

# ЛИТОФАЦИАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ НЕФТЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КОЛГАНСКОЙ ТОЛЩИ ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Кушербаева Л.М., Савинкова Л.Д.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одним из недоизученных углеводородных (в дальнейшем УВ) продуктивных пластов в Оренбургской области является колганская толща (в дальнейшем толща). С отложениями толщи (пласты группы Дкт) связано около 40 % объема разведанных запасов нефти Восточно-Оренбургского нефтегазоносного района (НГР). Толща сложена серией мощных (до 100 м) пачек терригенных пород внутри карбонатного массива верхнефранско-нижнефаменского возраста. В резервуарах толщи открыт ряд мелких и средних месторождений нефти Оренбургской области: Филатовское, Вахитовское (Дкт-1,2), Донецко-Сыртовское (Дкт-2,3), Дачно-Репинское (Дкт-1,2,3,4), Царичанское (Дкт), Майорское (Дкт-1,2), Восточно-Долинное (Дкт), Кариновское (Дкт-1,2) и др., многие из которых разрабатываются. Толща остается перспективным объектом на поиски и разведку нефти на юге региона [1]. В настоящий момент не существует единой точки зрения по вопросу генезиса этих отложений и зоны их распространения. Представления о составе, строении и распространении пород носят локальный характер и основываются на районах открытых месторождений, где в достаточном объеме изучена стратиграфия, тектоника, литология, коллекторские свойства и продуктивность пород. Район исследований охватывает Заринскую, Царичанскую, Степановскую, Шуваловскую, Сыртовскую, Донецкую, Рубежинскую, Кичкасскую, Западно-Оренбургская площади бурения и других. В тектоническом отношении территория работ расположена на южной переклинали Восточно-Оренбургского поднятия (положительной структуры II порядка) Восточно-Европейской платформы [1].

Литофациальное моделирование колганской толщи по данным керна 12 скважин и геофизических исследований 25 скважин. Методика интерпретации литофациальных соотношений сводилась к комплексному анализу [2], включающему: литологические, циклостратиграфические исследования разрезов скважин, анализ изменений гранулометрических характеристик осадочного материала по данным ГИС [3]. Сопоставление разрезов скважин осуществлялось на основе представлений о циклическом строении разреза с учетом выделенных закономерностей строения седиментационных циклитов. С целью анализа литофациальных соотношений в пространстве были привлечены материалы сейсморазведочных работ 3D 2008 г. на площади 196 км<sup>2</sup>.

Петрографические исследования толщи показали, что породы-коллекторы, приуроченные к базальной части разреза - пласту Дкт, представлены песчаниками светло-серыми и буровато-, коричневато-серыми, тонко-мелкозернистыми, однородными, массивными, реже линзовидно-неяснослоистыми, средней крепости, неравномерно известковистыми. Например, толща верхнефранского возраста на Царичанской площади

представлена чередованием аргиллитов с прослоями глинистых песчаников (верхняя пачка) и кварцевыми песчаниками на глинисто-карбонатном цементе (нижняя пачка), нефтенасыщенными в скв.1 (50-100 м). В разрезе терригенных отложений толщи верхнефранского подъяруса выделена литологически экранированная на моноклинали обширная залежь, выходящая за пределы Царичанского лицензионного участка. Залежь пластовая литологически экранированная, с высокой зональной и литологической неоднородностью. Пласт Дкт по данным анализов керна 6 скважин представлен песчаниками.

Песчаники буровато-серые, темно-коричневые до черных, нефтенасыщенные, средней и слабой крепости, пористые (8-13 %), неравномерно известковистые, массивной и пятнисто-полосчатой текстуры из-за неравномерного нефтенасыщения, с прослоями песчаников светло-серых, серых, крепких, плотных и слабо пористых (4-9 %), тонкоплитчатых. Текстура серых песчаников определяется наличием частых нитевидных примазок глинисто-органического материала и тонких прослоев (до 5мм) аргиллита.

Песчаники мономинеральные кварцевые с редкими зернами полевого шпата и чешуйками слюды. Из акцессорных минералов присутствуют в единичных зернах циркон, турмалин, лейкоксен, рутил. Наблюдаются углефицированные растительные остатки, частично пиритизированные. Структура песчаников алевропсаммитовая, псаммитовая (мелкозернистая, средне-мелкозернистая, прослоями среднезернистая). Зерна кварца полуокатанные, реже окатанные и угловатые, участками корродированные, размером 0,03-0,35 мм, преобладает 0,1-0,2 мм. Форма зерен изометричная, чаще неправильная. Цемент по составу глинисто-карбонатный, карбонатный, порового, контактово-порового, участками пленочного типа. Поры межзерновые, размером 0,02-0,4 мм, преобладают 0,03-0,25 мм. Тип коллектора поровый.

