

УДК 553.982

Тайменева Юлия Юрьевна, Лялин Александр Викторович

## СТРУКТУРНО-ТЕКТОНИЧЕСКАЯ АКТУАЛИЗАЦИЯ СЕЙСМОГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НИЖНЕВАРТОВСКОГО СВОДА ЛАНГЕПАССКОГО РЕГИОНА

*В статье повествуется об актуальности непрерывного мониторинга сейсмогеологических моделей и оперативного анализа изменений перспектив нефтеносности для оптимизации бурения.*

**Ключевые слова:** разрывные нарушения, тектонический экран, зона развития аномального разреза базеновской свиты, динамический анализ волнового поля, оси синфазности.

**Taimeneva Yulia Yu., Lyalin Alexander V.**

### STRUCTURE-TECTONIC ACTUALIZATION OF SEISMOLOGICAL MODELS FOR FIELDS AT NIZHNEVARTOVSKY ROOF OF LANGEPAS REGION

*The item dwells on the relevance of continuous monitoring of seismological models and operational analysis of changes in the oil content potential for improved boring.*

**Key words:** breakage disturbances, tectonic screen, abnormal section zone of Bazhenovskaya Svita, dynamic analysis of wave field, coherent lineup.

Структурно-тектоническая актуализация сейсмогеологических моделей производится в рамках договорных научно-производственных работ «Мониторинг сейсмогеологических моделей на основе оперативной интерпретации материалов сейсморазведки с целью сопровождения (оптимизации) эксплуатационного бурения», представляет оперативный анализ изменений перспектив нефтегазоносности отложений в пределах разбуриваемых участков месторождений, оперативную переоценку параметров залежи по мере поступления данных бурения и проведения исследований в скважинах. Производится на основе оперативной интерпретации сейсморазведочных работ МОГТ – 3D/2D, проведенных ранее на территории исследований, данных бурения и ГИС. Представлены результаты исследований на примере верхнеюрских отложений Малоключевого месторождения. Обработка и интерпретация сейсморазведочных работ 3D на участке проведены в 2012 году [1].

Месторождение относится к Вартовскому нефтегазоносному району Среднеобской нефтегазоносной области. Согласно тектонической карте, составленной под редакцией В. И. Шпильмана, Н. И. Змановского, Л. Л. Подсосовой и др. (1998 год) (рис. 1), территория Малоключевого участка располагается в северной части Нижневартовского свода. Площадь исследования практически полностью находится в Южно-Аганской ложбине, отделяющей Самотлорский вал от Покачёвского куполовидного поднятия, и лишь юго-восточная часть участка приурочена к зоне перехода северо-западного склона Самотлорского вала в Черногорскую моноклинал на востоке. Нефтеносность на Малоключевом месторождении связана: с пластом Ю02, приуроченным к кровле тюменской свиты; с пластами Ю01 и Ю03 верхнеюрского нефтегазоносного комплекса, а также с пластами ачимовской толщи.

По материалам сейсморазведочных работ МОГТ-3D/2D [1] осадочный чехол на территории исследований осложнен дизъюнктивными нарушениями, определяющими блочное строение залежей верхне-среднеюрских пластов. Плановое положение разрывных нарушений является тектонической основой при геометризации залежей в пластах Ю02, Ю013, Ю011, используются в качестве предполагаемых литолого-тектонических экранов.

