

**ФАКТОРЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ФУНДАМЕНТА
ШЕЛЬФА ЮЖНОГО ВЬЕТНАМА**

М.Х. Нгуен

**Научный руководитель профессор Е.Ю. Горюнов
Российский государственный геологоразведочный университет
имени Серго Орджоникидзе, г. Москва, Россия**

Все открытые до настоящего времени месторождения углеводородов в породах фундамента, такие как Белый Тигр, Дракон, Дайхунг, Черный Лев и др., находятся на южном шельфе Вьетнама в бассейнах Кыулонг и Южно-Коншон. Изучение геологического строения шельфа началось в шестидесятые годы XX века.

Самым крупным с запасами более 500 млн. т является нефтяное месторождение Белый Тигр. На месторождении залежи нефти выявлены в терригенных и терригенно-вулканических отложениях нижнего миоцена, верхнего и нижнего олигоцена, а также в трещиновато-кавернозных магматических породах фундамента, причём фундамент является основным нефтеносным объектом, имеющим высокопродуктивные массивные залежи.

Месторождение расположено в пределах Кыулонгского бассейна Зондского шельфа и приурочено к выступу докайнозойского фундамента, образование которого тесно связано с рифтогенезом, развитие которого активизировалось на этапе заложения бассейна с начала кайнозойского периода и предопределило наличие в разрезе трех структурных этажей: фундамента (мезозойский), промежуточного этажа (палеогеновый) и субплатформенного этажа (миоцен-четвертичный).

Фундамент месторождения Белый Тигр представляет собой горстообразное тектоническое поднятие сложного строения, размером 22 x 9 км [4]. Он состоит из трех блоков: Северного, Южного, Центрального. Из них наиболее приподнятый – Центральный свод, в пределах которого расположены самые высокодебитные скважины (рис. 1). Структура в целом и отдельные блоки ограничены разломами преимущественно северо-восточного простирания. Массив разбит серией дизъюнктивных нарушений, амплитуда и протяженность которых уменьшается при переходе в осадочную толщу. Важнейшую роль в формировании структуры, образовании и размещении залежей, а также продуктивности фундамента играют структурообразующие и неотектонические активные нарушения. Фундамент Белого Тигра сложен различными плутоническими породами преимущественно гранитоидного состава [2].

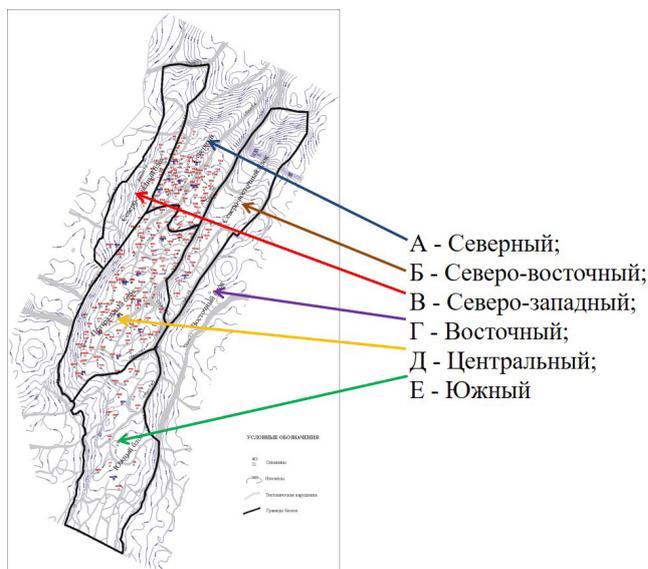


Рис. 1. Структурная карта по кровле фундамента месторождения Белый Тигр

Нефтесодержащими являются трещиновато-кавернозные коллекторы, в которых пустотное пространство представлено трещинами, изометрическими пустотами и структурной (блоковой) пустотностью. Фильтрационно-емкостные свойства трещиноватых пород фундамента достаточно полно характеризованы данными анализов керн и по результатам ГИС. Значение открытой пористости пород фундамента отдельно по сводам варьирует в довольно широком диапазоне, от нескольких десятых до 20 % [6].

Изучение фильтрационно-емкостных свойств пород фундамента месторождения Белый Тигр показало, что наряду с тектонической раздробленностью, важное значение в формировании пустотного

пространства играли гидротермальные процессы, которые активно проявлялись в породах фундамента и привели также к образованию многих вторичных минералов: кварца, хлорита, лимонита, кальцита, пирита, каолинита, цеолита, которые частично выполняют вторичные пустоты. Результатом гидротермальных процессов и циркуляции растворов явилось не только заполнение их вторичными минералами (кальцитом и цеолитом), но и расширение существующих трещин выщелачиванием. Такое многообразие процессов образования пустотности предопределило высокую неоднородность и по фильтрационно-емкостным свойствам резервуара фундамента. Эффективная емкость гранитов сформирована огромным числом макро- и микротрещин, каверн и пор. Породы несут явные следы вторичных преобразований, особенно процессов цеолитизации. Цеолиты замещают более плотные полевые шпаты и глинистые породы, что ведет к разуплотнению гранитов, появлению зон трещиноватости, образованию пустотного пространства и каверн [8].

Флюидоупорами для скопления углеводородов в фундаменте Белого Тигра служат аргиллитовые, иногда вулканогенные толщи нижнего (Северный участок) и верхнего олигоцена (Центральный участок). Покрышка в пределах Центрального участка имеет мощность не менее 20-30 м, а на северном участке достигает 40-60 м [7].

