

О СКЛАДЧАТО-БЛОКОВОМ СТРОЕНИИ СОЛЯНЫХ И НАДСОЛЯНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СОЛИКАМСКОЙ ВПАДИНЫ ПО МАТЕРИАЛАМ НАЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ СЕЙСМОАКУСТИКИ

И.И. Чайковский

Горный институт УрО РАН, г. Пермь

Аннотация: Проведена структурно-геологическая интерпретация трех сейсмических временных разрезов на юго-западе Быгельско-Троицкого участка, позволившая выявить в верхней части соляной толщи и нижней части надсоляных два типа структур. Наиболее мелкими (10–35 м) являются коробчатые складки с килевидными синклиналями. Более крупными являются симметричные, расширяющиеся кверху антиклинали (40–65, 150–200, около 320 м), которые могут встречаться по отдельности или образовывать скопления (ансамбли). Субвертикальные границы между ними дают основание предполагать, что на уровне верхней части соляной и нижней части надсоляной толщ как единого массива деформация происходила преимущественно за счет продольного укорочения и/или скольжения слоистой толщи по неровной поверхности соляного ложа.

Ключевые слова: Верхнекамское месторождение, временной разрез, складчатость.

О масштабе складчатости отложений Соликамской впадины можно судить по разрезам горных выработок калийных рудников, пройденных преимущественно в верхах сильвинитовой и низах карналлитовой зон, а также по разрезам солеразведочных скважин, расстояние между которыми составляет от 500 до 2000 м. При таком шаге наблюдения получить данные о пликативных структурах меньшего размера весьма проблематично. Спецификой соляной толщи Верхнекамского месторождения является локализация на глубинах 150–500 м, что ограничивает применение классической сейсморазведки.

Для получения более детальной информации о строении верхней части соляной толщи и низов надсоляной были использованы предоставленные лабораторией активной сейсмоакустики ГИ УрО РАН три временных сейсмических разреза протяженностью 520–2000 м широтного и субширотного простирания, пройденные как в горных выработках (пласт АБ), так и с поверхности. Все они располагаются в юго-западной части Быгельско-Троицкого участка, характеризующегося полным разрезом водозащитной толщи, то есть максимальной сохранностью соляных пластов в отложениях соликамской свиты. Методика проведения и интерпретации результатов малоглубинных сейсморазведочных работ приведена в следующих публикациях [2, 3].

Задачей настоящего исследования являлась интерпретация временных сейсмических разрезов для получения сведений о строении верхней части соляной и нижней части надсоляной толщ, которые недоступны для прямого площадного наблюдения.

Интерпретация заключалась в трассировании отражающих поверхностей, выявлении антиклинальных или синклинальных структур и выделении субвертикальных границ, прерывающих несколько отражающих поверхностей. Структурное дешифрирование данных разрезов позволило установить следующее.

Все разрезы осложнены субвертикальными линеаментами, которые сопоставляются с границами складчатых блоков. «Обрыв» отражающих поверхностей связывается не столько с тектоническими нарушениями, сколько с участками увеличения углов падения пласта, которые сопоставляются нами с килевидными синклиналями.

На фоне относительно горизонтального залегания выделяются единичные участки антиклинального строения (расширяющиеся кверху) и их скопления, иногда перемежаемые участками синклинального строения (сужающиеся кверху).