Неэффективная часть пласта Дкт, кроме аргиллитов и алевролитов темно-серых, черных плотных, представлена песчаниками серыми до темно-серых, крепкими, плотными и слабо пористыми, с частыми прослоями глинистого материала и углефицированными растительными остатками, а также песчаниками известковистыми до известковых (местами переходящими в терригенно-карбонатные породы). Обломочная часть песчаников представлена кварцем, полевыми шпатами, чешуйками слюд. Из акцессорных минералов встречается циркон, турмалин, лейкоксен. В небольшом количестве прослеживается доломит, пирит, глауконит, кальцитовый детрит раковин.

Цемент глинисто-карбонатный порового, контактово-порового, участками базального типа, в меньшей степени кварцевый регенерационный. Количество цемента 10–30%, иногда достигает 50%. Особенностью геофизической характеристики отложений колганской толщи является повышенное показание радиоактивности терригенных пород, связанное, по-видимому, с высоким содержанием калиевых полевых шпатов.

Тенденция осадконакопления сопровождается периодами падения, стабилизации и подъема уровня моря, что определяет явно циклический регрессивно-трансгрессивный характер строения разреза. Этапы

осадконакопления выражаются в разрезе в виде циклитов относительно крупных рангов. Разрез колганской толщи охарактеризован тремя седиментационными циклитами: С1 (раннеколганский) и С2 (среднеколганский), С3 (позднеколганский) (Рисунок 1).

