ; 10 - данные интегральной гамма-съемки J

ним радиометрической съемки изменяется плавно и не содержит аномальных значений.

Результаты полевых работ подтверждают правильность выбранной методики способа активных налетов и позволяют рекомендовать ее к широкому внедрению.

ЛИТЕРАТУРА

1. Новиков Г.Ф., Капков Ю.Н. Радиоактивные методы разведки. Л., Недра, 1965.
2. Шашкин В.Л., Пруткин М.И. Эманирование радиоактивных руд и минералов. М., Атомиздат, 1979.
3. Card J., Bell k. Radon detection. Канадский патент кл.385-5 (G 01V 5/00), № 1076267, заявл.26.02.79, № 322299 опубл.22.04.80.
4. Charlet J.M. - Comptes Rendus, 1977, N 16.
5. Nazarov W.W. - Lawrence Berkeley Lab. May, 1980.
6. Gingrich J.E., Fischer J.C. - Exploration for Uranium Ore Deposits. Vienna, 1976.