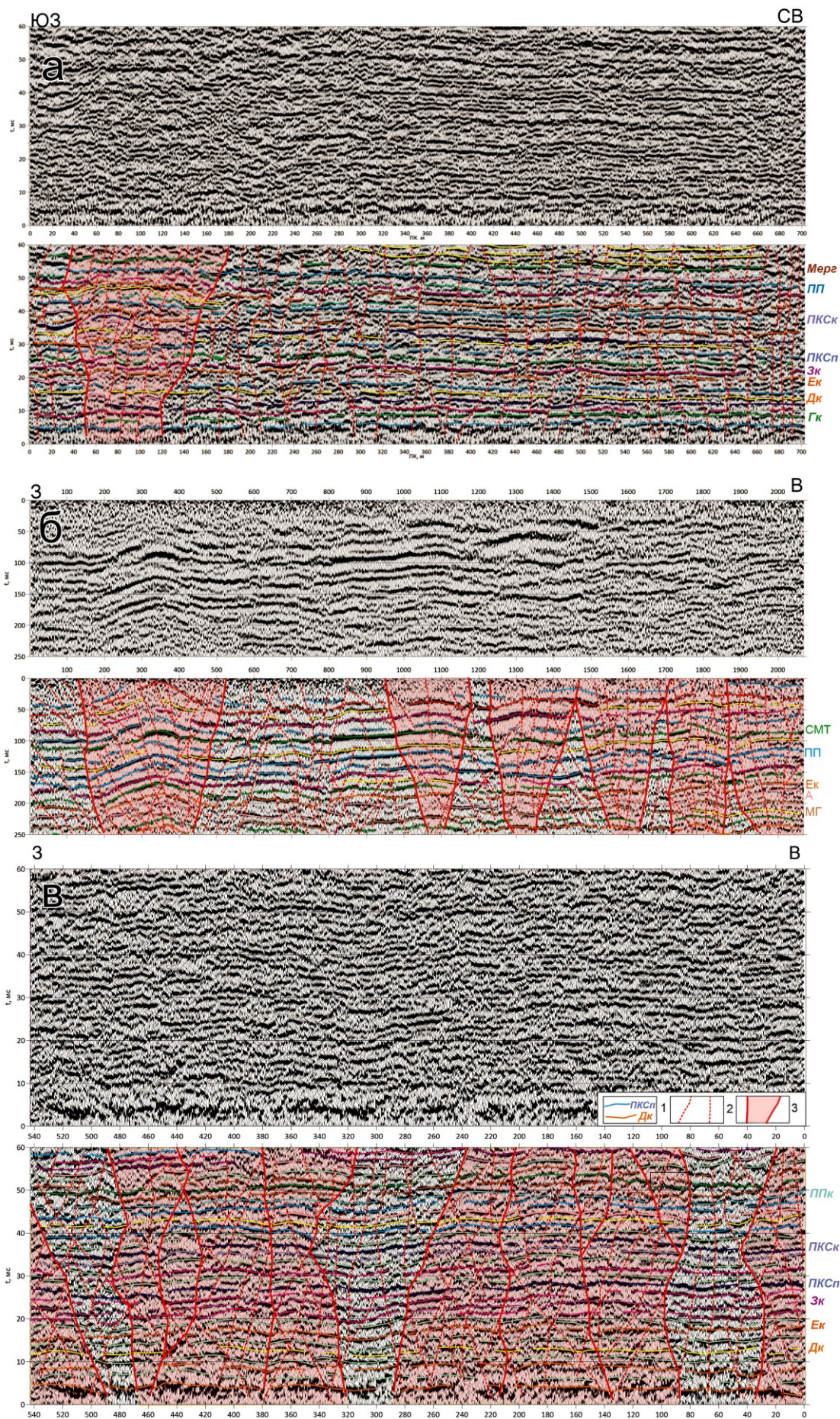


Рис. 1. Временные разрезы и их структурная интерпретация: а – подземный профиль по межблоковому диагональному штреку 4–5 западных блоков 2–3 юго-западной панели; б – наземный профиль 5110Б4; в – подземный профиль по выемочному штреку 4 западного блока 2–3 юго-западной панели. Условные обозначения: 1 – отражающие поверхности; 2 – границы блоков, выделяемые по перерывам и смещениям отражающих поверхностей; 3 – крупные блоки с выпуклым характером отражающих поверхностей сопоставимые с антиклинальными структурами. Буквенные сокращения: Мерг – маркирующий пласт мергеля, СМТ – соляно-мергельная толща, ПП – переходная пачка, ПКС – покровная каменная соль; З, Е, Д, А – пласты карналлитовой и сильвинитовой зон; МГ – маркирующий глинистый горизонт

Ни в субвертикальной ориентировке границ тектонических (складчатых) блоков, ни в симметричной форме участков с антиклинальным строением не фиксируются проявления западной вергенции.

Блочные границы и антиклинальные участки соляной толщи прослеживаются и в (нижней части) надсоляной толщи, то есть по характеру складчатости не различаются. «Корни» антиклинальных структур локализованы в подстилающей каменной соли (рис. 3б).

В распределении ширины тектонических блоков фиксируется дискретность (поли-модальность): 10–35, 40–65, 150–200, около 320 м, которая сопоставляется с некоторыми порядками складок, отвечающих многопластовым и сквозным (рис. 2, 3), выделенным в работах [1, 4].