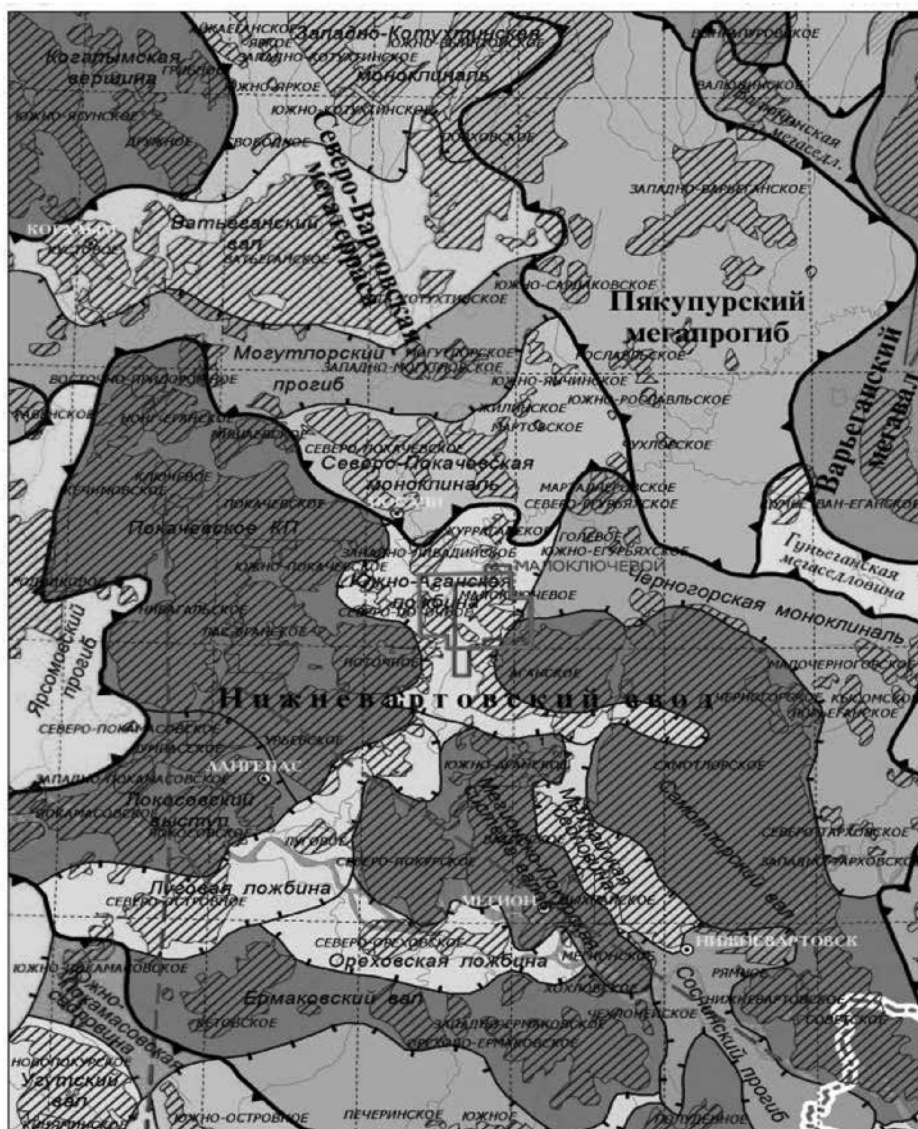


Рис. 1 Тектоническая карта (выкопировка) Центральной части Западно-Сибирской плиты (под ред. В.И. Шпильман, 1998 г.)

Условные обозначения к рисунку 1:

- граница геоблоков
- граница тектонических элементов I порядка
- граница тектонических элементов II порядка
- открытые месторождения нефти, газа
- флексуры
- граница Малоключевого лицензионного участка
- граница проводимых исследований

Надпорядковые структуры, структуры I порядка, структуры II порядка

-  - мегавпадины, мегапрогибы (нерайонированные)
-  - мегаложбины, ложбины (нерайонированные)
-  - моноклинали (нерайонированные)
-  - мегатеррасы, террасы (нерайонированные)
-  - своды, мегавалы (нерайонированные)

Элементы внутреннего районирования впадин, мегапрогибов:

-  - впадины, прогибы, днища впадин, котловины
-  - ложбины
-  - моноклинали
-  - террасы
-  -поднятия, выступы, валы
-  -седловины внутреннего районирования впадин

Элементы внутреннего районирования мегатеррас:

-  -впадины, прогибы
-  -поднятия, валы

Элементы внутреннего районирования сводов, мегавалов:

-  -поднятия, валы, вершины
-  -террасы
-  -моноклинали
-  -ложбины
-  -впадины, прогибы
-  -седловины внутреннего районирования поднятий

Разрывные нарушения имеют видимые вертикальные смещения небольшой амплитуды. Вверх по разрезу, в юрских и меловых отложениях, видимая амплитуда большей части прослеживаемых нарушений сокращается до нуля. Четкие плоскости разрывов отмечаются в зонах, контролирующих аномальное строение баженовской свиты. Аномальный разрез (рис. 2) в нижней части представлен переслаивающимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, а верхняя часть сложена битуминозными аргиллитами.