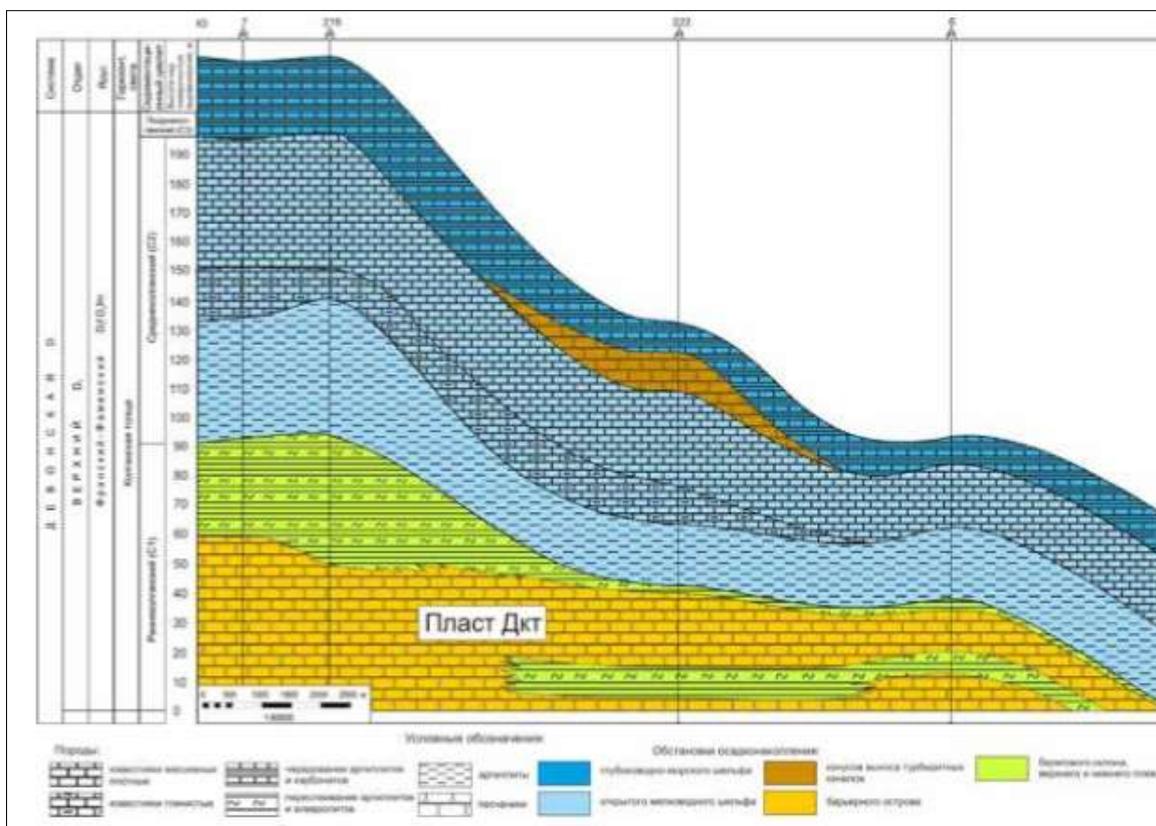


Рисунок 1 - Палеогеоморфологический профильный разрез колганской толщи

Продуктивный песчаный пласт Дкт приурочен к кровельной части циклита С1. Циклит С2 характеризуется сменой вверх по разрезу аргиллитов карбонатными разностями. Циклит С3 сложен глинистыми известняками и аргиллитами, но встречаются «врезы» песчаных тел (Рисунок 1). Песчаные линзы в основном приурочены к базальной части циклита и сопровождаются сокращением мощности карбонатных пород.

Преимущественное распространение в разрезе имеет регрессивный тип цикличности. Трансгрессивный тип описывает общие тенденции строения разреза толщи, на более низких иерархических уровнях такой тип встречается крайне редко. Литофациальный анализ позволил классифицировать общую обстановку осадконакопления отложений толщи рассматриваемого района как побережье с преобладающей волновой деятельностью. В условиях невысокой энергии речной системы, поставляющей осадочный материал в область разгрузки, и волновой активности приемного бассейна полноценная дельтовая система здесь не образуется, а материал распределяется вдоль берега, формируя пляжево-баровое побережье. Песчаники продуктивного пласта Дкт (циклит С1) накапливались в период начала понижения уровня моря и привноса в морской бассейн седиментационного материала (Рисунок 2). Предпосылками для

седиментации карбонатно-глинистых отложений циклита С2 послужили ограниченное поступление терригенного материала и повышение уровня моря. Береговая линия располагалась значительно южнее.