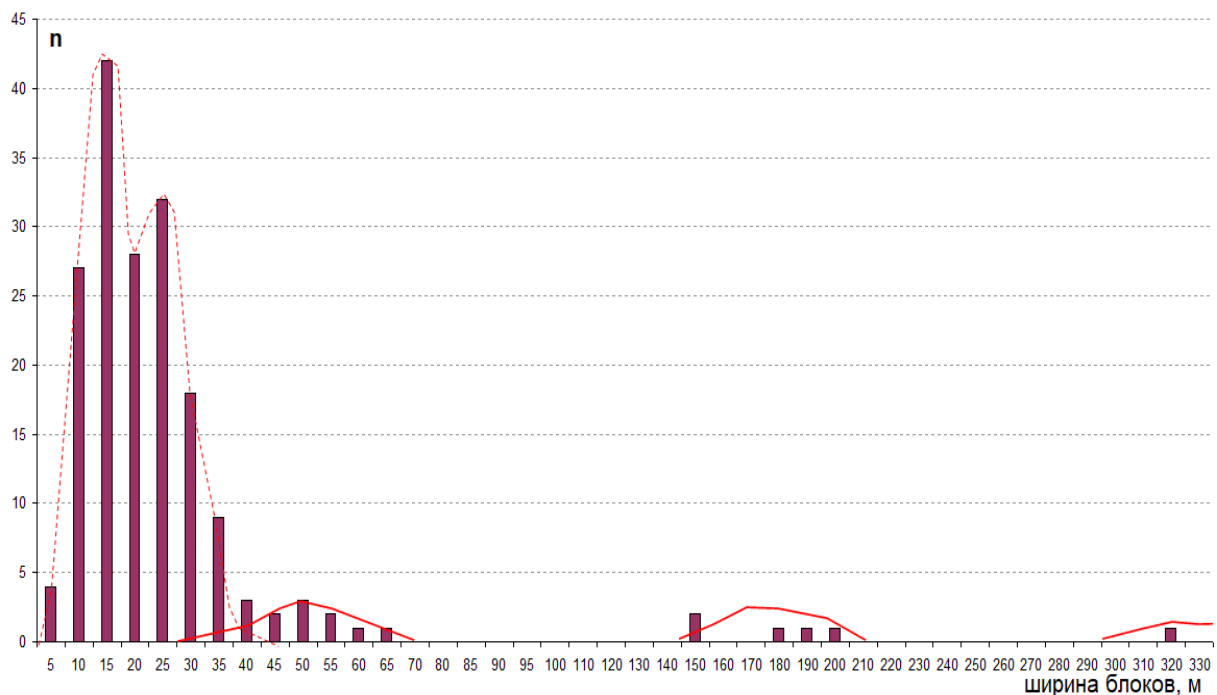


Рис. 2. Гистограмма распределения ширины складчатых блоков (пунктирная кривая) и антиклинальных участков (сплошная)

Таким образом, структура верхней части соляной толщи (включающей сильвинитовую и карналлитовую зоны, покровную каменную соль) и нижней части надсоляной (соляно-мергельная толща) характеризуется весьма сложным строением. Здесь выделены как субвертикальные границы между складчатыми коробчатыми блоками, ограниченными килевидными синклиналями, так и более крупные участки с симметричным антиклинальным строением и их скопления. Субвертикальные границы блоков дают основание полагать, что в целом на уровне двух толщ главным механизмом складчатости был продольный изгиб. Наличие отдельных антиклинальных

участков и их скоплений, чередующихся с синклинальными, может быть связано с скольжением слоистой толщи по неровной поверхности, вероятно, подошве подстилающей каменной соли.

Следовательно, сейсмические временные разрезы, выполненные в условиях малых глубин Верхнекамского месторождения, весьма информативны для расшифровки геологических структур, а на профилях протяженностью 500–2000 м вполне могут быть выделены объекты шириной от 10 до 300 м и более.

