

ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ НЕДР

УДК 550.834

DOI:10.7242/echo.2024.3.5

ГРАНИЦЫ АНОМАЛЬНЫХ ЗОН ВЗТ В СЕЙСМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРАХ

Т.В. Байбакова

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Определение границ отсутствия ВЗТ важно при планировании горных работ. Шахтными и наземными исследованиями возможно уточнение границ неполного разреза ВЗТ. Амплитуды и частоты являются хорошим поисковым признаком при данном типе геологической аномалии.

Ключевые слова: Верхнекамское месторождение калийных и магниевых солей, соляной карст, сейсморазведка, динамические характеристики поля.

В статье рассмотрен объект со сложным геологическим строением – восточный склон Харюшинского купола (рис. 1). Карстовые процессы развиты на своде Харюшинского купола при наличии на поверхности водотоков. Это привело к растворению не только верхних горизонтов покровной каменной соли, но и верхней части карналлитовой зоны. Основной границей между карстогенными и соляными породами, не претерпевшими преобразования, является соляное зеркало [3]. Кудряшовым А.И. были выделены границы аномальных зон ВЗТ – 1-й, 2-й, 3-й групп, связанных с безопасностью отработки.

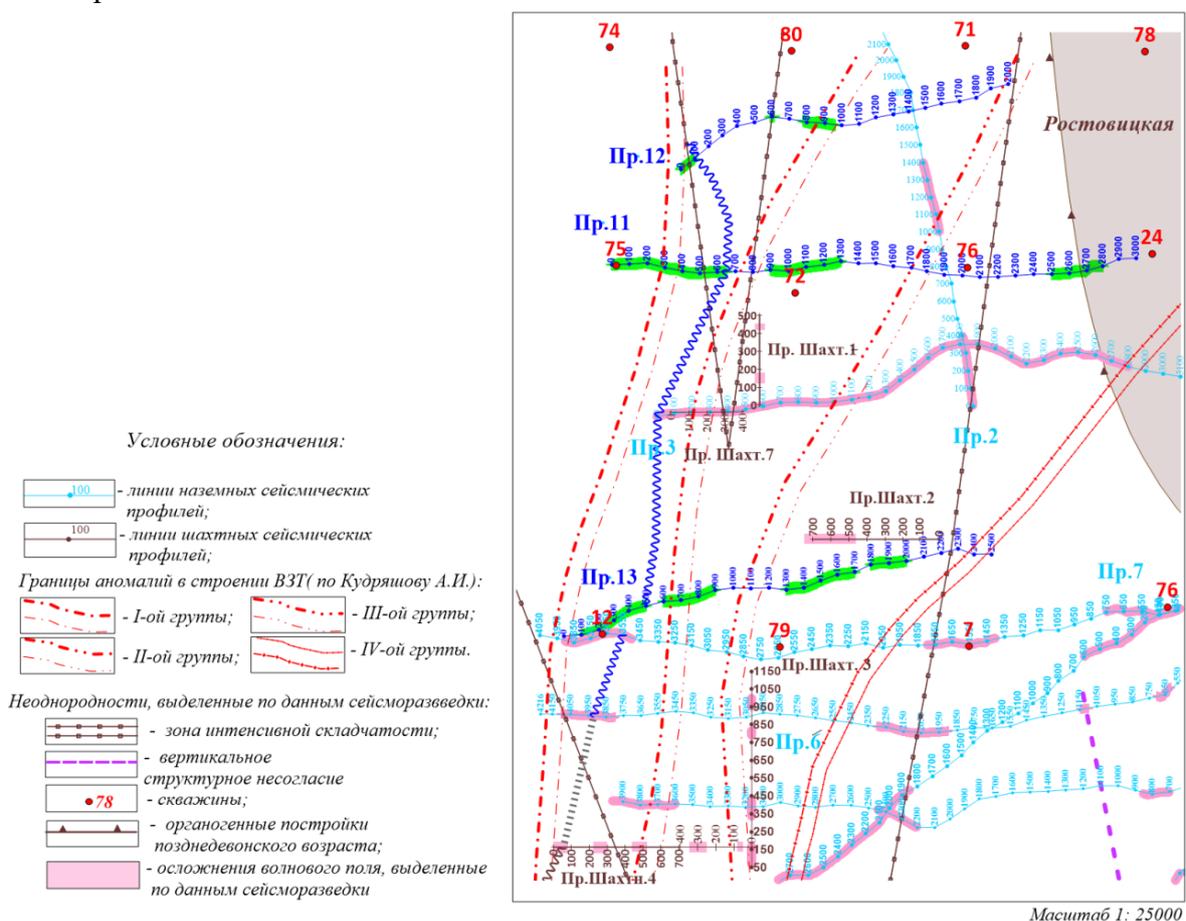


Рис. 1. Обзорная схема района работ

Редкая сеть скважин даёт возможность геологам отрисовать границы отсутствия ВЗТ только предположительно. По сейсмическим профилям мы уточняем границы аномальных зон.

