

7. Ярославцев А.Г., Жикин А.А. Особенности цифровой обработки сейсморазведочных данных при изучении малоглубинной калийной залежи // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012 – №5. – С. 188-193.
8. Ярославцев А.Г., Жикин А.А., Санфиоров И.А., Туманов В.В., Сухинина Е.В. Совершенствование графа цифровой обработки сейсморазведочных данных для территорий с повышенной природно-техногенной нагрузкой // Горный информационный аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – № S44. – С. 3-22.
9. Froner B., Purves S.J., Lowell J., Henderson J. Perception of visual information: the role of colour in seismic interpretation // First break. – 2013. – V. 31, № 4. – P. 29-34. – DOI: 10.3997/1365-2397.2013010.
10. Öz Yilmaz. Seismic Data Analysis: Processing, Inversion, and Interpretation of Seismic Data: In two volumes / Society of Exploration Geophysicist. – 2nd ed. – Tulsa, 2001. – (Series: Investigations in Geophysics, №. 10).

УДК 550.834

DOI:10.7242/echo.2022.4.13

КОНТРОЛЬ МЕЖШАХТНОГО ЦЕЛИКА КОМПЛЕКСОМ СЕЙСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

М.М. Калашникова

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: В последние годы активно осуществляется контроль важных горно-технических элементов, к которым относится барьерный целик между СКРУ-1 и СКРУ-2 в районе аварийного участка СКРУ-2. Основная цель проведенных работ – оценка текущего состояния и прогноз возможных негативных изменений барьерного целика, который находится под влиянием зоны обрушения. Наблюдается устойчивая тенденция расширения негативных изменений породного массива в пределах контролируемой территории. Представленные результаты показывают дополнительные информационные возможности комплексирования наземных и шахтных сейсморазведочных исследований с целью локализации проблемных зон контролируемого породного массива.

Ключевые слова: барьерный целик, комплексирование наземных и шахтных сейсморазведочных исследований, интерпретация сейсморазведочных данных, осложнения волнового поля.

Наличие достоверной информации о строении и свойствах вмещающих пород и продуктивной соляной толщи в значительной степени обеспечивает безопасную эксплуатацию рудников Верхнекамского месторождения калийных солей. Особое внимание уделяется выявлению и оконтуриванию аномальных зон в строении горного массива. В последние годы активно осуществляется контроль важных горно-технических элементов, к которым относится барьерный целик между СКРУ-1 и СКРУ-2 в районе аварийного участка СКРУ-2. Основная цель проведенных работ – оценка текущего состояния и прогноз возможных негативных изменений барьерного целика, который находится под влиянием зоны обрушения.

Для оценки состояния ВЗТ в пределах барьерного целика с поверхности пройдено пять профилей (рис. 1). Один профиль широтного простирания и четыре профиля меридионального простирания.

Полевой этап сейсморазведочных исследований выполнен по методике невзрывной малоглубинной сейсморазведки высокого разрешения с использованием интерференционной системы наблюдений по общей глубинной точке (ОГТ) [1].

По результатам цифровой обработки на конечных временных разрезах выделяются опорные отражающие горизонты (ОГ), которые соответствуют кровле: СМТ – соляно-мергельной толщ, ВС – первые выдержанные пласты каменной соли, Е – пласта Е кар-

наллитовой зоны, Сил – сильвинитовой зоны. ОГ МГ рассматривается как интерференционное отражение, формируемое в интервале геологического разреза, содержащего пласт маркирующей глины.

