

ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПАЛЕОРЕКОНСТРУКЦИИ КОЛГАНСКОЙ ТОЛЩИ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ В ПРЕДЕЛАХ ДОНЕЦКО-СЫРТОВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

С.Б. Денисов¹, В.М. Усова²

¹ Всероссийский нефтегазовый научно-исследовательский институт
им. академика А.П. Крылова

Дмитровский проезд, 10, Москва, Россия, 127422

² Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

В статье приведены результаты анализа палеотектонического строения Донецко-Сыртовского месторождения. Представления о тектонике Донецко-Сыртовского месторождения сформировались в результате обобщения материалов структурного, поискового, разведочного бурения и комплекса сейсморазведочных работ. В итоге выделены западное — Донецкое — и восточное — Сыртовское — поднятия, разделенные неглубоким прогибом. Результаты сейсморазведочных работ 3Д позволили получить наиболее детальное представление о геологическом строении месторождения. В результате выполненных реконструкций временных разрезов и кубов данных выделены безамплитудные диагональные и ортогональные тектонические нарушения, влияние которых на условия седиментации не устанавливалось. Основной особенностью морфологии всех выделенных поверхностей предполагается унаследованность структурных форм при постепенном их выполаживании вверх по разрезу. Установлено, что сводовые участки локальных поднятий практически плоские, а крылья крутые, что свидетельствует о тесной связи тектоники фундамента и осадочного чехла. Для палеотектонического анализа как данных ГИС, так и временных разрезов были выбраны соответствующие границы (отражающие, стратиграфические), являющиеся поверхностями выравнивания. Основным признаком поверхностей выравнивания, по данным ГИС, являются выдержанные по толщине и составу литологические разности пород. В терригенном разрезе, как правило, границы выравнивания приурочены к завершающей стадии формирования седиментационных циклов. Данные палеотектонического анализа временного разреза позволили сделать следующий вывод: отложения колганской свиты формировались в условиях активной фазы тектонического процесса, разделявшего Донецкое и Сыртовское поднятия; активная конседиментационная фаза тектогенеза оказала влияние на характер распределения песчаного материала в отложениях колганской свиты.

Ключевые слова: колганская толща, временные разрезы, поверхности выравнивания, палеотектонические профили

Оренбургская область относится к «старым» нефтедобывающим районам Урало-Поволжья, этаж нефтеносности которого хорошо изучен. Тем не менее до настоящего времени имеются объекты, требующие дополнительных исследований. В этой связи особый интерес представляет малоразведанная терригенная колганская толща. Отложения колганской толщи по возрасту относят к верхней части франского к нижней части фаменского ярусов верхнего девона. Эти отложения представлены песчаниками и алевролитами, переслаивающимися с аргиллитами,

мергельями и маломощными пластами известняков, которые образуют в разрезе и по латерали сложную мозаику взаимопереходов, замещений, включений, пере-слаиваний.

Изучением колганской толщи занимались А.Л. Ворожбит и др. (1972), С.П. Макарова (1975, 1977), З.С. Иванова, В.И. Терехов, Ф.М. Таганчаев (1979), А.Е. Баженов и Ю.М. Кутеев (1989), В.В. Шишкин (1989), П.И. Постоенко, А.Г. Черепанов (1992), В.К. Баранов, А.Г. Галимов (1996), Г.Д. Яхимович (1998), Г.В. Фомина, В.И. Кайдалов, Е.П. Борисова, Ш.З. Хусаинов, О.А. Хоментовская (1998), Б.А. Соловьев (2000), Б.С. Коротков, Н.Ф. Медведев, Е.С. Серебрякова Колганская (2005), Т.Д. Шибина, Л.П. Гмид, Н.В. Татинская, Ю.И. Никитин (2007), С.М. Побережский, М.А. Афанасьева, М.А. Полякова, А.В. Ярошенко (2010), В.А. Космынин (2013), Ю.И. Никитин, О.В. Рихтер, А.П. Вилесов, Р.Х. Махмудова (2014) и др.

Однако, несмотря на большое количество исследований, нет однозначного ответа о генезисе, составе и распространении колганской толщи.

Наиболее полно отложения колганской толщи изучены на месторождениях Донецко-Сыртовском, Вахитовском, Дачно-Репинском.

Представления о тектонике Донецко-Сыртовского месторождения сформировались в результате обобщения материалов структурного, поискового, разведочного бурения и комплекса с сейсморазведочных работ. В итоге выделены западное — Донецкое — и восточное — Сыртовское — поднятия, разделенные неглубоким прогибом. Наиболее значительные размеры и морфологическую выраженность структура имеет в верхнем (колганская толща) и среднем (ардатовские слои) девоне. В выше- и нижележащих горизонтах Донецко-Сыртовское поднятие выражено менее рельефно.