В 2009-20 гг. территория исследована [1, 2] по методике невзрывной малоглубинной сейсморазведки высокого разрешения для детализации геологического строения соляной и надсоляной толщ. По совокупности структурно-физических параметров и результатов качественной интерпретации этих работ выделены: группа интенсивной складчатости, уменьшение мощности пород ВЗТ вплоть до полного отсутствия.

Анализ скважин (75, 12) показал, что здесь неполный разрез ВЗТ и присутствуют гипергенные сильвиниты ниже пласта В. На основании этого примыкающая территория геологами отнесена к аномалии 1-й группы. Скважины, расположенные восточнее (72 и 79), характеризуются полным разрезом ВЗТ и отсутствием или незначительным развитием гипергенных солей в пластах И и К (Чайковский И.И.). В связи с этим геологами Горного института граница аномального строения ВЗТ 1-й группы была скорректирована.

Выщелачивание карстующихся пород в разрезе в сейсмических образах выглядит как выклинивание. На такой тип аномалии хорошо реагируют динамические характеристики поля – амплитуда и частота [4]. На границе выклинивания, как правило, происходит скачок частот. А амплитуды, наоборот, снижаются, наблюдается потеря корреляции горизонта, интенсивность падает.

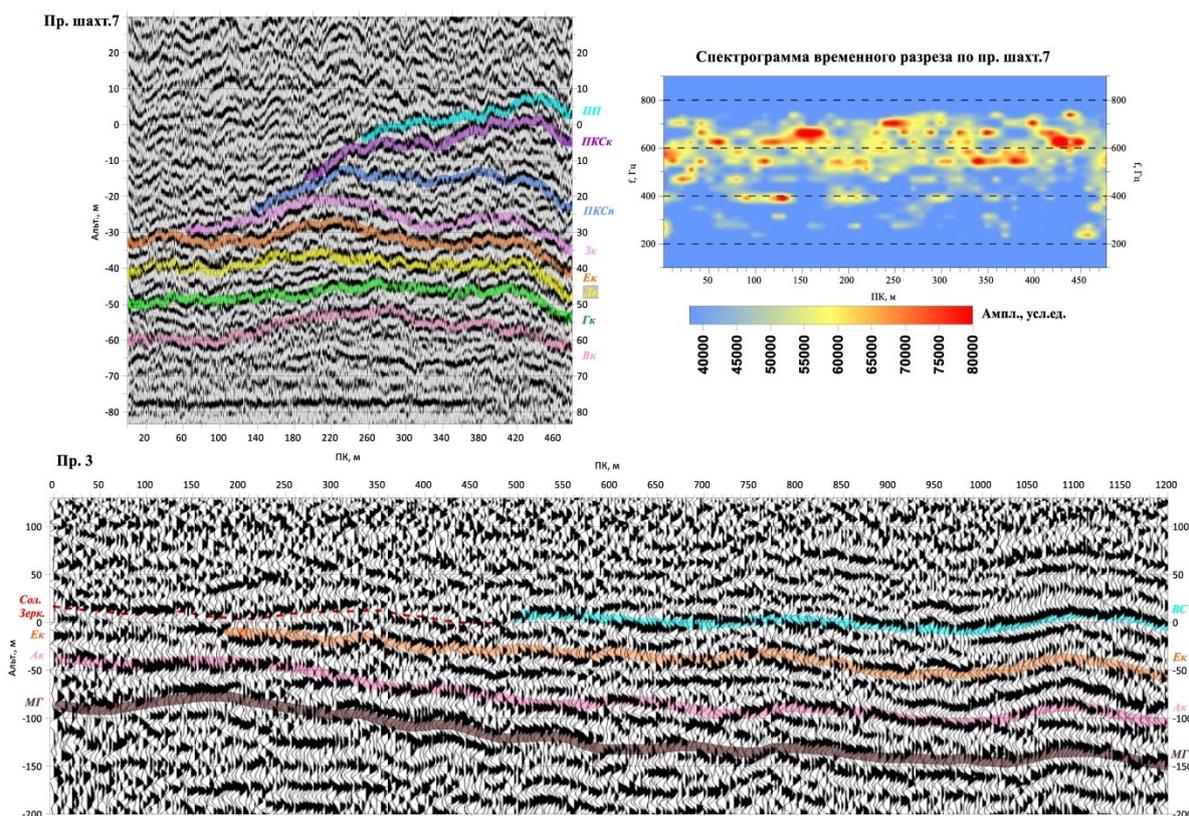


Рис. 2. Результаты цифровой обработки по шахтному профилю 7 и наземному профилю 3