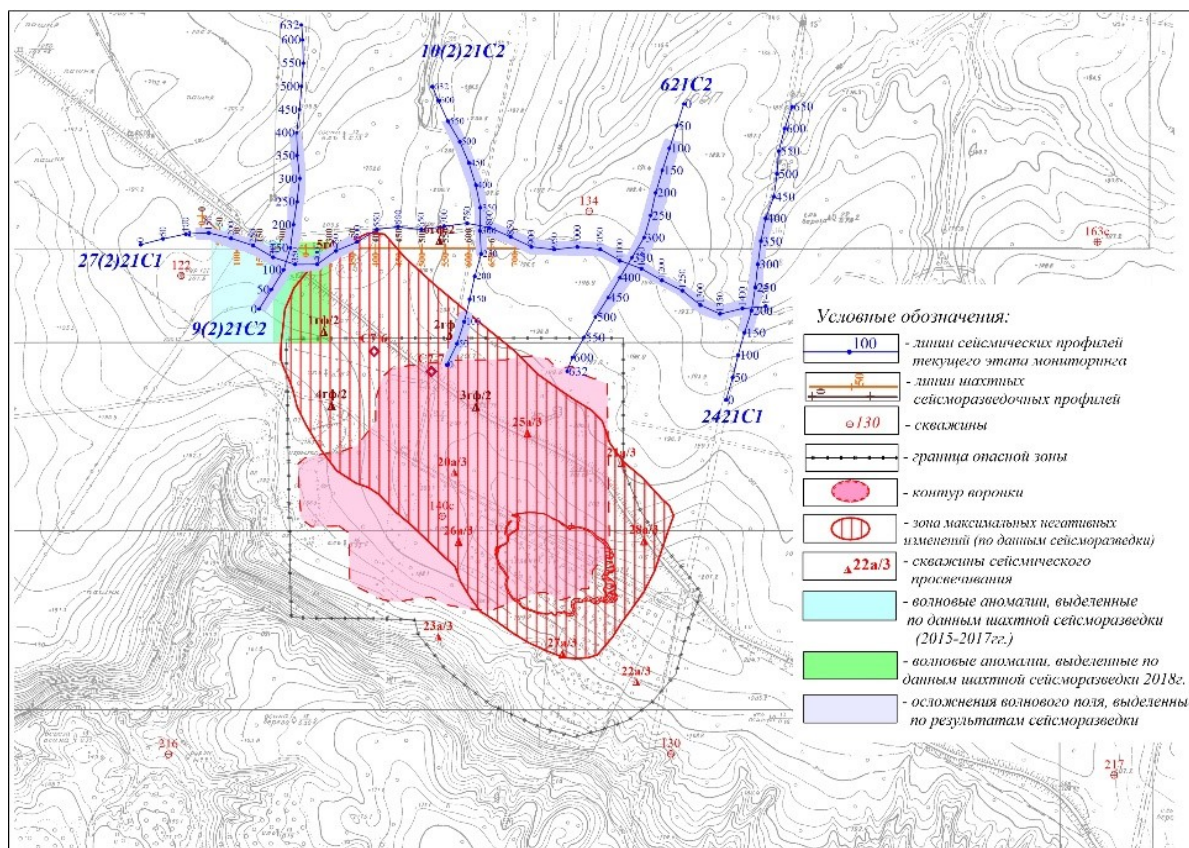


Рис. 1. Обзорная схема района работ

На временных разрезах отмечаются нарушения слоистой структуры волновой картины с разной степенью интенсивности. Они связаны с дифракционными явлениями, возникающими на границах внутренних неоднородностей изучаемого объекта. Сравнительный анализ результатов сейсморазведочных исследований с этапом 2015 г. показывает усиление негативных изменений волновых параметров и расширение участков с осложнениями волнового поля (рис. 2).

Для детализации строения породного массива в районе межшахтного целика в дополнение к наземным исследованиям привлечены результаты цифровой обработки и интерпретации шахтных сейсморазведочных исследований. Со стороны СКРУ-1 проведены шахтные сейсморазведочные исследования (рис. 3) в горизонтальной (через целик) и в вертикальной (для изучения ВЗТ) плоскостях в пределах 1 ЮВП по южному вентиляционному штреку (пласт Кр2) по методикам, предусмотренным в [2].

По результатам шахтных сейсморазведочных исследований в районе межшахтного целика (рис. 4) выделен ряд участков, обусловленных в основном изменчивостью структурных параметров геологического разреза (складчатость). Проявления изменчивости данных параметров пространственно согласуется как в вертикальной плоскости, в перекрывающих выработки отложениях, так и в горизонтальной, в межшахтном целике.