При образовании разрывных нарушений, даже без значительного смещения слоев по разные стороны нарушения, на поверхности разрыва формируется тектоническая брекчия, которая сложена сцементированными обломками пород, контактирующих по плоскости разрыва. По тектоническим трещинам разрыва циркулируют агрессивные пластовые воды, из которых происходит отложение аутигенных минералов (карбонаты, окислы кремнезема и др.). В результате этих процессов поверхность тектонического нарушения, даже если она пересекает песчаники, может быть непроницаемой для пластовых флюидов и являться экраном [2].



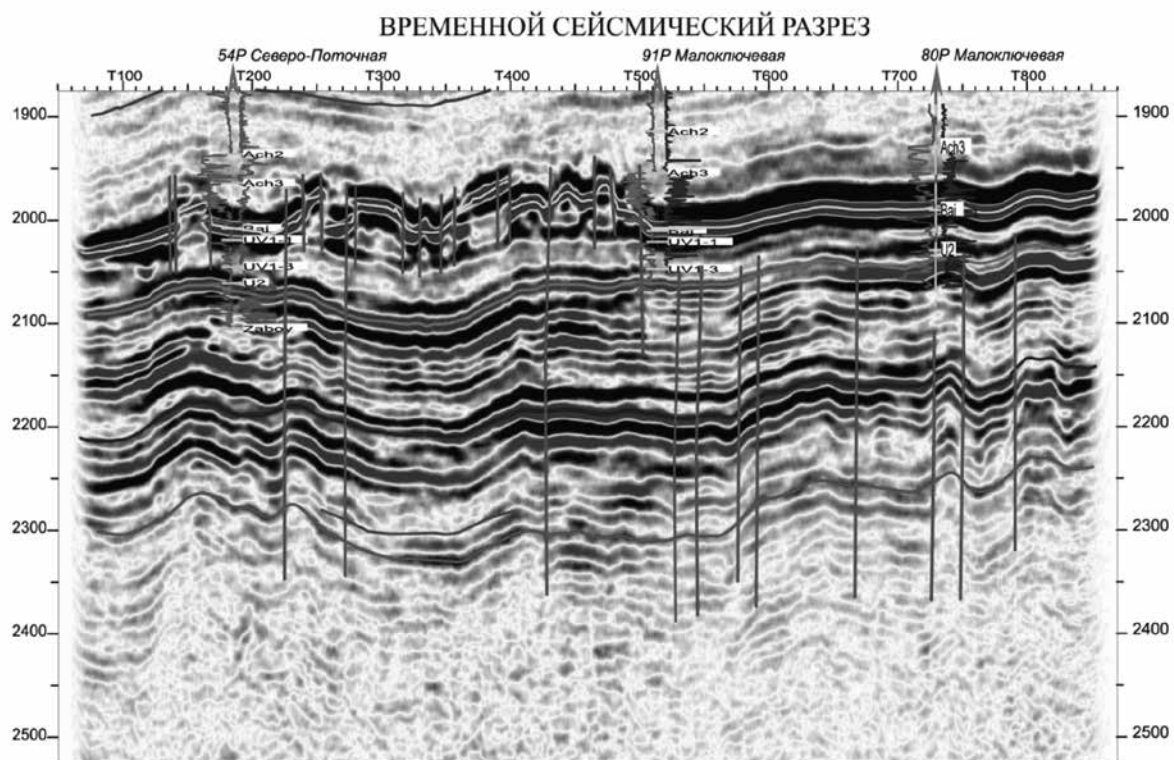


Рис. 2. Временной сейсмический разрез (ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь»).

Для структурно-тектонической актуализации был использован динамический анализ, основанный на изучении сейсмических атрибутов. Как инструмент были использованы программные возможности комплекса «PARADIGM». Расчет динамических параметров предполагал возможность оценки не только мгновенных, но и интегральных характеристик сейсмической записи. Использовались 16 атрибутов преобразований Гильберта, включающих в себя еще 11 параметров. Одним из критериев получения оптимального динамического атрибута является выбор временного окна для детального изучения продуктивной части пласта по всей площади исследования. В результате перебора размера временного окна анализа были выбраны следующие границы – верхняя граница 15,0–20,0 мс от оси изучаемой синфазности, нижняя граница – 15,0–25,0 [3]. В результате анализа интенсивности амплитуды сейсмической волны от поверхности, приуроченной к кровле коллектора отложений пласта ЮВ1, были выделены дополнительные зоны литолого-тектонических экранов, делящие анализируемую площадь на участки с различным типом флюидонасыщения, с подтверждением по данным бурения (рис. 3); зоны повышенной интенсивности осей синфазности на участках, приуроченных к нефтяной залежи (рис. 4). Четкое прослеживание получили зоны, контролирурующие аномальное строение баженовской свиты.