Глубинные сейсмические разрезы по профилям 11 и 13: горизонт ВС (первый пласт каменной соли в СМТ) пропадает. ОГ Ек (пласт карналлита в КЗ) выходит на соляное зеркало и теряет корреляцию, фазы рассыпаются. На скоростной характеристике области отсутствия корреляции горизонтов отображаются в виде ступенек

снижения скорости. На динамическом разрезе хорошо видно послойное выклинивание верхней соли.

На наземном профиле № 3 (рис. 2) нет ни одной скважины. Начало его значительно смещено на восток по сравнению с предыдущими профилями и попадает в область, выделенную геологами как первая группа аномального строения ВЗТ. Из-за потери кратности на концах профилей информативность падает. Тем не менее, горизонт ВС не прослеживается на 500 пк, а Ек на 200. Вдоль линии наземного профиля пройден шахтный в 2022 г., на нем более детально можно увидеть выпадение слоёв из разреза. В интервале пикетов 140-250 выклинивание пластов ПП (переходной пачки), ПКС, затем не прослеживается горизонт Зк. Также на спектре, рассчитанном в интервале 30-50мс, высокие частоты на пикетах 250 и 150 указывают на вероятное выклинивание.

Для построения карт амплитуд и частот по каждому профилю для горизонта Ек в окне 50 дискрет рассчитаны средняя амплитуда и частота. На схеме распределения амплитуд и частот (рис. 3) видно, что области пониженных и повышенных значений вытянуты меридионально. Если проследить линию между максимальными и минимальными значениями, то она почти совпадает с отрисованными границами аномальных зон ВЗТ. Из анализа шахтного профиля эту границу ещё можно скорректировать на восток (пунктир). Таким образом, в местах, где нет данных скважин, наземными и шахтными сейсмическими профилями можно уточнить границу 1-й группы.

