

МОДЕЛЬ ФЛЮИДОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОСАДОЧНОГО  
ЧЕХЛА И ДОЮРСКОГО ОСНОВАНИЯ СЕВЕРО-ДАНИЛОВСКОГО  
НЕФТЯННОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Писецкий В.Б., Милашин В.А.

MODEL OF FLYUIDDYNAMICS PROCESSES OF THE SEDIMENTARY  
COVER AND YURSKY OF THE BASIS NORTH DANILOVSKOGO OIL  
FIELD

Pisetski V.B., Milashin V.A.

*Реферат*

В докладе обсуждаются результаты прогноза нефтеносности Северо-Даниловского месторождения, основанные на флюидодинамической концепции и основной идеи обнаружения зон нулевого градиента флюидных течений. Здесь же обосновываются детальные исследования липаритового тела, структура и геодинамическое состояние которого имеют высокую степень аналогии с месторождением Белый Тигр.

*Summary*

In the report results of a forecast of a oils of North Danilovskogo the fields based on the flyuiddynamics concept and the main idea of detection of zones of a zero gradient of fluid currents are discussed. Detailed researches of a liparit body here locate, the structure and which geodynamic condition have high degree of analogy to a field the White Tiger.

Фундамент Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна, и в первую очередь зона выветривания и дезинтеграции поверхности доюрского комплекса, является одним из важнейших перспективных объектов для выявления новых залежей нефти и газа. Интерес к залежам углеводородов, связанных с резервуарами доюрского основания Западно-Сибирского нефтегазоносного мегабассейна, возник сразу же после открытия промышленных залежей газа и нефти в Березовском и Шаимском районах,

где уже первыми скважинами была установлена продуктивность верхней части палеозойского комплекса.

Степень геологической изученности и длительная история освоения территории Северо-Даниловского нефтяного месторождения, практически, не оставляет шансов обнаружить новые ресурсы в известных коллекторах с позиции структурно-стратиграфических или литологических моделей аккумуляции нефти. Это касается и современных оценок и прогнозов, выполненных в последние годы на очень высоком профессиональном уровне. Другими словами, следует согласиться с распространенным мнением о необходимости привлечения иных стратегий изучения осадочного чехла и фундамента с целью дальнейшего наращивания и оптимизации извлечения ресурса.

Одной из таких стратегий является флюидодинамическая, которая основывается на идее последовательного решения задач на обнаружение источников притока флюида, далее оценки параметров миграционных течений в интервалах фундамента и чехла и, наконец, прогноза зон наиболее вероятного скопления флюида, в которых он способен приобретать стационарное состояние. В таком подходе открываются возможности обнаруживать залежи в самых неочевидных условиях с точки зрения стратегий и технологий поиска ловушек определенного типизированного ряда.

С этих позиций далее рассматривается решение поставленных задач на основе следующей логики:

- оцениваем принципиальные черты геологического строения и геодинамического состояния доюрского основания, начиная с регионального масштаба модели Даниловского грабена (оценка модели современного геодинамического состояния на уровне литосферы);

- на основе технологии трансформации сейсмических параметров в оценки градиентов давления устанавливаем модель современных геодинамических процессов в системе “осадочный чехол - фундамент”;

- с учетом полученных оценок давлений, структуры современных геодинамических процессов и известных параметров и свойств геологического строения продуктивных интервалов решаем флюодинамическую задачу с целью определения направления течения флюида и областей его стационарного состояния;

- на основе найденных флюодинамических карт разрабатываем рекомендации по размещению скважин поисково-разведочного и эксплуатационного бурения.

Весь комплекс интерпретационных работ выполнен с целью разработки флюодинамической модели в пределах продуктивных отложений осадочного чехла и доюрского основания, прогноза зон аккумуляции нефти по идее определения областей с нулевым значением скорости течения флюида и разработки рекомендаций по размещению поисково-разведочных и эксплуатационных скважин и рекомендаций к геолого-техническим мероприятиям.

