



ВЫБОР УЧАСТКОВ ЗАХОРОНЕНИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ В КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОДАХ

А.М. Романов

Республиканское государственное предприятие Институт геофизических исследований Республики Казахстан

Радиоактивные вещества используются в различных областях промышленности. Критерий оптимальности использования: полученная выгода от применения радиоактивных веществ превышает вред, наносимый ими окружающей среде и населению. При обратном соотношении эти вещества должны переводиться в категорию отходов (РАО) и захораниваться. Преимущественно в литосфере. РАО иногда возвращаются в категорию продуктов, пригодных для дальнейшего использования, но чаще подлежат захоронению.

Наиболее значимой причиной миграции в литосфере является движение вод, выщелачивающих, транспортирующих и отлагающих вещества из растворов. Взаимодействие твердой и жидкой фаз литосферы определяется факторами: **динамическим** (скоростью движения вод); **структурным** (поперечным сечением потоков вод); **вещественным** (состав горных пород и вод). Эти факторы влияют на перераспределение веществ между твердой и жидкой фазами горных пород. Значимость их влияния зависит от скорости течения вод.

Известно предположение о барьерном ограничении миграции радионуклидов. Но барьеры, представленные горными породами с высокой адсорбционной (абсорбционной) способностью, повышенными значениями окислительно-восстановительного потенциала и повышенными концентрациями органических веществ, не могут гарантировать полного прекращения миграции за счет перевода растворенных радионуклидов в твердую фазу. Инженерные барьеры характеризуются недолговечностью. Поэтому выражается сомнение в эффективности указанных способов ограничения распространения радионуклидов в окружающей среде.

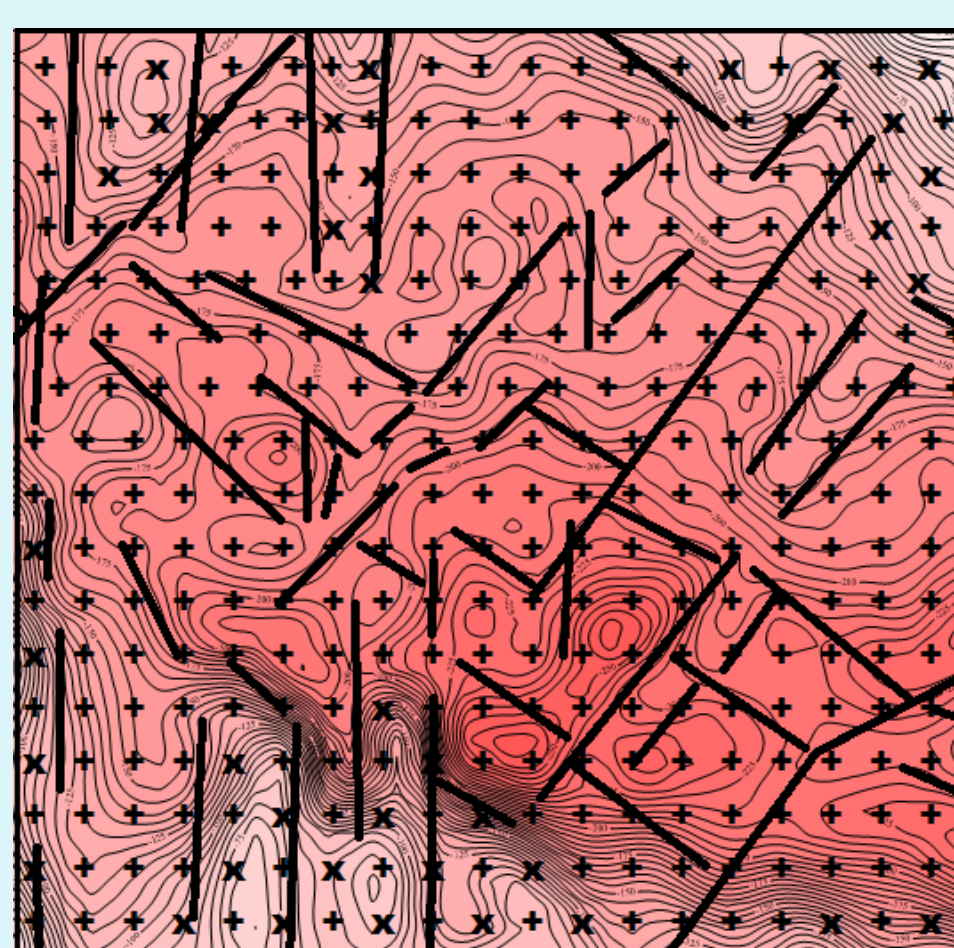


Основным способом долговременного удержания радионуклидов в месте захоронения является использование массивов горных пород с высокой изолирующей способностью. Выполнено сопоставление изолирующей способности горных пород на примере территории Семипалатинского испытательного полигона.

