

Согласно результатам геофизических работ за весь период наблюдений устойчивая негативная динамика в изменениях упругих параметров породного массива отмечается у юго-восточной и северо-западной границ зоны обрушения 1995 года. Зоны, связанные с процессами дезинтеграции породного массива в пределах аварийного участка, по сейсморазведочным данным объединяются в одну область, вытянутую в северо-западном направлении. В ее пределах на юго-востоке и северо-западе выделены границы максимальных негативных изменений упругих параметров породного массива, которые пространственно коррелируются с распределением сейсмособытий, что позволяет оценить вероятные интервалы их дислокаций.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Санфиоров И.А. Рудничные задачи сейсморазведки МОГТ / ГИ УрО РАН. – Екатеринбург, 1996. – 168 с.
2. Петротектонические основы безопасной эксплуатации Верхнекамского месторождения калийно-магниевого солей / под ред. Н.М. Джиноридзе. – СПб; Соликамск, 2000. – 400 с.

УДК: 550.834

DOI:10.7242/echo.2019.3.17

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ШАХТНЫХ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫХ ДАННЫХ НА УЧАСТКЕ УСКОРЕННЫХ ОСЕДАНИЙ

Т.В. БАЙБАКОВА

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: В статье представлены результаты шахтных сейсмоакустических исследований на объекте ускоренных оседаний. Профили располагались по краю мульды оседания. Проведён анализ полученных материалов: временных разрезов, динамических, разрезов в различных диапазонах частот; скоростных характеристик. Проведены расчёты по распределению вероятной пустотности на площади работ. Спрогнозированы причины осложнений волнового поля.

Ключевые слова: шахтные сейсмоакустические исследования, техногенные деформации, оседания, пустотность, кинематические и динамические параметры волнового поля.

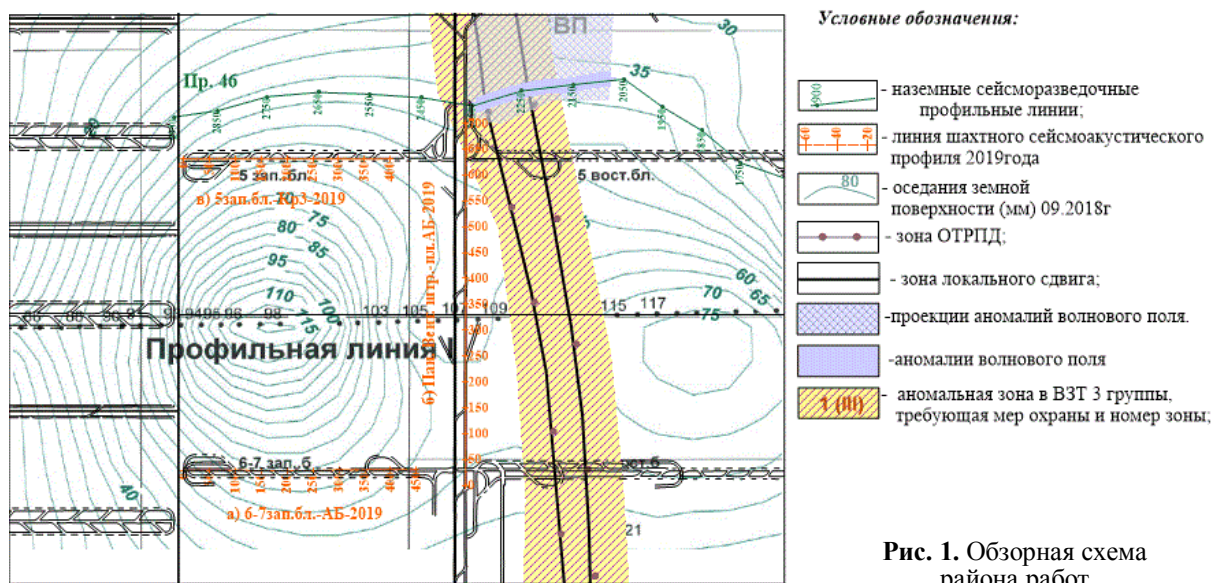
В статье представлен объект, расположенный на северо-востоке рудника БКПРУ-4, где идут активные оседания. К техногенным дислокациям относят все проявления разрывных и пластических деформаций горных пород, возникших в результате погашения отработанного пространства. Выемка горных пород и образование пустот в камерах приводит к снятию литостатического давления внутри горного массива, что вызывает нарушение равновесия в системе всестороннего давления и, как следствие, - сдвигание горных пород в субвертикальном направлении с образованием техногенных структур. Техногенные деформации происходят в относительно короткий промежуток времени по сравнению с тектоническими (природными) [1]. С точки зрения безопасности ведения горных работ нас интересует краевые зоны мульды оседания, которые характеризуются повышенным напряжением.