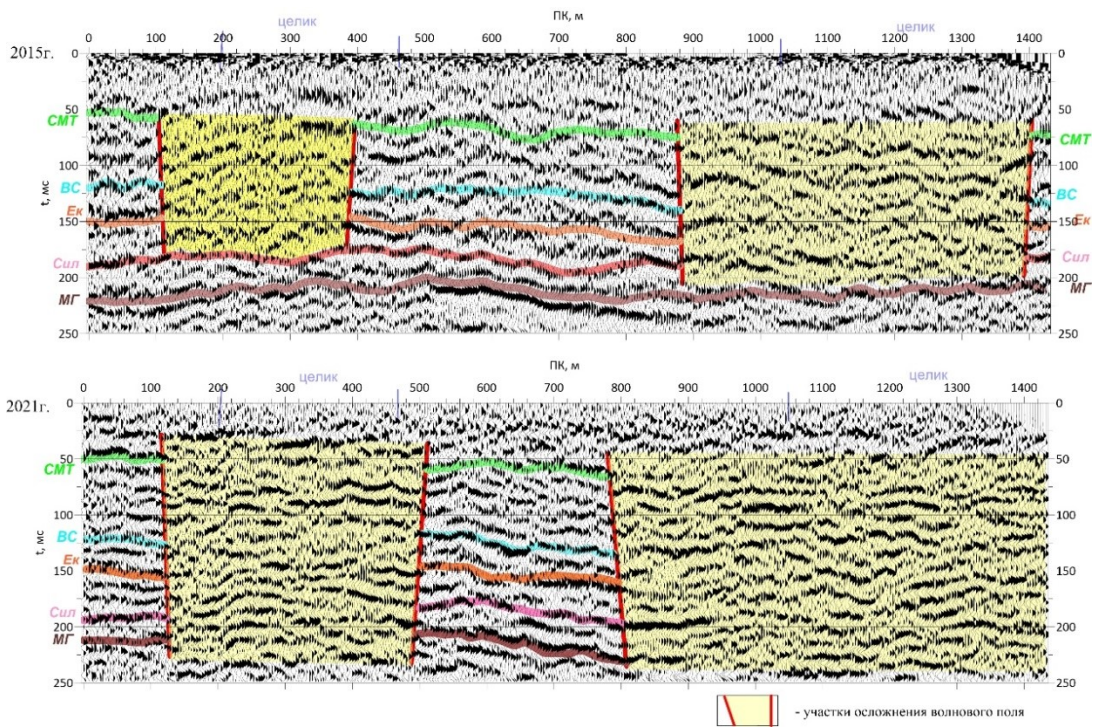


Рис. 2. Результаты цифровой обработки наземных исследований

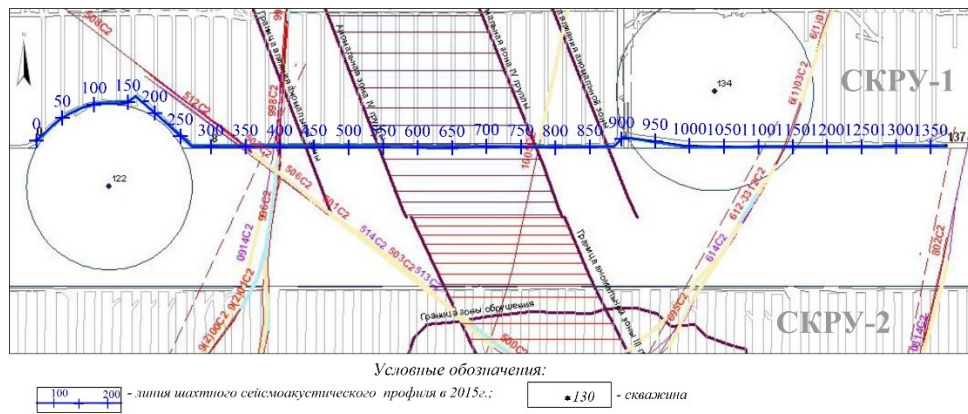


Рис. 3. Схема шахтных сейсмических исследований

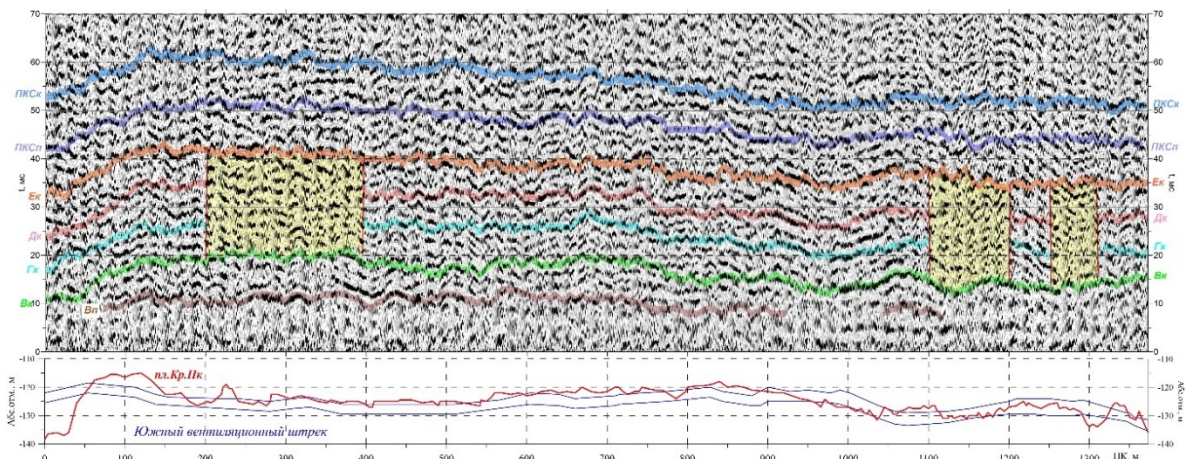


Рис. 4. Результаты цифровой обработки шахтных исследований

Представляется возможным предположить, что осложнения волнового поля, выделенные в краевых частях межшахтного целика, обусловлены в основном техногенной изменчивостью строения и свойств породного массива. Наблюдается устойчивая тенденция расширения негативных изменений породного массива в пределах контролируемой территории. Представленные результаты показывают дополнительные информационные возможности комплексирования наземных и шахтных сейсморазведочных исследований с целью локализации проблемных зон контролируемого породного массива.