Подчеркнём, что значительная часть тектонических нарушений, ограничивающих поднятие фундамента

Белого Тигра и наблюдаемых в пределах месторождения, прослеживается и в осадочном чехле, включая и четвертичные отложения, что свидетельствует о неоднократных тектонических деформациях фундамента и чехла и унаследованном проявлении современной активной тектоники. Кроме того, Ф.А Киреевым установлено, что фиксируемая потеря около 20% объема УВ, легких фракций (до НК - 150°C) из залежи нефти фундамента Центрального свода месторождения Белый Тигр, практически не выражается заметным изменением соотношения величин давления насыщения и газового фактора [3]. По мнению автора, этот факт может быть обусловлен глубинным подтоком флюидов, восполняющих их потери при разработке месторождения. Об этом же свидетельствуют и наблюдаемые на сейсмических материалах каналы дегазации (рис. 2).

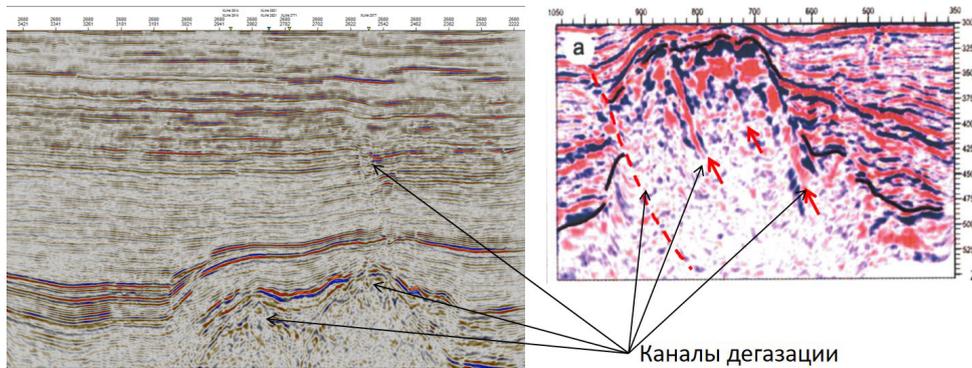


Рис. 2. Проявление каналов дегазации на сейсмических материалах на месторождении Белый Тигр

Автором так же изучалось геологическое строение открытых в настоящее время месторождений шельфа южного Вьетнама, и выделены следующие общие черты их строения, которые можно рассматривать как факторы потенциальной нефтегазоносности фундамента на ещё неразбуренных территориях:

1. Приуроченность месторождений к поднятым выступам фундамента, образование которых обусловлено кайнозойским рифтогенезом;
2. Наличие залежей нефти или газа в перекрывающих толщах;
3. Блоковое строение пород фундамента, интенсивное развитие тектонических нарушений и зон разуплотнения. Большинство залежей углеводородов, открытых в породах кристаллического фундамента приурочено к зонам развития разуплотненных трещинных, трещинно-кавернозных и трещинно-каверново-поровых пород-коллекторов;
4. Наличие флюидоупоров в верхней части пород фундамента или в базальных горизонтах осадочного чехла;
5. Развитие трещинных или трещинно-каверновых коллекторов в породах фундамента;
6. Неотектоническая активность, проявляющаяся в деформированности осадочных пород неоген-четвертичного возраста в виде малоамплитудных антиклиналей и малоамплитудных разрывных нарушений;
7. Признаки современной дегазации залежей, проявляющейся в виде структур типа сипов в осадочном обрамлении;
8. Проявления гидротермальных процессов в породах фундамента и осадочного чехла.

Предварительный анализ опубликованных геолого-геофизических материалов, характеризующих строение Шонгхонгского прогиба (северный шельф Вьетнама) [1] показал, что часть выделенных факторов наблюдается и в Шонгхонгском прогибе, что позволяет с определенной долей вероятности прогнозировать потенциальную нефтегазоносность фундамента прогиба.

Литература

1. Геологическое строение и нефтегазоносность северного шельфа Вьетнама (Шонгхонгский прогиб) / В.П. Гаврилов, В.Л. Гулев, С.М. Карнаухов и др. – М.: Недра, 2014. – 180 с.
2. Гранитоидные коллекторы и нефтегазоносность южного шельфа Вьетнама / В.П. Гаврилов, В.Л. Гулев, Ф.А. Киреев и др. – М.: Недра, 2010. – 294 с.
3. Киреев Ф.А. Нефть Вьетнама: Две точки зрения на генезис // 1 Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти. Кудрявцевские чтения. Тезисы докладов. – М., 2012. [Электронный ресурс]. URL: http://conference.deerpoil.ru/images/stories/docs/tema/037_Kireev_Theses.pdf
4. Кошляк В.А. Гранитоидные коллекторы нефти и газа. – Уфа: Изд-во «Тату», 2002. – 256 с.
5. Левянт В.Б., Шустер В.Л. Выделение зон трещинно-каверновых коллекторов в фундаменте на основе использования рассеянной компоненты волнового поля // Технологии нефти и газа, 2005. – №5 – 6. – С. 32 – 43.
6. Нгуен Хоай Чунг, Ву Ван Хай. Коллекторские свойства пород продуктивных комплексов месторождения «Белый Тигр» // Проблемы геологии и освоения недр: труды XIII Международного научного симпозиума имени академика М.А. Усова студентов и молодых ученых. – Томск, 2009. – С. 384.
7. Нефтегазоносность кристаллического фундамента шельфа Вьетнама: Белый Тигр и Дракон / В.И. Богоявленский, А.Д. Дзюбло, А.Н. Иванов и др. // Геология нефти и газа, 2016. – №5. – С. 102 – 115.
8. Поспелов В.В., Шнип О.А. Цеолиты нефтесодержащих пород шельфа Южного Вьетнама // Геология нефти и газа, 1995. – № 7. – С. 38 – 44.