

УДК 553.982

Ф.Р. Губаева

СЕДИМЕНТОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОДУКТИВНОГО ПЛАСТА БВ-1 ВАТЬЕГАНСКОГО НЕФТЯНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ)

Структурно-генетический анализ результатов изучения керна показал, что пласт БВ-1 на Ватьеганском месторождении сформировался в пределах мелководной лагуны в результате миграции островного бара при подъемах и падениях уровня моря. Полученные результаты закладывают основу выявления внутренней структуры пласта БВ-1 на Ватьеганском месторождении.

Ключевые слова: обстановки осадконакопления, трансгрессивно-регрессивные циклы, коллекторы, пласт БВ-1, Ватьеганское месторождение, Западная Сибирь.

Ватьеганское нефтяное месторождение расположено на северном склоне Нижневарттовского свода в пределах Северо-Варттовской мегатеррасы. Продуктивный пласт БВ-1 выделяемый в нижней части ванденской свиты раннего мела нефтеносен в пределах Нижневарттовского структурно-фациального района [1].

Средняя толщина пласта БВ-1 на Ватьеганском месторождении 30 м. Он представлен неравномерным чередованием аргиллитов, алевролитов и песчаников с редкими прослойками углей. В данной ситуации для повышения нефтеотдачи на уже эксплуатируемых площадях необходимо выяснить особенности строения этого стратиграфического интервала, которые, в первую очередь, определяются условиями и обстановками его формирования.

Основой работы являются выполненные автором послонные описания 80 метров керна 4 скважин вскрывших пласт БВ-1 на Ватьеганском месторождении.

Для обработки материалов применена методика структурно-генетического анализа осадочных формаций [3]. При этом выполнены следующие операции:

Установлены типы слоев пласта БВ-1, реконструированы обстановки их формирования и сделаны выводы о трансгрессивном, трансгрессивно-регрессивном или регрессивном ходе процесса их накопления. При этом в качестве основы использована структурно-генетическая типизация слоев эпиконтинентальных терригенных сероцветных формаций [3].

В разрезах выделены трансгрессивно-регрессивные последовательности слоев — циклотемы, которые являются случайными вертикальными сечениями трехмерных геологических тел — парагенераций, формирующихся в течение одного цикла подъема и падения относительного уровня моря. Анализ слоевой структуры установленных циклотем позволил составить идеальную (содержащую все слои) циклотему и на актуалистической основе разработать седиментологическую модель ее формирования.

В изученных разрезах установлено 6 типов слоев:

Тип 1. Алевро-пелитовый слой с общим увеличением размера частиц от подошвы к кровле. Основание образует аргиллит от темно-серого до черного цвета, иногда углистый. К верху его

сменяет аргиллит алевритистый с тонкими линзовидными намывами алевритового материала, намечающие пологоволнистую слоичатость. По всему слою, присутствуют обильный растительный атрит, обнаружены фрагменты стеблей наземных растений. Подошва слоя ровная, кровля пологоволнистая. Мощность до 0,5 м.

Накопление слоя этого типа, вероятно, происходило в мелководной лагуне с низкой гидродинамикой во время трансгрессии. Вначале происходило совместное осаждение пелитовых частиц и растительного атрита. Этот процесс постепенно сменялся прерывистым осаждением алевро-пелитов под действием слабых волнений, что, вероятно, указывает на ослабление изоляции лагуны от открытой части бассейна. Захоронение остатков наземных растений обеспечивали высокая скорость седиментации и быстро возникающие в осадке восстановительные условия.

Тип 2. Алтернитовый слой с общим увеличением размера частиц от подошвы к кровле. Состоит из тонких ритмичных, линзовидно-волнистых чередований песчаников тонкозернистых и алевролитов глинистых. Алевритовые слои обогащены растительным атритом. Встречается и крупный углефицированный растительный материал, ходы илоедов. Нижний и верхний контакты слоя пологоволнистые. Мощность до 2 м.

Слой этого типа, вероятно, накапливался в мелководной лагуне. Кластический материал, поступавший с суши, сортировался и быстро накапливался под действием возвратно-поступательных движений придонных вод, сила которых ритмично возрастала. Это позволяет предполагать развитие трансгрессии, благодаря которой происходило ослабление изоляции лагуны от открытой динамичной части бассейна.