Тектоническими нарушениями видимой амплитудой смещения на разрезе четко контролируется зона развития аномального разреза баженовской свиты на юге и юго-западе площади исследований (рис. 5). В зоне развития аномального строения баженовской свиты амплитуда сейсмической волны от поверхности приуроченной к кровле коллектора пласта ЮВ11 имеет средние значения осей синфазности, или может иметь место отсутствие динамической выраженности оси синфазности. На отдельные тектонические блоки «разбит» отражающий горизонт Б и внутри выделяемой зоны аномального строения.

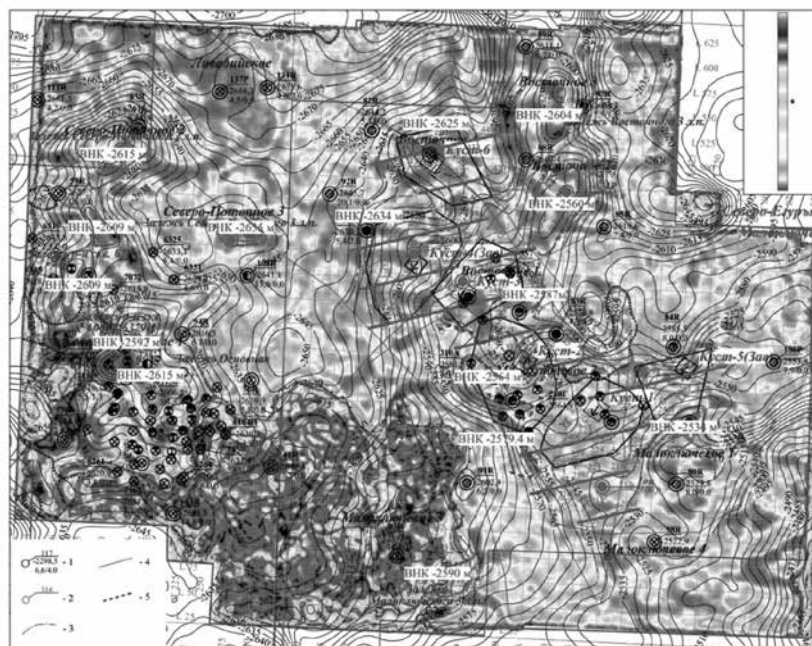


Рис. 3. Структурная карта по кровле коллектора пласта ЮВ11 с элементами динамического анализа (косинус мгновенной фазы сейсмической волны со значением параметра в верхней части сейсмического горизонта):  
1 – номер скважины, абсолютная отметка пласта, эффективная / нефтенасыщенная толщина, м; 2 – номер проектной скважины; 3 – внешний контур нефтеносности; 4 – предполагаемые литолого-тектонические экраны; 5 – дополнительные зоны литолого-тектонических экранов