При интерпретации особое внимание следует уделять количественной оценке волновой аномалии по распределению интервальных скоростей в исследуемом интервале геологического разреза. С целью анализа негативных изменений упругих свойств пород с течением времени сформированы графики интервальных скоростей (рис. 5). В продуктивной толще наблюдается падение значений упругих свойств с течением времени на 200-300 м/с.

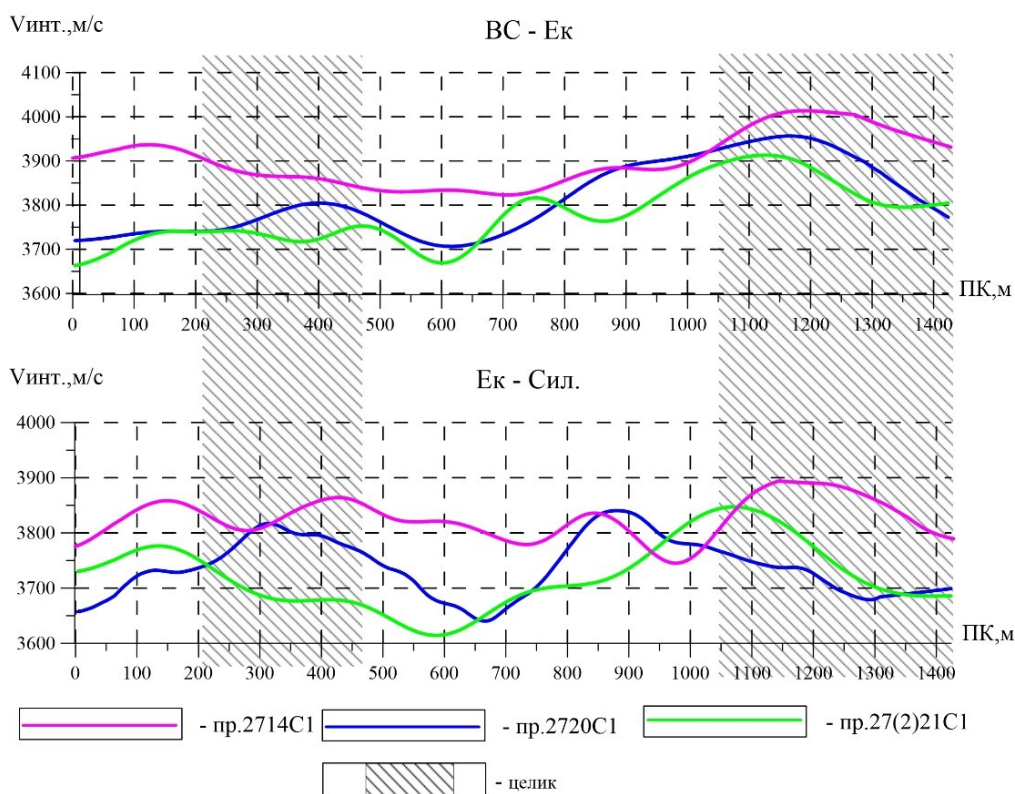


Рис. 5. Сечения скоростного разреза

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Программы ФНИ,
проект № 0422-2019-0146-С-02
(регистрационный номер темы НИОКТР: АААА-А18-118040690028-5)*

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Санфиоров И.А. Рудничные задачи сейсморазведки МОГТ / ГИ УрО РАН. – Екатеринбург, 1996. – 168 с.
2. Указания по защите рудников от затопления и охране подрабатываемых объектов на Верхнекамском месторождении калийно-магниевых солей: утв. ПАО «Уралкалий», ЗАО «Верхнекамская калийная компания», ООО «ЕвроХим-Усольский Калийный комбинат». – введ. в действие 30.03.2017 в ред. 2014 г. – Пермь; Березники, 2014. – 130 с.