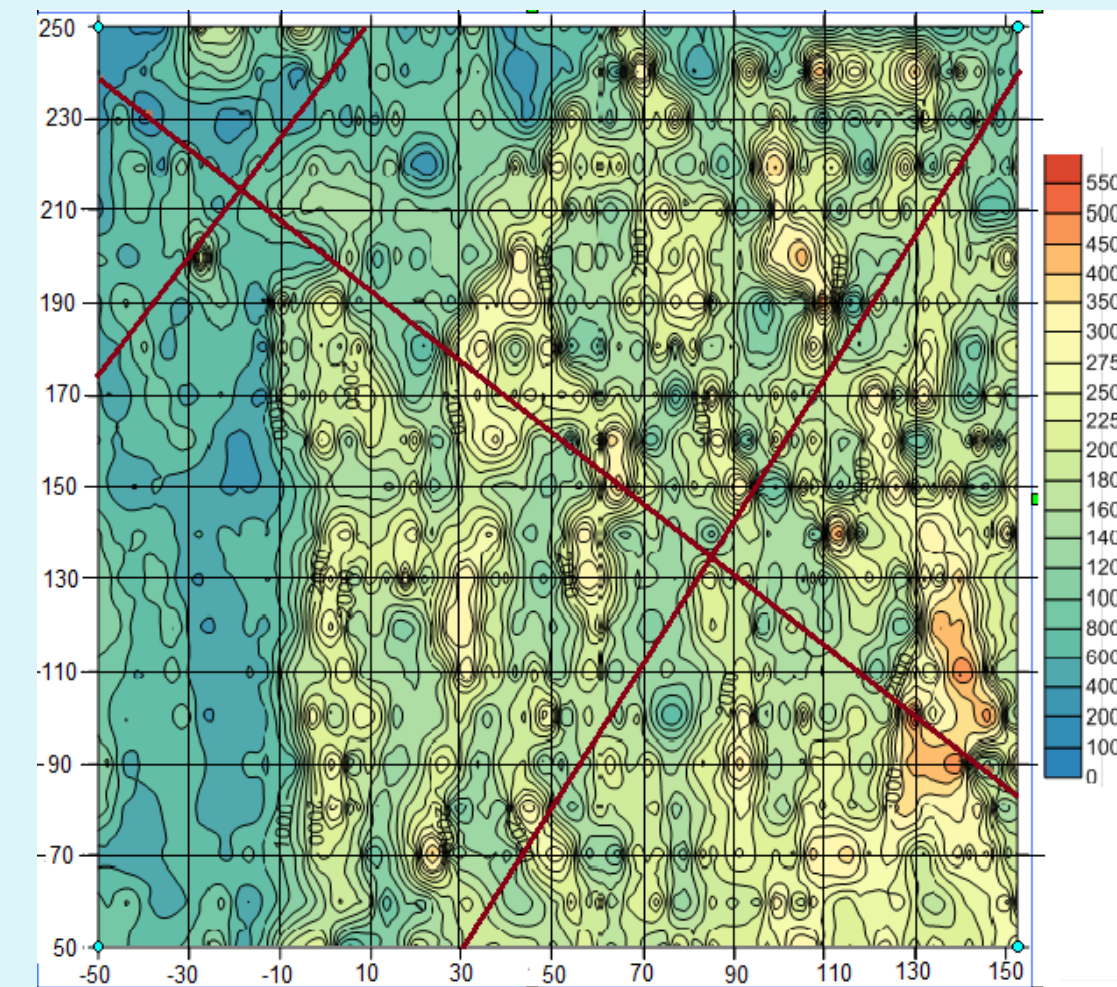
Массивы гранитоидов, из-за природной повышенной трещиноватости, характеризуются средними изолирующими свойствами при захоронении РАО, существенно уступающими изолирующим свойствам метасоматитов и глин. Тем не менее, на одном из массивов (**участок Акбота**) в процессе предварительной оценки по данным кернового опробования единичных скважин установлено наличие монолитных гранитов. Трещины оказались заполненными кварцем и карбонатами. Для оценки монолитности массива выполнен комплекс методов структурной геофизики. Он включал методы магниторазведки и различные модификации электроразведки методом КС.