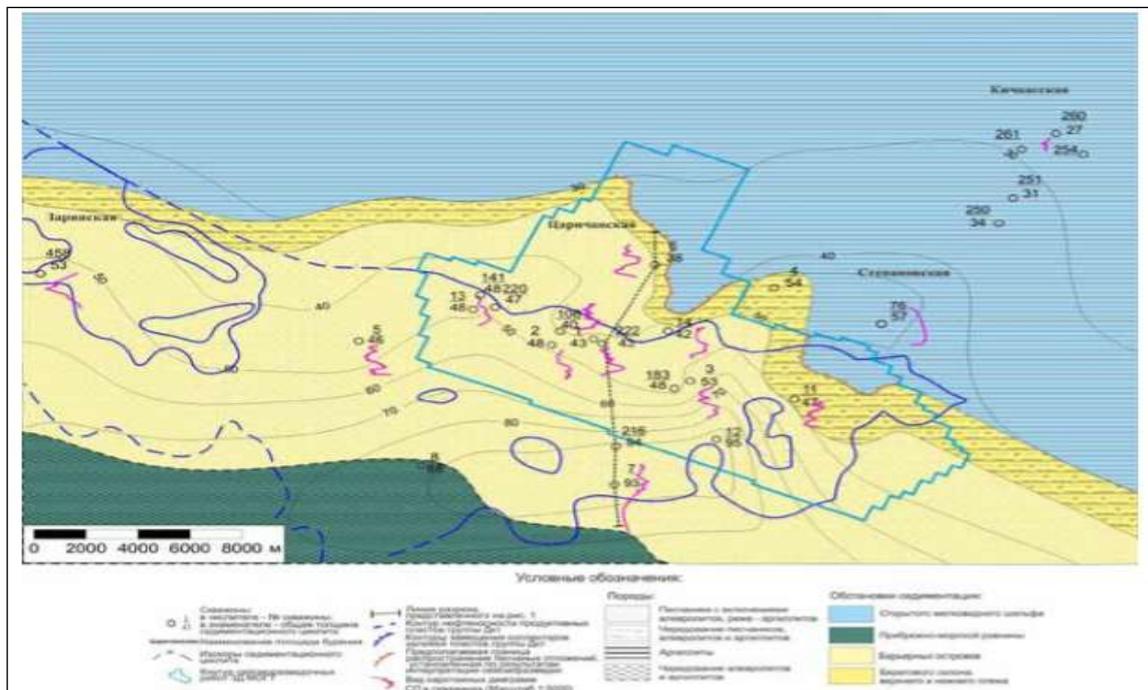


Рисунок 2 - Литофациальная схема седиментационного циклита С1 колганской толщи

Береговая линия располагалась значительно южнее. В позднеколганское время (циклит С3) активизация подводных гравитационных потоков на фоне продолжающейся трансгрессии моря способствовала аккумуляции специфических глубоководных песчаных тел — фэнов (конусов выноса). Седиментационные модели строения циклитов С1 и С3 представлены на рисунках 3,4. Они в свою очередь характеризуются 5 пачками: 1) базальная песчаная (к ней приурочен пласт Дкт), 2) алевро-аргиллитовая, 3) карбонатная, 4) кровельная карбонатно-глинистая, 5) кровельная алевро-песчаная.

Формированию толщи, распространенной на юге Оренбургской области, по-видимому, поспособствовал усилившийся снос терригенного материала с суши, существовавшей в районе современного Соль-Илецкого свода и Предуральского прогиба (Гмид, 2007). В представленных обстановках осадконакопления наилучшими коллекторскими свойствами обладают отложения мелководного шельфа и береговой линии (циклит С1) — баров, пляжей, барьерных островов. Относительная неоднородность внутреннего строения пластов- коллекторов предопределена эвстатическими колебаниями уровня моря, локальным развитием флювиальных, приливно-отливных и волновых процессов. Песчаные отложения глубоководной части шельфа моря (турбидитного канала, конуса выноса) являются потенциальными тонкослоистыми коллекторами (циклит С3). Результаты исследований

позволяют уточнить геологическое строение колганской толщи и повысить эффективность дальнейших нефтепоисковых работ в регионе. Общую обстановку осадконакопления отложений толщи рассматриваемого района можно классифицировать как терригенное побережье с преобладающей волновой деятельностью. В условиях невысокой энергии речной системы, поставляющей осадочный материал в область разгрузки, и волновой активности приемного бассейна полноценная дельтовая система здесь не образуется, а материал формирует пляжево-баровое побережье.