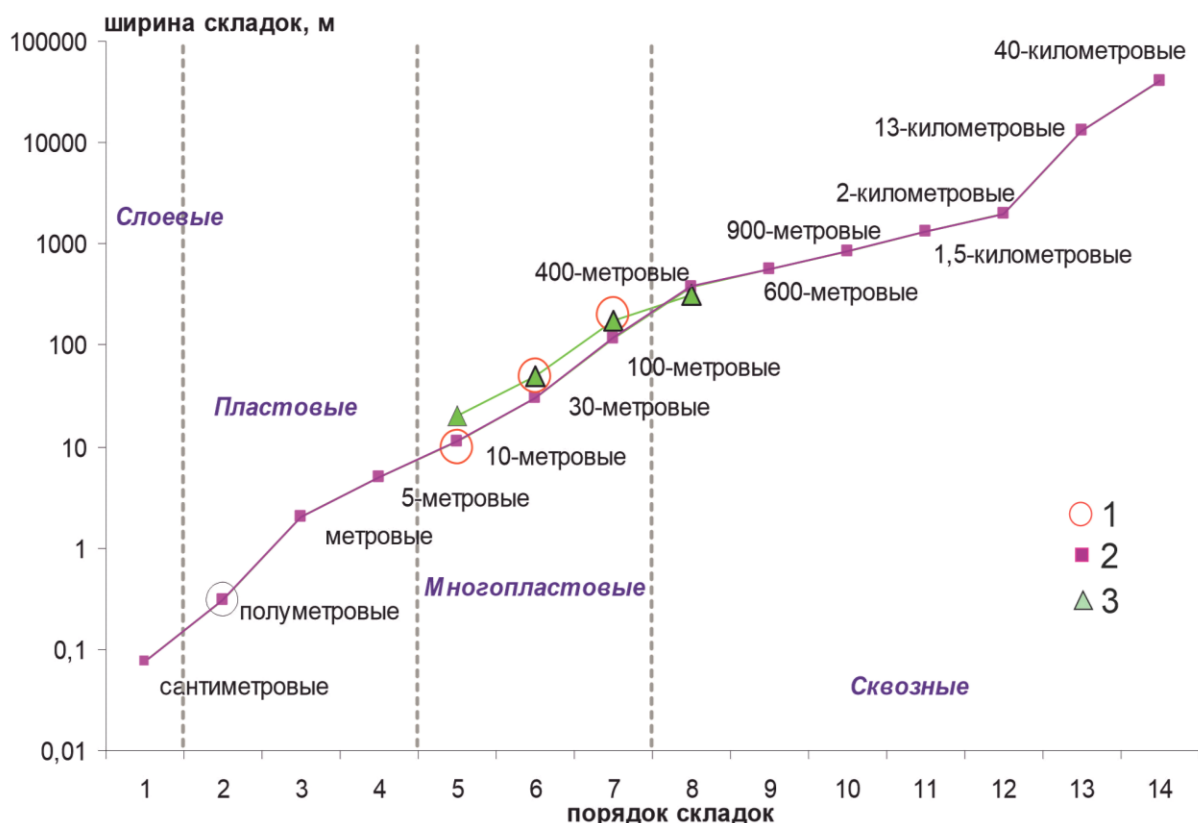


Рис. 3. Положение выявленных на сейсморазведочных разрезах структур (3) на общей схеме типизации складок Верхнекамского месторождения:

- 1 – четыре уровня иерархии складок выделенных Б.М. Голубевым [1] на шахтном поле БКПРУ-1;
- 2 – структуры, выделенные на шахтном поле БКПРУ-2 и структурной карте соляной залежи всего месторождения [4]

Работа выполнена при финансировании гранта РФФИ № 20-45-596017.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голубев Б.М. Морфологические особенности складок внутри калийной толщи Верхнекамского месторождения и условия их формирования // Докл. АН СССР. – 1972. – Т. 204, № 3. – С. 671–673.
2. Санфиоров И.А., Бабкин А.И. Методические особенности шахтных сейсмоакустических исследований на Верхнекамском калийном месторождении солей // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2007. – № 11. – С. 145–154.
3. Санфиоров И.А., Бабкин А.И., Ярославцев А.Г., Прийма Г.Ю., Фатькин К.Б. Сейсморазведочные исследования условий разработки калийной залежи // Геофизика. – 2011. – № 5. – С. 53–58.
4. Чайковский И.И. Иерархия и природа складок в солях Верхнекамского месторождения // Проблемы минералогии, петрографии и металлогении: науч. чтения памяти П.Н. Чирвинского / ПГУ [и др.]. – Пермь, 2011. – Вып. 14. – С. 260–271.