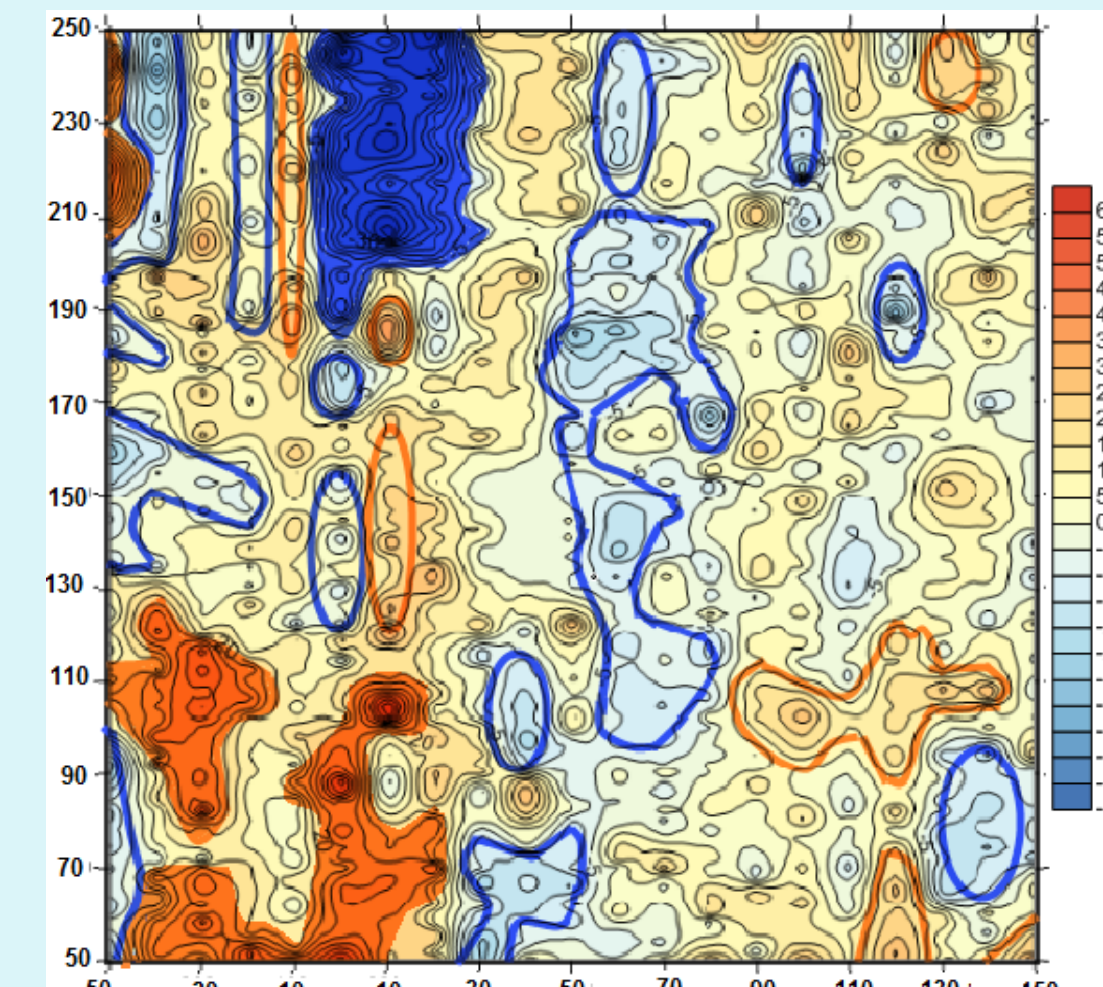
Космоснимок участка Акбота с элементами тектоники