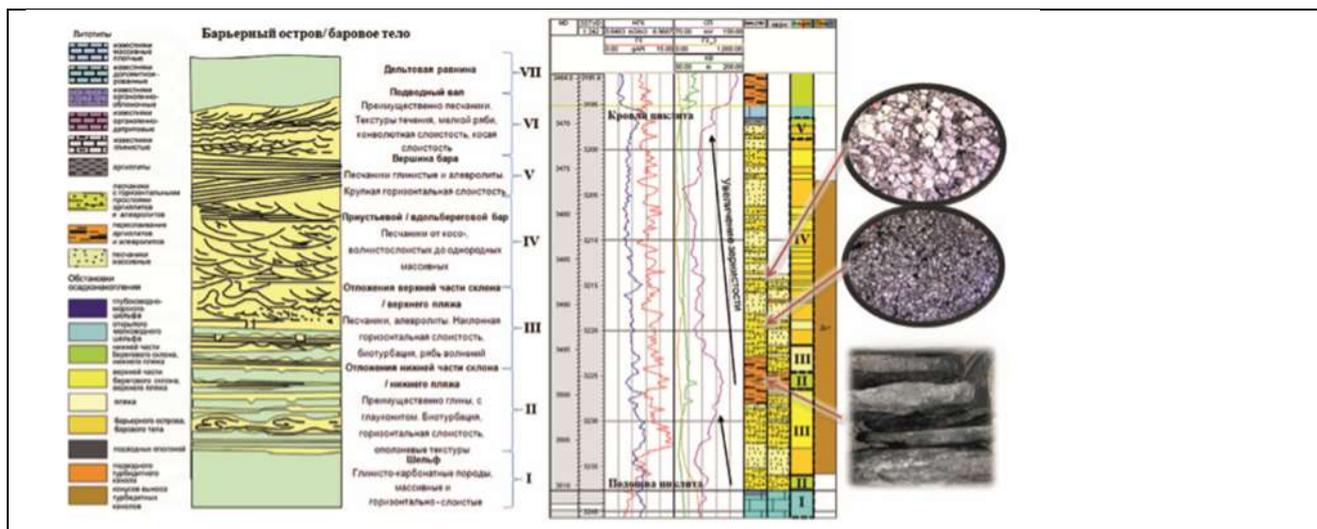


Рисунок 3 – Седиментационная модель строения циклита С1 колганской толщи

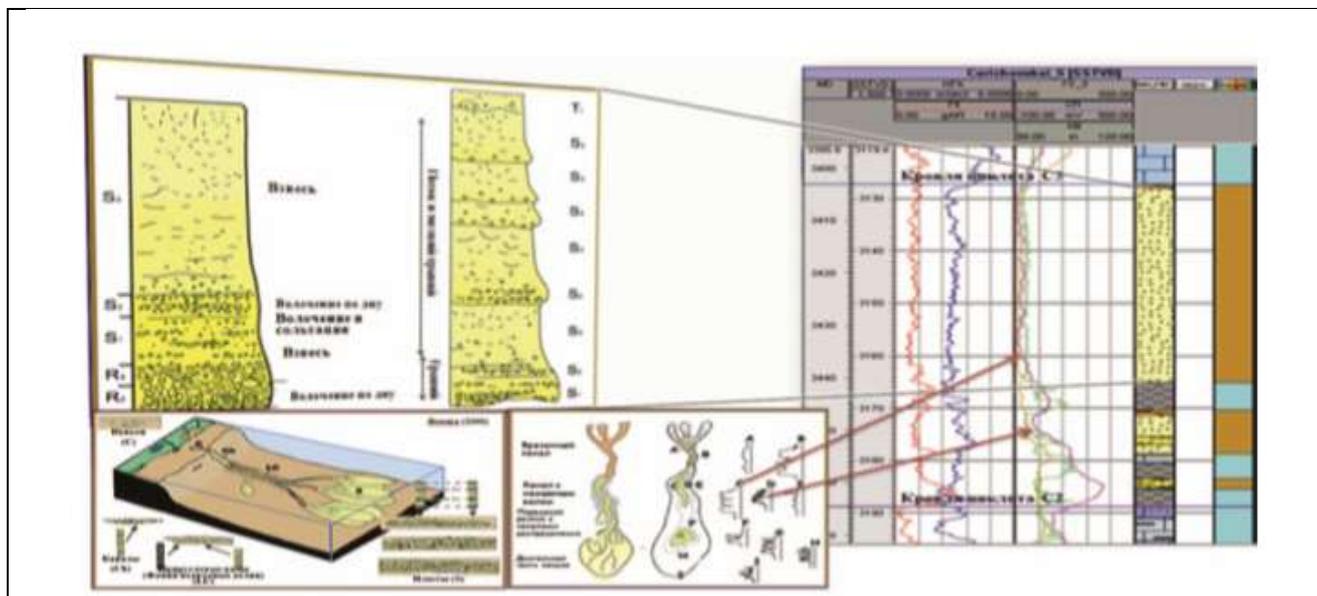


Рисунок 4 – Седиментационная модель строения циклита С3 колганской толщи (Условные обозначения на рисунке 3)

Таким образом, комплекс поисковоразведочных работ в отложениях колганской толщи должен быть направлен на выявление ловушек литологического типа: в отложениях циклита С1 (пласт Дкт). Главной задачей ГРП представляется локализация развития коллекторов в песчаных отложениях

баровых тел; в терригенных отложениях позднеколганского времени (циклит С3), формирующихся в дистальной части морского шельфа; – турбидитных каналах, конусах выноса.

Планирование дальнейших поисково-разведочных работ необходимо производить с применением современных наукоемких методов исследования, включающих изучение условий образования и эволюции обстановок осадконакопления колганской толщи. Результаты исследований позволяют оптимизировать дальнейшие нефтегазопроисследовательские работы в регионе и уточнить геологическое строение важнейшего нефтегазоперспективного объекта Оренбургской области – колганской толщи [3].

#### *Список литературы*

1. *Пантелеев А.С. Геологическое строение и нефтегазоносность Оренбургской области / А.С. Пантелеев и др. — Оренбург : Оренбургское книжное издательство, 1997. — 272 с. — ISBN 5-88788-023-6.*

2. *Рединг, Х.Г. Обстановки осадконакопления и фации / Х.Г. Рединг — М. : Мир, 1990. — Т. I. — 352 с ; Т. II. — 384 с. — ISBN 5-03-000925-6.*

3. *Космынин, В.А. Литофациальная модель нефтеносных отложений колганской толщи южной части Оренбургской области : материалы VII Всероссийского литологического совещания, 28-31 октября 2013 г., Новосибирск / отв. ред. Л.Г. Вакуленко, П.А. Ян. — Новосибирск : ИИГГ СО РАН, 2013. — Т. II. — 422 с. — ISBN 978-5-4262-0046-3.*