На изучаемом участке (рис. 1) с запада на восток проходит маркшейдерский профиль, с 2012 года максимальные суммарные оседания составили 300мм, а за 2018 год – 107мм. Изолинии оседаний образуют техногенную структуру типа мульды. Шахтные профили располагались по краю мульды оседания- на севере, востоке и юге. Работы выполнены по системе не продольного профилирования по пластам АБ (Панельный вент. Штрек и 6-7 зап. Бл) и Кр3 (5 зап. Бл.) ПП располагались в почве штрека, ПВ – в кровле соседнего штрека.

Шахтные профили обрабатывались с оптимальными параметрами систем наблюдений для шахтных сейсмоакустических исследований методом МОГТ:

Из ранее выполненных работ на севере проходит профиль наземной сейсморазведки №46 2009 года

Площадь работ характеризуется сложным геологическим строением. На востоке Джиноридзе Н.М. выделена аномальная зона ВЗТ 3-й группы, которая сопровождается такими геологическими неоднородностями, как: зоны разрывных и флексурно-складчатых деформаций, зоны открытых трещин растяжения и сдвиговых дислокаций. Конец профиля панельного вентиляционного штрека заходит в аномальную зону ВЗТ. Несомненно, геологические неоднородности оказывают влияние на регистрируемое волновое поле.



В результате цифровой обработки получены временные разрезы, динамические, разрезы в различных диапазонах частот; рассчитаны скоростные характеристики (Рис. 2).

На временном разрезе (Рис.2а) профиля выделяется ряд наиболее динамически выраженных осей синфазности - отражающих горизонтов (ОГ). Согласно результатам скоростного анализа и геологоразведочным данным они приурочены к кровле пластов: Г (ОГ Гк), Д (ОГ Дк), Е (ОГ Ек), покровной каменной соли - ПКС (ОГ ПКСк), ОГ ПКСп – подошва покровной каменной соли, ППк – переходной пачки.

По нарушениям структуры волновой картины, снижению интенсивности на профильных линиях выделен ряд участков.

Признаками техногенных причин возникновения осложнений волнового поля является большая контрастность их проявления в высокочастотной (300-700Гц), а природных в- низкочастотной (100-300Гц) оставляющих волнового поля. (рис. 2в). Области затухания согласуются с зонами, выделенными на временных разрезах [2].

На разрезах эффективных скоростей (Рис. 2б) выделены области с пониженными значениями.

По результатам интерпретации шахтных профилей и наземного профиля 2009г построены структурные карты (Рис. 3а). На северо-востоке можно заметить погружение структурных отметок ОГ Ек, ПКСк и ППк. Краевая часть выделенной пониженной структуры хорошо отображается на скоростных схемах пониженными значениями интервальных скоростей (Рис. 3б).

Падение скоростей относительно общего среднего фона. могут быть обусловлены наличием в исследуемом интервале геологического разреза областей с нарушенной структурой породного массива. Неждановым А.В. выполнены расчеты по распределению по площади работ вероятной пустотности (рис. 4). Применялась формула средней скорости: $V_{cp} = (h_1 + h_2) / (h_1/V_1 + h_2/V_2)$ для двухфазной модели среды, где одна из фаз - пустота, а вторая - нормальный массив. На схеме пустотность сконцентрирована на северо-востоке и по расположению согласуется с особенностями распределения структурных отметок и значений интервальных скоростей.

Прогнозирование причин осложнений волнового поля базируется на оценке согласованности негативных изменений различных кинематических и динамических параметров волнового поля. Структурно-литологические подразумевают несинфазные отклонения времен отражений и повышенное затухание амплитуд при незначительных падениях значений эффективных и интервальных скоростей распространения упругих волн. Литологические выделяются по согласованному и относительно значимому падению значений амплитуд и скоростей. Затухание амплитуд в их пределах существенно и не позволяет выделить оси синфазности отражающих горизонтов.

Пространственное распределение структурно-физических параметров исследуемого интервала (рис. 3) также подтверждает выше приведенные интерпретационные выводы о возможных причинах выделенных осложнений волнового поля.