Результаты сейсморазведочных работ 3Д [1] позволили получить наиболее детальное представление о геологическом строении месторождения.

В результате интерпретации данных сейсморазведки 3Д в сейсмическом поле выделены и увязаны со скважинными данными были выделены 14 отражающих горизонтов в объеме среднего девона — средней перми. Непосредственно к теме статьи имеют отношение горизонты:

Дк — верхний девон, верхнефранский подъярус, кровля колганской толщи;

Дкн — верхний девон, нижнефранский подъярус, кровля кыновского горизонта;

Дард — средний девон, живетский ярус, кровля ардатовского горизонта.

В результате выполненных реконструкций временных разрезов и кубов данных выделены безамплитудные диагональные и ортогональные тектонические нарушения, влияние которых на условия седиментации не устанавливалось. Основной особенностью морфологии всех выделенных поверхностей предполагается унаследованность структурных форм при постепенном их выполаживании вверх по разрезу.

В пределах Сыртовского поднятия по кровле пласта Дк колганской свиты выделены Северный и Южный купола. Первый вытянут в северо-восточном направлении, второй — в северо-западном направлении. Купола разделены прогибом северо-западного простирания, глубина которого достигает 20 м при ширине до 1 км.

Установлено, что сводовые участки локальных поднятий практически плоские, а крылья крутые, что свидетельствует о тесной связи тектоники фундамента и осадочного чехла. По пласту Дард ардатовского горизонта уверенно выделяются Донецкое и Сыртовское поднятия, Южный и Северный купола Сыртовского поднятия несколько измененной конфигурации.

К сожалению, разломно-блоковая модель в результатах сейсморазведочных работ 3Д не представлена.

Для палеотектонического анализа как данных ГИС, так и временных разрезов требуется выбрать соответствующие границы (отражающие, стратиграфические), являющиеся поверхностями выравнивания.

Основным признаком поверхностей выравнивания по данным ГИС являются выдержанные по толщине и составу литологические разности пород. В терригенном разрезе, как правило, границы выравнивания приурочены к завершающей стадии формирования седиментационных циклов [2].

Признаками поверхностей выравнивания могут быть тонкие пласты песчаников или опесчаненных пропластков в глинах, тонкие пропластки глин, как правило, имеющих низкие УЭС. В ряде случаев с поверхностями выравнивания могут быть связаны прослеживаемые на значительной части площади пропластки уплотненных или карбонатных пород.

На временных сейсмических разрезах в качестве стратиграфических границ для построения палеотектонических профилей используются наиболее устойчивые отражающие горизонты. При подготовке исходных данных для палеотектонического анализа следует выбирать стратиграфические границы и отражающие горизонты, стратиграфически идентичные друг другу.

Для анализа был выбран профиль инлайн 150 (приложение к отчету № 46) [1]. В качестве анализируемых горизонтов выбраны уверенно выделяемые на сеймопрофиле и на кривых ГИС кровля кыновских отложений, и кровля колганской толщи (рис. 1).

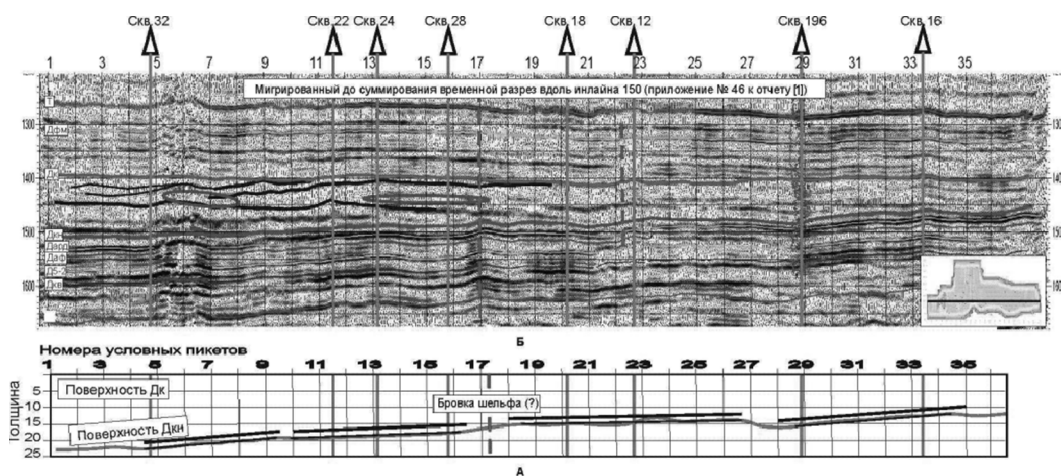


Рис. 1. А — Палеорекострукция в интервале залегания отложений колганской свиты (отражающие границы Дкн-Дк). Б — основа — фрагмент мигрированного временного разреза вдоль инлайна 150 (приложение к отчету № 46 [1])