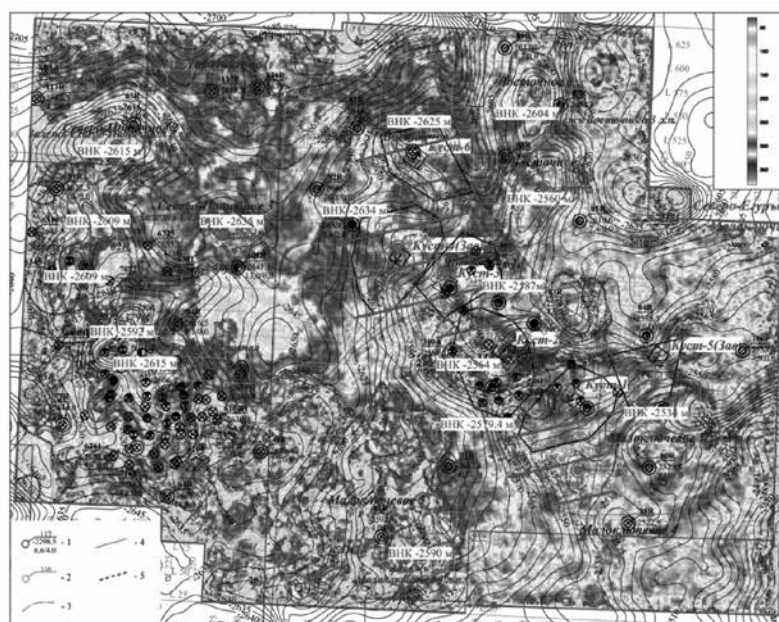


Рис. 4. Структурная карта по кровле коллектора пласта ЮВ11 с элементами динамического анализ (мгновенная частота сейсмического волнового сигнала с RMS-значением изучаемого параметра):  
1 – номер скважины, абсолютная отметка пласта, эффективная / нефтенасыщенная толщина, м; 2 – номер проектной скважины; 3 – внешний контур нефтеносности; 4 – предполагаемые литолого-тектонические экраны; 5 – дополнительные зоны литолого-тектонических экранов

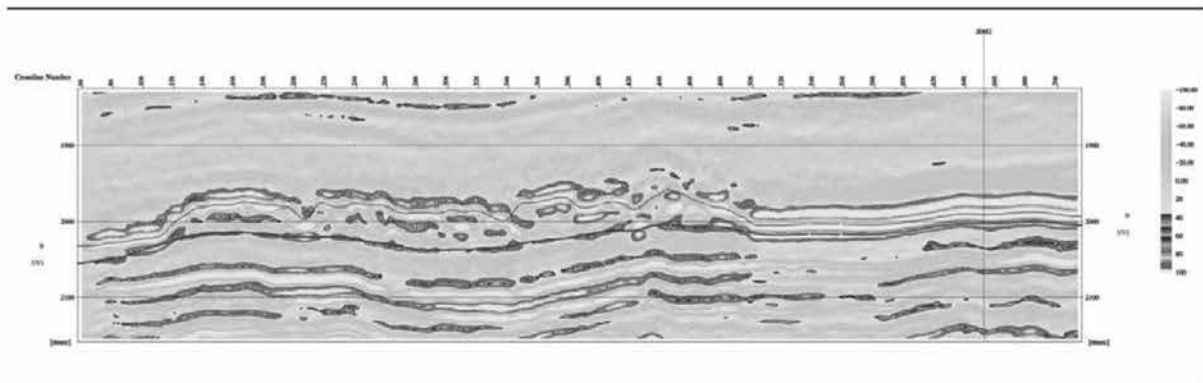


Рис. 5. Характеристика волновой картины в районе зоны развития аномального разреза баженовской свиты (Inline 125, ООО «ЛУКОЙЛ – Западная Сибирь»)

На данный период в пределах Малоключевого месторождения на пласте ЮВ11 ведется эксплуатационное бурение. Площадь исследований покрыта большой сетью нарушений, играющих значительную роль в формировании и расформировании залежей нефти, т. е. имеет блочное строение с различными уровнями глубин залегания ВНК в залежах. Был осуществлен анализ материалов, полученных по результатам бурения эксплуатационных скважин, и сейсмических материалов, которые являлись основой для оперативного мониторинга эксплуатационного бурения. По мере поступления данных по эксплуатационным скважинам обновлялись структурные карты, уточнялся прогноз контуров нефтеносности по продуктивным пластам и давались рекомендации на бурение последующих скважин. Проводимые исследования особо актуальны в условиях интенсивных нефтепромысловых работ, они позволяют выявить и в рабочем порядке устранить некоторые недостатки обработки и интерпретации.

#### *Литература*

1. Сейсморазведочные работы 3D на Малоключевой площади ТПП «Лангепаснефтегаз» / Насонова Л. А., Пешкова И. А.; филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» «КогалымНИПИнефть» в г. Тюмени. Тюмень, 2012.
2. Геологическая интерпретация сейсморазведочных данных / А. А. Нежданов; ТюмГНГУ. Тюмень, 1999.
3. Лялин А. В., Тайменева Ю. Ю. Мониторинг геотектонической обстановки, выявление зон субвертикальной деструкции горных пород в нефтеперспективных отложениях Широтного Приобья и структурно-тектоническое районирование фундамента месторождений ООО «ЛУКОЙЛ – ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ» / Геология и разработка месторождений с трудноизвлекаемыми запасами. Анапа, 2013.