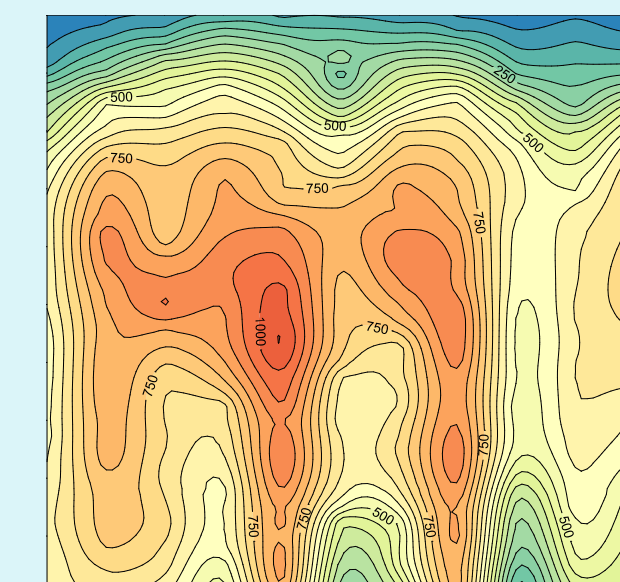
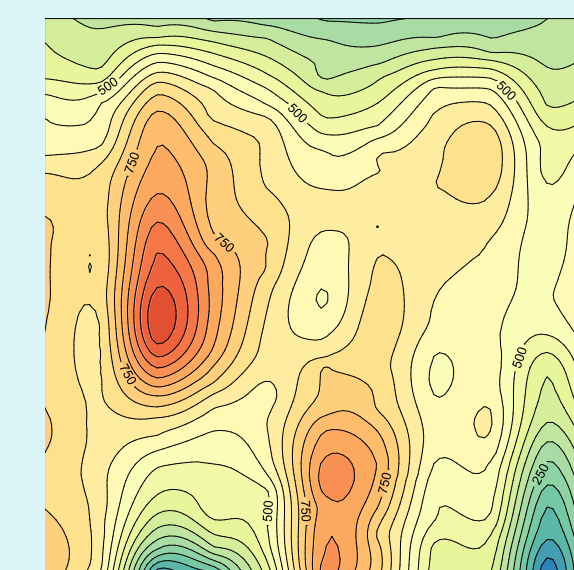
Карта магнитного поля на участке с элементами тектоники



Карта распределений кажущегося электрического сопротивления (МСГ)



Карта изолиний потенциала естественного электрического поля с выделением аномалий ЕП



Карты изолиний КС методом заряда на разных глубинах

Сложная структура, малая мощность зон высокого сопротивления (низкой водопроницаемости), наличие линейных зон потенциала естественного электрического поля (явно выраженные потоки подземных вод), и уменьшение площади зон водонепроницаемых пород с глубиной указывают на низкую пригодность участка Акбота для захоронения высоко и среднеактивных отходов. Даже в качестве экспериментальной площадки.

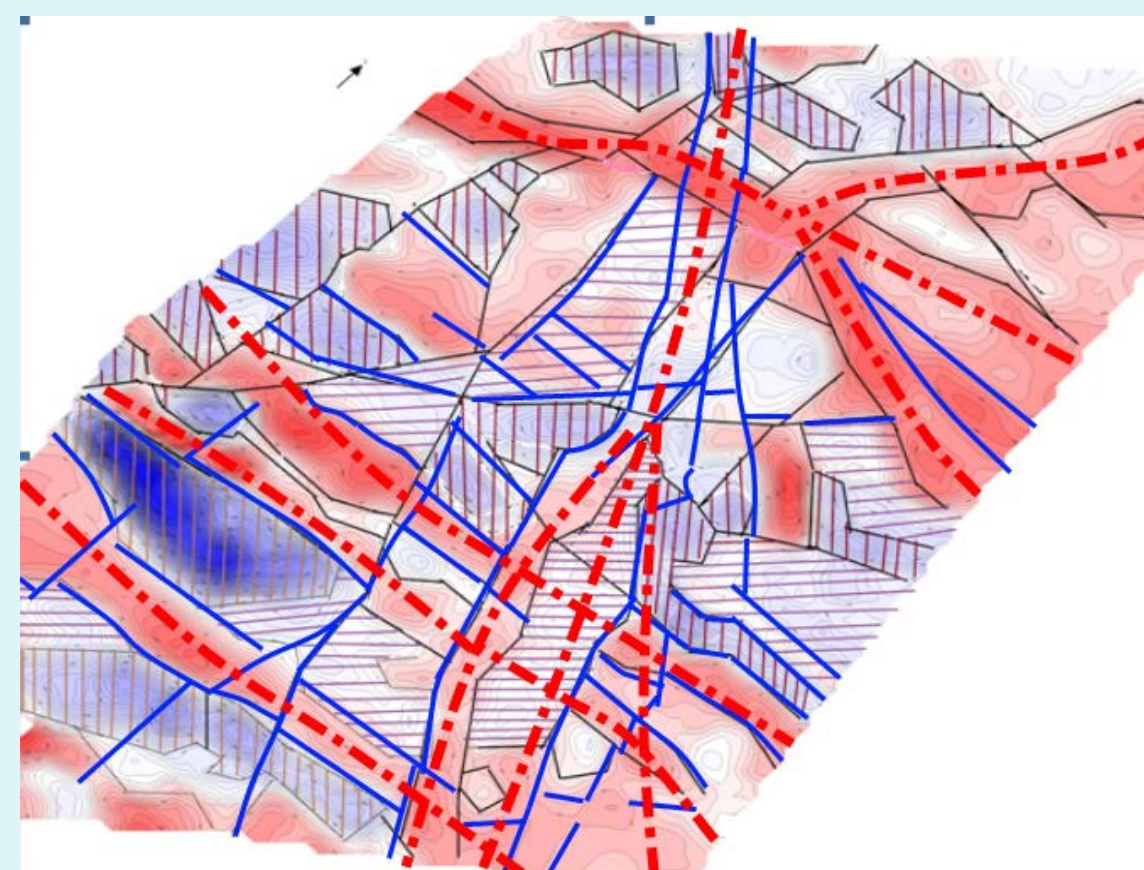
ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНОГО УЧАСТКА КОСШОКЫ