Поскольку построение палеоразреза выполнялось графическим методом, то «глубины» на палеореконструкции имеют условные значения, не искажающие геологической сути преобразований. За поверхность выравнивания принята кровля колганской толщи. Таким образом, разрез отражает характер конседиментационного тектонического режима в период формирования рассматриваемого интервала разреза.

На рисунке 1 видно, что в конце среднего — начале верхнего девона на территории Донецко-Сыртовского месторождения имели место активные тектонические процессы, которые существенно затухали в более поздние периоды формирования разреза. На профиле можно выделить серию блоков, в целом падающих в западном направлении с разными углами наклона. Западная часть Сыртовского поднятия имеет близкую к горизонтальной палеоповерхность, ограниченную с востока и запада блоками с большими углами наклона. Безусловно, данный вид конседиментационных палеотектонических движений в значительной мере определял характер седиментации обломочного материала.

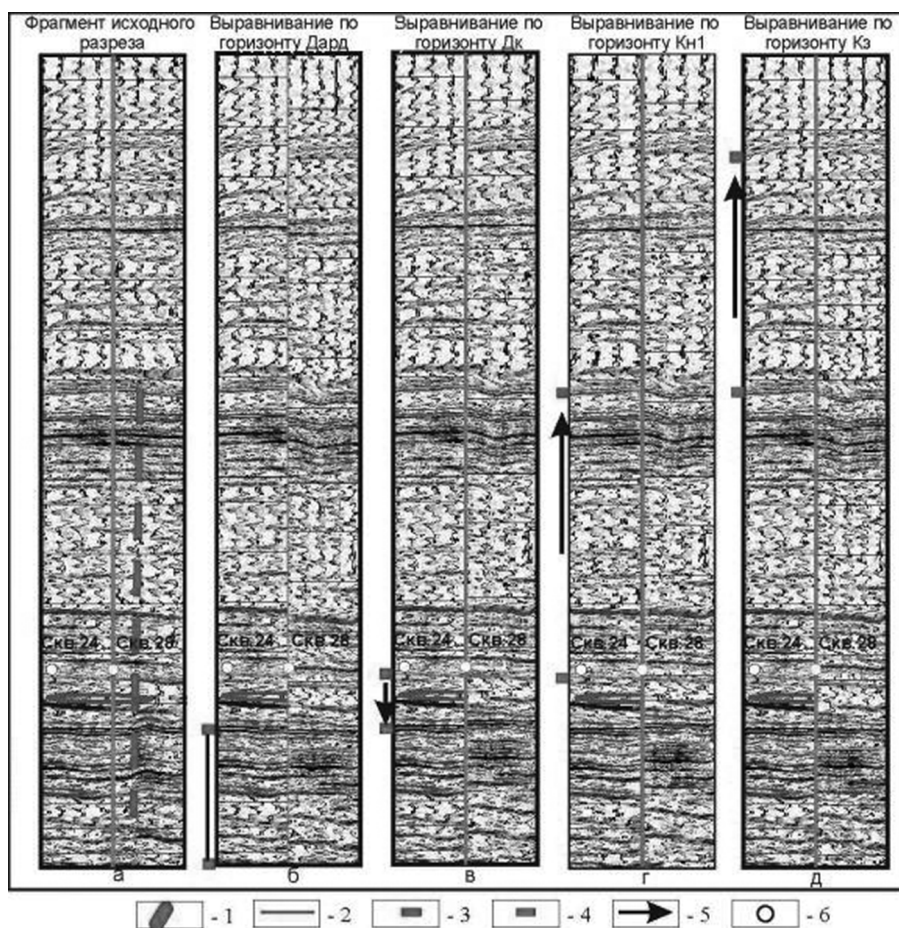


Рис. 2. Анализ времени активной фазы разлома в районе скв. 24 и 28 Донецко-Сыртовского месторождения: 1 — тектоническое нарушение; 2 — линия сопоставления фрагментов временного разреза; 3, 4 — кровля и подошва анализируемого интервала; 5 — направление изменения толщин левого (Донецкого) фрагмента структуры; 6 — проекция скважин на временной сейсмический разрез

В районе скважин № 28 и № 18 уверенно выделяется флексура, вероятнее всего обусловленная конседиментационным тектоническим нарушением. На рисунке 2 приведен результат оценки времени активной фазы конседиментационного разлома. Оценка выполнялась путем сопоставления временной толщины справа от разлома (фрагмент временного разреза правее внешней границы на рис. 2, а) и слева от разлома (на рис. 2, а внешней границей левого фрагмента разреза является синяя линия — линия сопоставления фрагментов разреза).