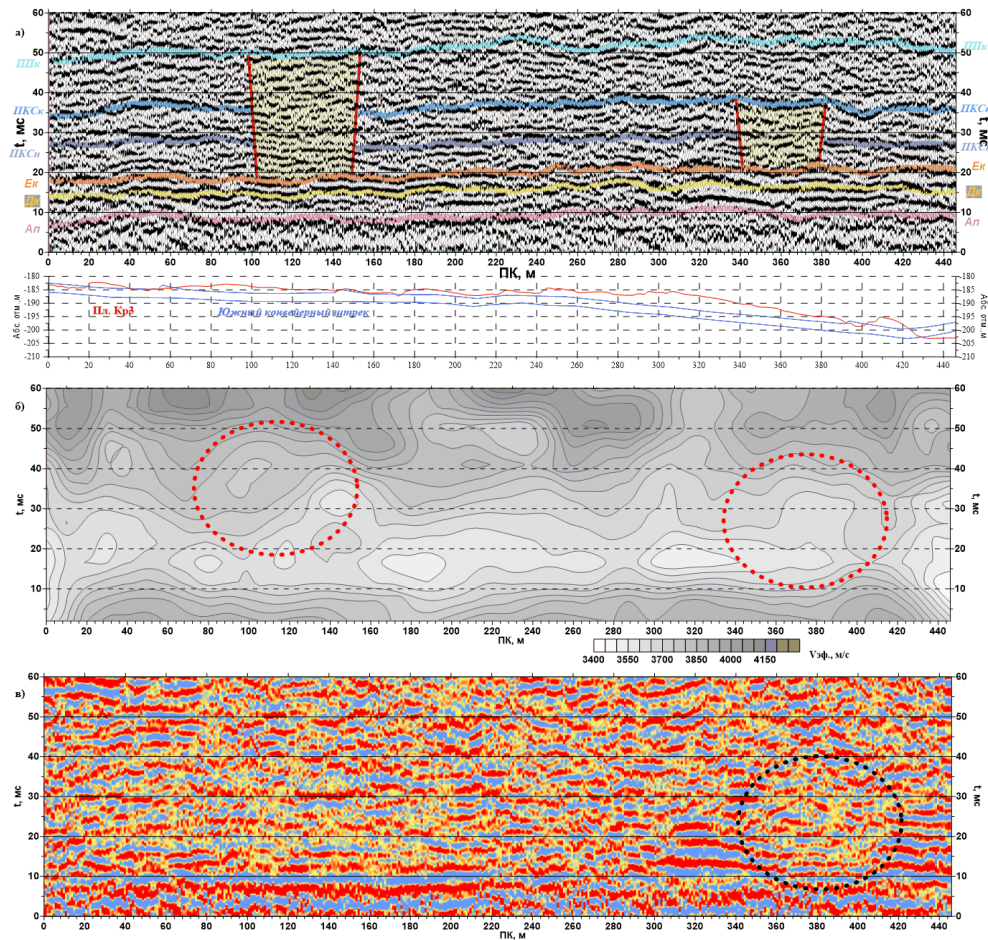


Рис. 2. Результаты цифровой обработки: а) временной разрез ОГТ; б) скоростная характеристика временного разреза; в) временной разрез в диапазоне частот 100-300Гц