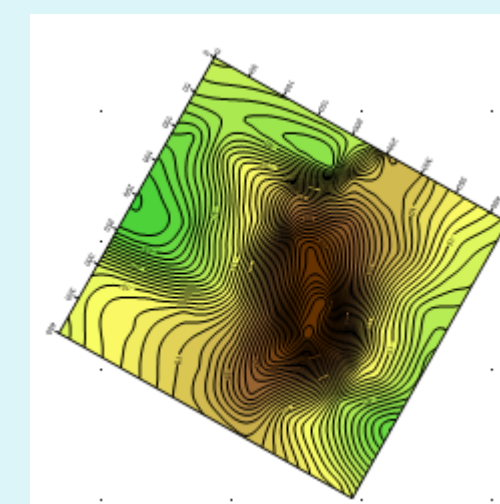
Детальный космоснимок



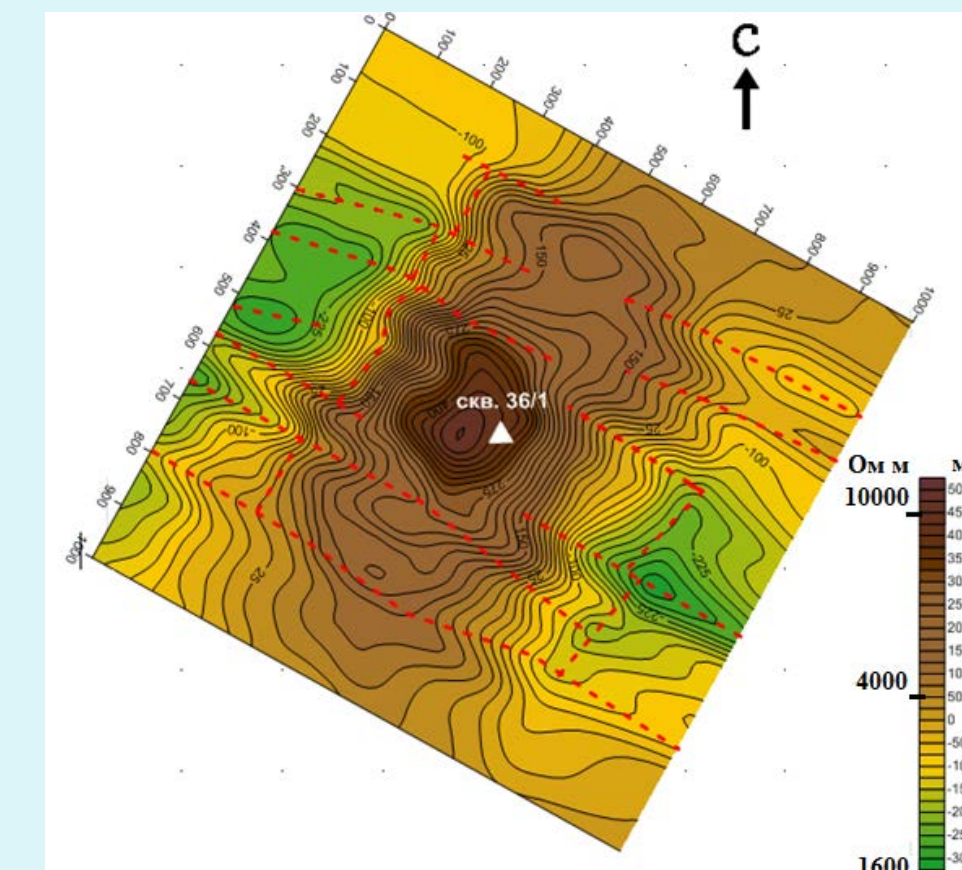
Обзорный космоснимок



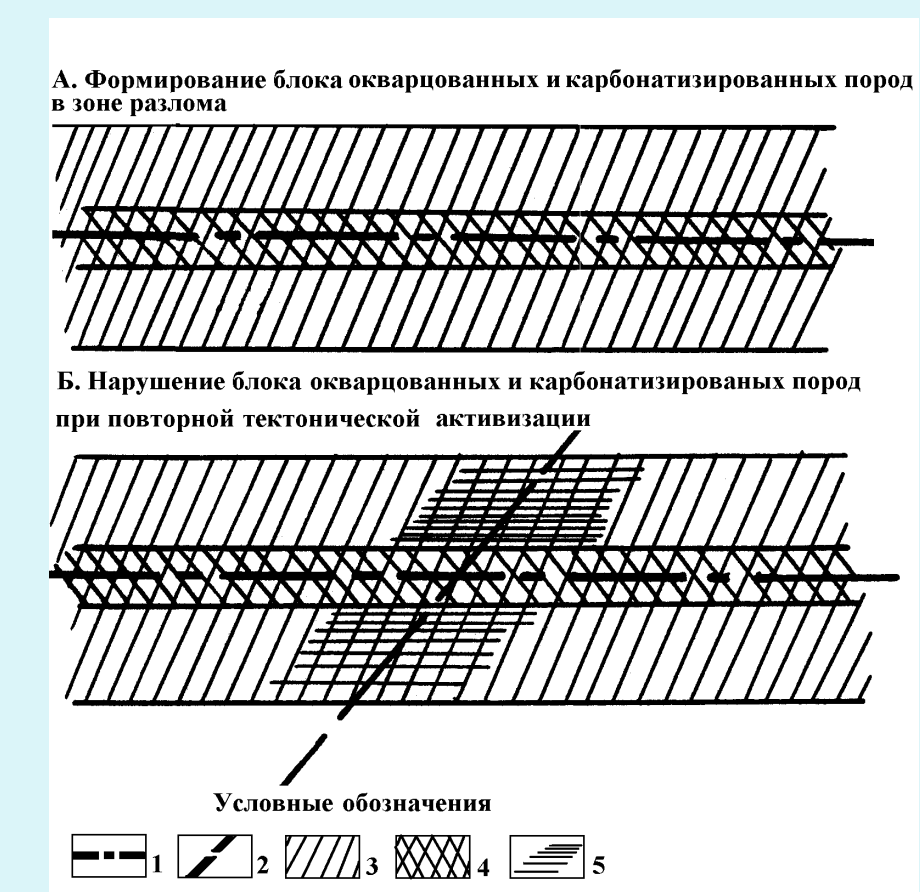
Карта магнитного поля



Съемка МЗТ сот глубины 87 м



Съемка МЗТ от глубины 300 м



ФГМ метасоматической структуры

Согласно этим положениям, а также ранее приведенным петрофизическим данным формулируется физико-геологическая модель (ФГМ) участков, перспективных для размещения радиоактивных отходов:

1. Часть зоны глубинного разлома, испытывавшая окварцевание и карбонатизацию, образует блок прочных, пород, максимально препятствующих миграции веществ, характеризующихся высокими значениями электрического сопротивления.
2. На периферии блока малопористых пород формируется чередование слоев высокопористых (имеющих низкие ρ) и низкопористых (имеющих высокое ρ) пород, образующих структуру, благоприятную для локализации и отложения веществ, мигрирующих с потоками растворов.

Соответствие ФГМ действительности доказано результатами съемки методом заряда участка Косшоки Семипалатинского испытательного полигона (СИП). Гора Косшоки представлена эффузивными породами, трещиноватость и пористость которых «залечены» кварцем и карбонатами. Высокое удельное электрическое сопротивление позволяет выделить и оконтурить массивы горных пород, препятствующих миграции потоков вод. Фактические распределения кажущегося электрического сопротивления отвечают модели образования монолитных блоков. Отмечено, что с увеличением глубины заряда размеры высокоомной зоны увеличиваются в 5-7 раз. С учетом рекомендации МАГАТЭ о размещении РАО в геологических структурах на глубине 500 м и более, а также на основании приведенных результатов, предполагается высокая перспективность участка Косшоки для захоронения высоко- и среднеактивных отходов.