Тип 3. Псаммитовый слой с максимальным размером частиц в средней части. Нижняя часть сложена тонкозернистым песчаником с отчетливой пологоволнистой слоичатостью, намечаемой углисто-слюдистыми намывами. Выше он постепенно переходит в мелко-среднезернистый песчаник с косою разнонаправленной слоичатостью, с намывами крупного растительного детрита. Иногда здесь присутствуют единичные галька и гравий глинисто-алевритовых пород. Верхнюю часть слоя образует тонкозернистый песчаник с пологоволнистой слоичатостью, намечаемой углисто-глинистыми намывами. В прикровельной части фиксируется повышенное содержание примеси глинистого материала и могут встречаться остатки корневых систем. Нижний и верхний контакты ровные или пологоволнистые. Мощность до 5 м.

Накопление слоя такого типа, вероятно, происходило благодаря накоплению псаммитового материала в зоне волнений, интенсивность которых вначале возрастала (развитие трансгрессии), а затем снижалась (развитие регрессии). После накопления слоя его прикровельная часть оказалась в субаэральных условиях и

Тип 4. Алтернитовый слой с общим сокращением размера частиц от подошвы к кровле, как и слой 2 состоит из тонких ритмичных, линзовидно-волнистых чередований песчаников тонкозернистых и алевролитов глинистых. Характерны неотчетливые границы между гранулометрическими разностями и обилие углефицированных остатков наземных растений, ходы илоедов. Нижний и верхний контакты слоя пологоволнистые. Мощность до 2 м.

Накопление слоя такого типа, вероятно, происходило в мелководной лагуне. Материал, поставляемый с суши, быстро накапливался под дей-

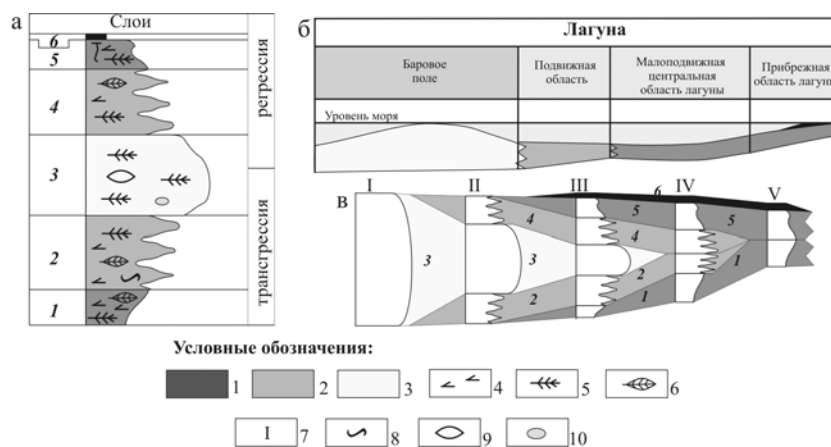


Рис. 1 Идеальная циклотема (а), обстановки накопления (б) и схема строения парагенерации (в) пласта БВ-1 Ватыганского месторождения: 1 — алевро-пелиты, 2 — алтерниты, 3 — псаммиты, 4 — растительный аттриг, 5 — растительный детрит, 6 — листья и стебли наземных растений, 7 — основные варианты вертикальных сечений (циклотем) парагенерации, 8 — ходы илоедов, 9 — карбонатные конкреции, 10 — галька и гравий глинисто-алевритовых пород

ствием возвратно-поступательных движений придонных вод, интенсивность которых постепенно снижалась. Это, очевидно, являлось результатом регрессии, при которой происходило постепенное усиление изоляции лагуны от открытой части бассейна.

Тип 5 Алевро-пелитовый слой с общим сокращением размера частиц от подошвы к кровле. В нижней части локализуется аргиллит алевритистый, с линзовидными алевритовыми слойками. Выше он постепенно сменяется аргиллитом алевритистым с горизонтальной слойчатостью, иногда аргиллитом с хлопьевидными намывами алевролита. Характерны остатки наземных растений на межслойковых поверхностях, встречаются остатки корневых систем. Породы верхней части слоя представляют собой слабо дифференцированную смесь алевро-пелитов с примесью песчаных зерен. Характерны буроватый или зеленоватый оттенки, сидеритовые корки, комковатая отдельность и остатки корневых систем. Нижняя граница пологоволнистая, верхняя — горизонтальная. Мощности до 1,5 м.