На первом шаге найдена плотностная 3D - модель Даниловского грабена по специализированной методике моделирования гравитационного и магнитного полей (Иванов К.С., Костров Н.П, Федоров Ю.Н., 2011). Плотностная модель триасового Даниловского грабена Западной Сибири создана на весь гравиактивный слой на участке моделирования, показывающая что:

1. Под осевой частью грабена на глубине 6 - 12 км должны быть породы со значительной избыточной плотностью 0.3 и выше, которые слагают, по всей видимости, триасовый мантийный диапир.

2. Липариты, образующие несколько тел неправильной формы на геологической карте фундамента, в результате моделирования, на глубине соединяются в единое лополитообразное субвулканическое тело, поднимающееся от глубины 5,5 км к эрозионной поверхности фундамента.

3. Над липаритовым телом в толще юрских отложений фиксируется аномальное поле компонент напряженно-деформированного состояния с

характерным локальным распределением (решение геомеханической задачи по технологии Plaxis).

На следующем этапе интерпретации выполнено ДФМ-преобразование 2D сейсмических временных разрезов предварительно переобработанных под эту задачу. Учитывая в целом региональную геодинамическую обстановку этого региона, на основе анализа ДФМ-атрибутов следует обоснованно предположить: *широтная компонента горизонтальных напряжений в чехле и фундаменте существенно превышает меридиональную.*

На следующем шаге сформированы матрицы изохрон и ДФМ – атрибутов по серии регулярных сейсмических горизонтов, по совокупности которых найдена интегральная структурная матрица, представляющая собой формализованную модель блоковых процессов осадочного чехла.

Совокупность карт оценок градиентов давлений и блоковой структуры осадочного чехла позволили сделать ряд следующих выводов:

- распределение давлений в нижней части осадочного чехла точно контролирует найденную структурную матрицу блоковых процессов, что позволяет принять ее за объективную реальность;

- борта активных блоков, примыкающих к липаритовому телу обладают высокой степенью макропроницаемости;

- активное состояние блоков осадочной толщи над липаритовым телом свидетельствует о его вероятной блоковой структуре, что является основанием постановки детальных сейсмических работ в его контуре и выбора точки разведочного бурения с целью обнаружения нефтеносности в зонах дезинтеграции липаритового массива.

Все структурно-динамические карты являются основой для завершающего этапа интерпретации – расчета флюидодинамических карт по продуктивным интервалам.

Конечным продуктом задачи прогноза нефтеносности по флюодинамическим технологиям (ДФМ), по существу, является матрица зон стационарного состояния флюида (“застойных” зон). В самом деле, если ДФМ-преобразование сейсмического разреза выполнено корректно и матрицы давлений и проницаемости отражают реальную тектонофизическую ситуацию, то единственным вариантом наиболее вероятного прогноза интервала нефтенасыщения является зона стационарного состояния флюида. При этом, вся цепочка процедур перехода от сейсмического разреза к флюодинамической карте полностью формализована с минимальным риском субъективизма.

Особое значение имеет интегральная флюодинамическая карта для всего доюрского основания, анализ которой свидетельствует о фундаментальном значении липаритового тела и его геодинамического обрамления в распределении флюидных потоков.

По выполненной работе можно сделать главный содержательный вывод: *весь комплекс структурно-динамических и флюодинамических карт соответствует объективным параметрам нефтенасыщенности изучаемой территории и, следовательно, все основные параметрические матрицы градиентов давлений, структуры блоковых процессов, макропроницаемости, флюидного течения и зон стационарного состояния флюида могут быть использованы во всех процессах доизучения территории месторождения и его эффективной эксплуатации.*

Особый интерес представляет собой само липаритовое тело, которое с высокой степенью вероятности может быть насыщено нефтью (по аналогии с “Белым тигром”). Объект разведочного бурения – зона дезинтеграции в теле липарита, которая вполне объективно идентифицируется по серии карт давлений.