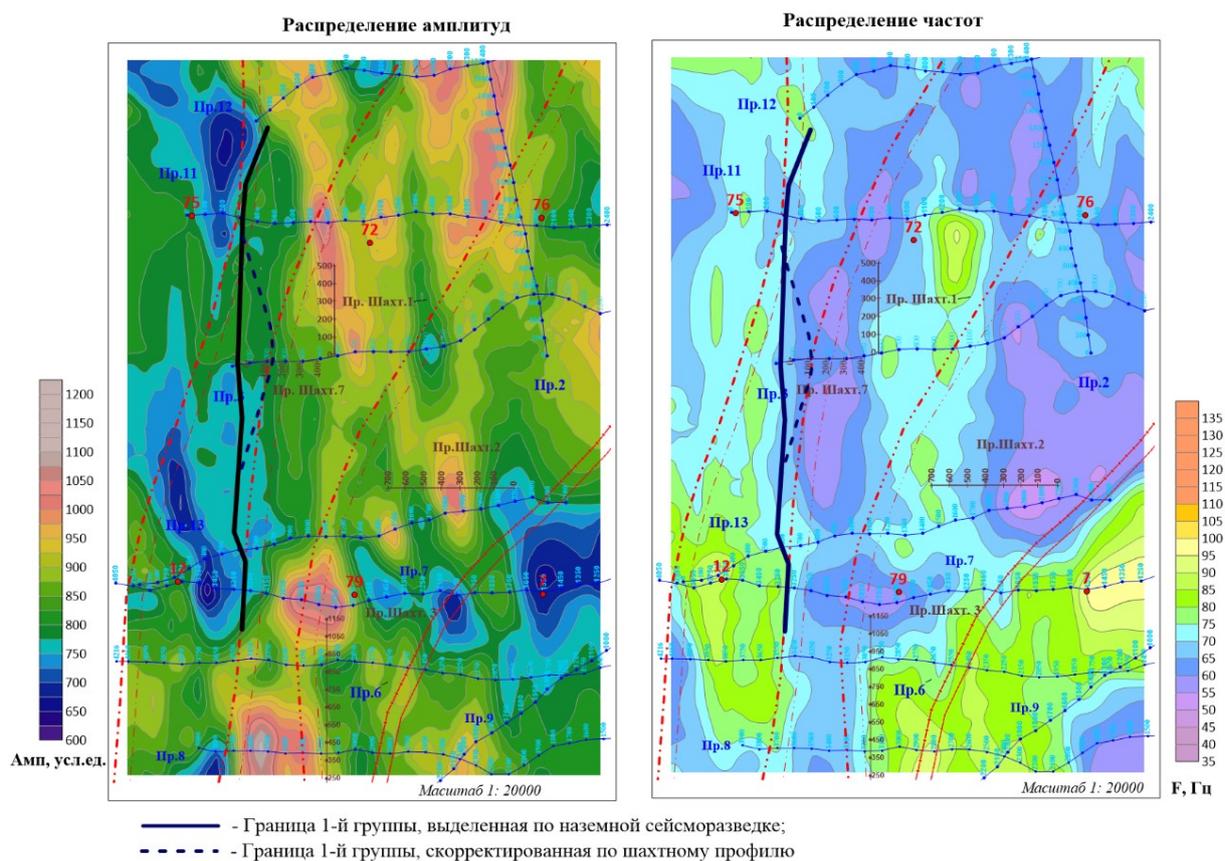


Рис. 3. Карты распределения амплитуд и частот

Исследования выполнены при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках государственного задания (рег. номер НИОКТР: 124020500029-1).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Байбакова Т.В. Выделение флексурных деформаций на фоне интенсивной складчатости по результатам интерпретации малоглубинных сейсморазведочных исследований // Горное эхо. – 2021. – № 2 (83). – С. 32-36. – DOI: 10.7242/echo.2021.2.8.
2. Байбакова Т.В. Картирование зон интенсивной складчатости по сейсмическим параметрам в пределах рифогенных поднятий // Горное эхо. – 2022. – № 2 (87). – С. 68-72. – DOI: 10.7242/echo.2022.2.11.
3. Кудряшов А.И. Верхнекамское месторождение солей / ГИ УрО РАН. – Пермь, 2001. – 429 с.: ил.
4. Санфиоров И.А., Погребинский М.С. Интерпретация спектральных характеристик отраженных волн в зонах выклинивания // Геофизические методы поисков и разведки месторождений нефти и газа: межвуз. сб. науч. тр. / ПГУ. – Пермь, 1986. – С. 86-92.

УДК 550.31+550.34+55(084.3)+502.58.001.18

DOI:10.7242/echo.2024.3.6

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ
ГЛУБИННОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ
ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКИ НЕУСТОЙЧИВЫХ ЗОН
С НЕПОЛНЫМ НАБОРОМ ПРИЗНАКОВ**

Т.С. Блинова

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Обсуждаются результаты прогноза геодинамически неустойчивых зон и их связь с глубинным строением Печорской и Западно-Сибирской плит. В этих зонах состояние, свойства и динамика происходящих процессов таковы, что делают зоны восприимчивыми к дестабилизации под действием региональных и глобальных тектонических сил, которая проявляется в сейсмичности. Методика выделения геодинамически неустойчивых зон по комплексу геолого-геофизических данных и расчета сейсмического потенциала слабоактивных территорий разработана в Горном институте УрО РАН. Исследования проводились в геоинформационной системе «ГЕО». Сформирована единая база геолого-геофизических данных для выделения таких зон в любом слабосейсмичном регионе. Получены признаки их прогноза. Исследования связей геодинамически неустойчивых зон с результатами глубинного сейсмического зондирования Западно-Уральского и Тимано-Североуральского регионов, Западно-Сибирской плиты и Южного Предуралья позволили определить глубинные признаки их выделения. На данном этапе исследований для Тимано-Североуральского региона и Западно-Сибирской плиты использована новая информация по профилям глубинного сейсмического зондирования. Она подтвердила геодинамически неустойчивые зоны, выделенные по неполному набору признаков.

Ключевые слова: геодинамически неустойчивые зоны, геолого-геофизические параметры, глубинное строение, геоинформационные системы, глубинное сейсмическое зондирование, слабосейсмичные регионы.

Введение

Оценка сейсмического потенциала слабоактивных территорий Западной и Восточной Европы, Урала и Западной Сибири является важной проблемой. Основная трудность решения этой задачи состоит в невозможности использования для слабоактивных территорий стандартных методов и технологий распознавания сейсмически активных зон и оценки их сейсмической опасности. Для этого в ГИ УрО РАН разработана методика сейсмического районирования слабоактивных регионов, основанная на прогнозировании геодинамически неустойчивых зон с использованием геолого-геофизических данных и определении сейсмического потенциала [2, 3]. Это зоны, в которых состояние, свойства и динамика происходящих процессов таковы, что делают их восприимчивыми к дестабилизации под действием различных тектонических сил. Они могут быть сейсмически активными, а также свидетельствовать о потенциальной сейсмичности некоторых участков изучаемых территорий. В результате проведенных исследований была сформирована единая геолого-геофизическая база