Накопление такого слоя, вероятно, происходило в низкодинамичной мелководной лагуне на фоне регрессии. Интенсивность воздействия волнений на алевро-пелитовый слой постепенно ослабевала, но на финальном этапе слоеобразования, вновь несколько возрастала. После формирования слоя, его верхняя часть подвергалась изменениям, которые связаны с процессами почвообразования.

Тип 6. Слой угля. Мощности до 0,5 м.

Слой угля образовались в результате захоронения торфяников, которые накапливались в условиях гумидного климата, там, где в течение значительного отрезка времени уровень водоема совпадал с дневной поверхностью. Такая ситуация могла возникать при стабильном положении береговой линии на максимуме регрессии.

Выполнив типизацию слоев и реконструировав процессы их формирования, в изученных разрезах удалось установить несколько десятков трансгрессивно-регрессивных слоевых последовательностей — циклотем, средней толщиной 5 метров. Анализ их слоевой

структуры позволил составить идеальную циклотему, в которой все установленные типы слоев пласта БВ-1 образуют единую трансгрессивно-регрессивную последовательность (рис. 1, а).

Такая слоевая последовательность могла формироваться в мелководной лагуне в результате миграции бара при повышении и падении уровня моря (рис. 1, б). Особенности подобных обстановок терригенного осадконакопления в современных мелководных морях и возможности их использования для реконструкции генезиса древних осадочных формаций подробно рассмотрены в работе [2].

В результате подъема уровня моря островной бар подтапливался и начал перемещаться в сторону суши, при этом степень изоляции лагуны уменьшалась. Это приводило к смене в разрезе алевро-пелитового слоя 1, вначале тонкими линзовидно-волнистыми чередованиями песчаников и алевролитов слоя 2, а затем в результате увеличения гидродинамики мелко-среднезернистыми песчаниками слоя 3. Падение уровня моря приводило к наращиванию островного бара в сторону моря. При этом увеличивалась степень изоляции лагуны от открытого бассейна, что приводило к расширению области малоподвижного мелководья, где накапливались алтерниты и алевро-пелиты (Слой 4, 5). На финальном этапе регрессии лагуна, полностью изолированная от морского бассейна, заиливалась и заболачивалась (Слой 6).

В результате такого трансгрессивно-регрессивного цикла седимента-

ции формировалось геологическое тело — парагенерация, особенности строения которой, в сечении перпендикулярном береговой линии, отражает профиль, представленный на рис. 1, в. Он позволяет понять причины отклонений слоевой структуры наблюдаемых в разрезах циклотем (случайных вертикальных сечений парагенераций) от идеальной последовательности, в связи с различиями протекания процесса слоеобразования в разных частях осадочного бассейна в течение одного трансгрессивно-регрессивного цикла.

Можно констатировать существование 5 типов вертикальных сечений парагенерации, так что каждая отличается особой вариацией слоевой структуры.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать ряд выводов:

1. Интервал пласта БВ-1 на Ватьеганском месторождении состоит из 6 типов слоев, образующие в изученных разрезах трансгрессивно-регрессивные слоевые последовательности — циклотемы.

2. Особенности строения циклотем определяются их формированием в обстановках мелководной лагуны в результате миграции бара при повышении и падении уровня моря.

3. Разработанная седиментологическая модель позволяет построить кривые колебания уровня моря для каждой изученной скважины, которые могут стать основой корреляции разрезов для установления особенностей внутреннего строения пласта БВ-1 на месторождении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Решение 6-го Межведомственного стратиграфического совещания по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири. Новосибирск: Изд-во СНИИГГиМС, 2004. 113 с.

2. Селли Р.Ч. Древние обстановки осадконакопления: Пер. с англ. / Пер. А.А. Никонова, К.И. Никоновой. М.: Недра, 1989. 294 с.

3. Шишлов С.Б. Структурно-генетический анализ осадочных формаций. СПб: Изд-во СПГИ (ТУ), 2010. 275 с. **ГАЗ**

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Губаева Ф.Р. — аспирант, Национальный минерально-сырьевой университет (Горный), gubaeva-florida@yandex.ru.