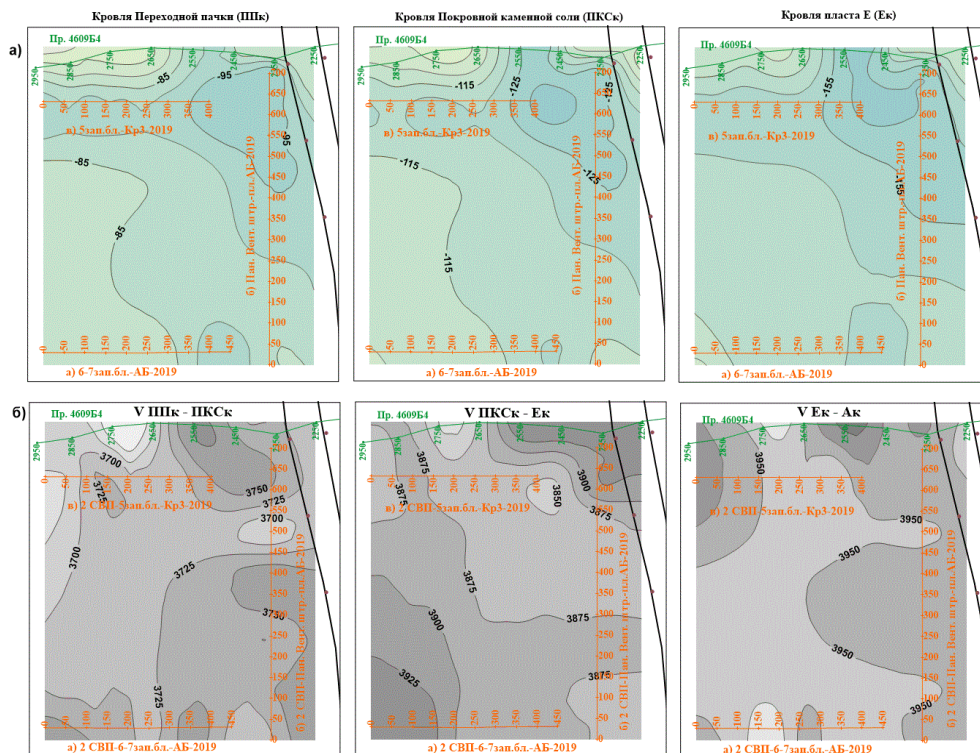


Рис. 3. Построения в плане: а) структурные и б) скоростные

Общее снижение упругих свойств отмечается в восточной части площади работ в районе панельного вентиляционного штрека, где прогнозируются «литологические» причины. При этом наиболее контрастное негативное изменение скоростей распространения упругих волн отмечается на северо-востоке площади работ в интервале верхней части продуктивной толщи Ек-ПКСк. Здесь же отмечается локальное понижение гипсометрии выделенных отражающих горизонтов.

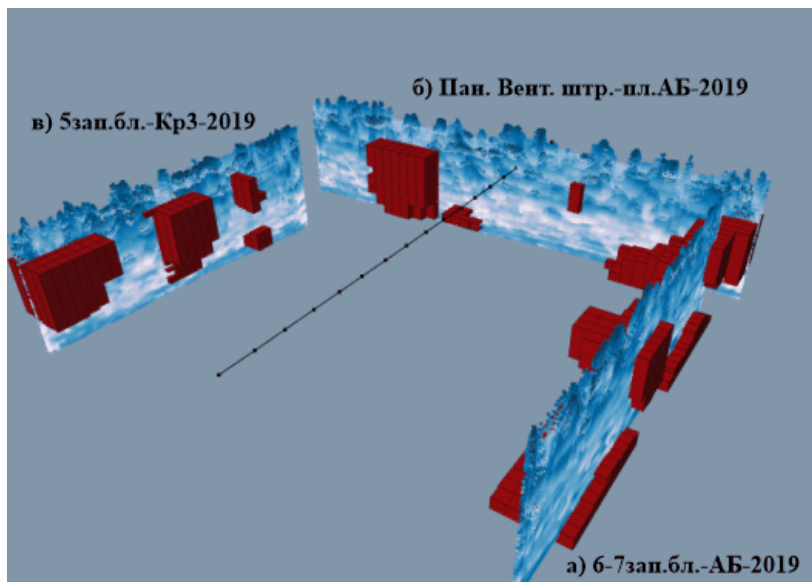


Рис. 4. Объемное представление зон разуплотнения горной породы

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петротектонические основы безопасной эксплуатации Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей / под ред. Н.М. Джиноридзе. – СПб; Соликамск, 2000. – 400 с.
2. 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 550.834

DOI:10.7242/echo.2019.3.18

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОЗБУЖДЕНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ СИГНАЛА ПОРОХОВОГО ИСТОЧНИКА

В.Ю. БОБРОВ, Е.Н. ВИНОГРАДОВ

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Рассматривается возможность обработки сейсморазведочных профилей пороховым источником упругих колебаний без использования скважинного пространства на примере сейсморазведочных работ в условиях Верхнекамского месторождения солей.

Ключевые слова: малоглубинная сейсморазведка, импульсный пороховой источник упругих колебаний.

При проведении сейсморазведочного мониторинга, важным условием является статичность пунктов возбуждения (ПВ) и пунктов приема (ПП) при каждой обработке профильной линии через установленный промежуток времени. Так как мониторинг выполняется круглогодично, условия обработки профилей в зимний период имеет ряд особенностей, которые негативно влияют на оперативность и результаты работы. В частности, это отсутствие возможности бурения скважин для импульсного порохового источника упругих колебаний в условиях большого снежного покрова и промерзлого грунта. Следовательно, возникают пропуски ПВ, что негативно сказывается на конечном качестве материалов [1-3].

В качестве эксперимента предложено произвести возбуждение упругих колебаний в снег, с углублением сейсморужья до твердого грунта.