На рисунке 2, б фрагменты разрезов выровнены по кровле ардаатовского горизонта. На рисунке видно, что в интервале анализа (фундамент — кровля ардаатовского горизонта) левая и правая части разреза имеют одинаковую временную толщину, т.е. в этот геологический интервал времени тектоническое нарушение не было активным.

Следующей границей выравнивания является кровля колганской свиты (рис. 2, в). На рисунке видно четкое увеличение толщины разреза (погружение) в области Донецкого блока. Выше по разрезу наблюдается незначительное уменьшение толщины (подъем) Донецкого блока. Однако эти изменения лежат в пределах точности графических построений.

Таким образом, данные палеотектонического анализа временного разреза позволяют сделать однозначный вывод, что отложения колганской свиты формировались в условиях активной фазы тектонического процесса, разделявшего Донецкое и Сыртовское поднятия. Безусловно, активная конседиментационная фаза тектоногенеза оказала влияние на характер распределения песчаного материала в отложениях колганской свиты.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Быкадоров И.В., Митюков А.В., Сахаров А.Б., Черный М.В. и др. Отчет «Проведение обработки и интерпретации сейсморазведочных материалов МОГТ-3D на Донецко-Сыртовском месторождении». М.: Парадайм Геофизикал, 2005.
- [2] Методические указания по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и нефтегазовых месторождений (Часть I. Геологические модели). М.: ВНИИОЭНГ, 2003. 164 с.

TECTONIC PALEORECONSTRUCTION OF KOLGAN THICKNESS ON THE BASIS OF TIME SEISMIC CROSS SECTION WITHIN THE DONETSKO-SYRTOVSKY FIELD

S.B. Denisov¹, V.M. Usova²

¹ The All Russian Oil and Gas Scientific-Research Institute after Academician A.P. Krylov
Dmitrovsky proezd, Bld. 10, Moscow, Russia, 127422

² Peoples' Friendship University of Russia
Miklukho-Maklaya str., 6, Moscow, Russia, 117198

Results of the analysis of a paleotectonic structure of the Donetsko-Syrtofsky field are given in article. Ideas of tectonics of the Donetsko-Syrtofsky field were created as a result of generalization of materials of structural, search, prospecting drilling and a complex from seismoprospecting works. As

a result are allocated western — Donetsk and east — Syrtovskoye the raisings divided by a superficial deflection. Results of seismoprospecting works 3D have allowed to gain the most detailed impression about a geological structure of the field. As a result of the executed reconstruction of time seismic cross sections and cubes of data no amplitude diagonal and orthogonal tectonic faults which influence on conditions of sedimentation wasn't established are allocated. The main feature of morphology of all allocated surfaces supposes an inheritance of structural forms at their gradual planation up to surface. It is established that crest parts of local raisings almost flat, and wings abrupt what demonstrates close connection of tectonics of the base and a sedimentary cover. For the paleotectonic analysis, both data of GIS, and time seismic cross section the corresponding borders (reflecting, stratigrafichesky), being alignment surfaces have been chosen. The main sign of surfaces of alignment according to GIS are the lithological differences of breeds sustained on thickness and structure. In a terrigenous section, as a rule, borders of alignment are dated for a closing stage of formation of sedimentic cycles. The main results of paleotectonic analysis of time seismic cross section: deposits of kolgan thickness were formed in the conditions of an active phase of the tectonic process dividing the Donetsk and Syrtovsky raisings; the active syndepositional phase of tectogenesis has exerted impact on nature of distribution of sandy material in deposits of kolgan thickness.

Key words: kolgan thickness, time seismic cross section, planation surface, paleotectonic profile

REFERENCES

- [1] Bykadorov I.V., Mitiukov A.V., Sakharov A.B., Chernyi M.V. i dr. Report "Carrying out processing and interpretation of the seismoprospecting materials MOGT-3D on the Donetsk and Syrtovsky field". M.: Paradaim Geofizikal [LLC "Paradigm Geophysical"], 2005.
- [2] Methodical instructions on creation of permanent geological and technological models of oil and oil and gas fields (Part I. Geological models). M.: VNIIOENG [JCS "All-Russian Research Institute Of The Organization, Management And Economy Of The Oil And Gas Industry"], 2003. Pp. 164.