

УДК:  
553.982  
(470.13)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ОТКРЫТИЯ ЗАЛЕЖЕЙ УГЛЕВОДОРОДОВ В ДОМАНИКОВО-ТУРНЕЙСКОМ НЕФТЕГАЗОНОСНОМ КОМПЛЕКСЕ ЮГА ХОРЕЙВЕРСКОЙ ВПАДИНЫ (ТИМАНО-ПЕЧОРСКИЙ НЕФТЕГАЗОНОСНЫЙ БАССЕЙН)

### The discovery perspectives for hydrocarbon pools in the Domanik-Tournasian oil and gas bearing complex in the south of the Khoreyver depression (Timan-Pechora oil and gas bearing basin)

On the basis of the detailed lithologic and sedimentologic research the considerable deviations from the common formation model of the Late Devonian in the south of the Khoreyver depression are discovered. The shift of the Famennian organogenous buildups comparatively to the Frasnian bioherm massives into the inner part of circular reef systems is determined. It allowed to determine a probable propagation zone of organogenous bodies — perspective hydrocarbon traps in the Yuzhno-Baganskaya (South Bagan) area. The given objects can form the basis for the first-priority oil and gas exploration tasks.

Р.В. Хипели,  
Институт геологии  
Коми НЦ УрО РАН,  
г. Сыктывкар  
Н.В. Беляева  
ЛУКОЙЛ-Оверсиз сервис ЛТД,  
г. Москва

Территория Хорейверской впадины (ХВ) является крупнейшим районом добычи нефти Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна (рис. 1). Карбонатные комплексы определяют промышленную нефтеносность Хорейверской нефтегазоносной области (НГО) и распределение перспективных и прогнозных ресурсов углеводородов. С рифогенными отложениями доманиково-турнейского нефтегазоносного комплекса Хорейверской впадины связано большинство промышленных залежей нефти, поэтому они выступают в роли основных объектов поиска ловушек углеводородов.

На территории ХВ выполнен большой объем сейсморазведочных и буровых работ, позволивших получить наиболее полное представление о строении и геологической эволюции впадины. Проведена детальная стратификация отложений, выявлены общие закономерности формирования коллекторов и покрышек, установлена региональная палеогеография бассейна седиментации в различные временные отрезки фанерозоя. Это предопределило переход к более детальным литолого-седиментологическим исследованиям отложений с целью выявления латеральной неоднородности продуктивных пластов и создания седиментационно-емкостных моделей резервуаров.

Согласно общепринятой модели формирования позднедевонских отложений исследуемой территории [1, 3-5], с доманикового времени на юге ХВ обособилась относительно глубоководная впадина, в пределах которой на изометричных поднятиях происходило образование кольцевых атоллвидных рифовых массивов (Сандивейского, Веякского, Баганского) и одиночных органогенных построек. При этом

фаменские постройки развивались унаследованно над франскими биогермными массивами, образуя единые рифовые сооружения и, соответственно, единые природные резервуары массивного типа.

Проведенные нами исследования на территории Южно-Баганской площади выявили некоторые отличия от данной модели.

Изучение верхнедевонских разрезов скважин Южно-Баганской площади показало, что

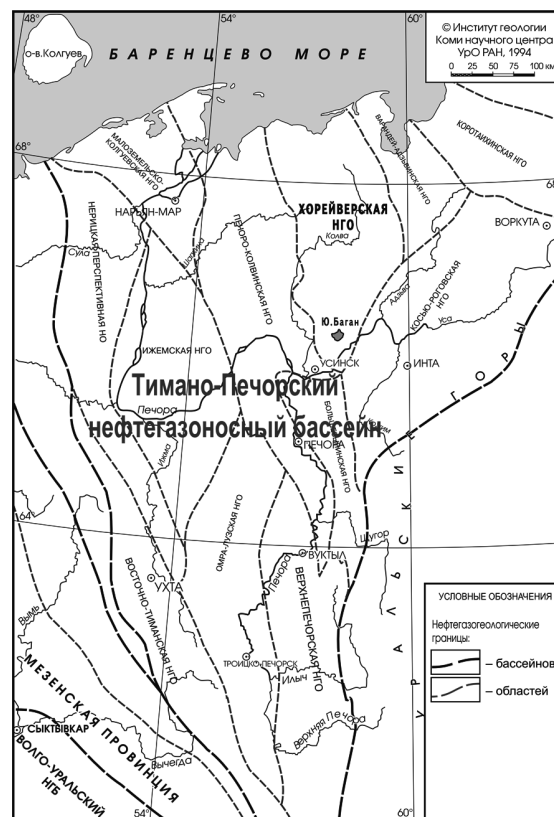


Рисунок 1. Схема нефтегазогеологического районирования Тимано-Печорского нефтегазоносного бассейна.

формирование рифового сооружения происходило в несколько этапов, существенно различающихся по продолжительности и физико-географическим условиям. В течение позднефранского и раннефаменского времен на исследуемой территории происходил активный рост органогенных построек (рис. 2). Состав верхнефранских отложений, а также данные геофизических исследований скважин свидетельствуют о наличии рифогенных образований только в разрезах скв. 11 и 7 (скв. 7 пробурена в своде Яракутской структуры — локальном осложнении Южно-Баганского поднятия). Постройки сложены цианобактериальными образованиями Renalcis с подчиненным количеством водорослей и амфипор. Кроме каркасостроителей присутствуют харовые и трубчатые водоросли и различные консументы: фораминиферы, криноидеи, остракоды, брахиоподы. Обильное развитие колониальных и одиночных организмов привело к формированию изолированного рифового тела мощностью около 350 м (скв. 11). Прослой обломочных пород в верхнефранской части разреза скв. 4, в составе которых выявлены обрывки цианобактерий и неокатанные литокласты известняков микробиального происхождения свидетельствуют об образовании в этом районе обломочного шлейфа, мало отличающегося от отложений фронтального склона рифа (скв. 13). Это указывает на наличие довольно крутых склонов формирующейся во франский век постройки.

В совокупности с соседними карбонатными постройками эти рифовые массивы, разделенные межрифовыми проливами, образуют единую систему — атоллвидный риф (по мнению авторов, плановая конфигурация скорее указывает на подковообразную форму рифовой сис-

темы). Такие постройки по данным бурения установлены на Лекмакарихинской и Восточно-Баганской структурах, еще один массив на основе материалов сейсморазведки прогнозируется на Усть-Макарихинской структуре [4, 5].

Важно подчеркнуть, что с момента своего зарождения, постройки сформировали кольцевой седиментационный барьер с открытой зоной на юго-востоке. О частичной изоляции внутреннего плато свидетельствуют прослой ангидритов и сильная сульфатизация карбонатных отложений зарифового мелководья (скв. 4, 9). Межрифовые каналы (каньоны) являлись важным путем транспорта рыхлого материала из рифовой лагуны.

В задонское время Южно-Баганская постройка переместилась в зарифовую область (район скв. 4) и располагалась над тыловой частью франского массива (рис. 3). Субстратом для рифостроителей являлись, по всей видимости, склоновые отложения, накопившиеся во время продолжительного понижения уровня моря на рубеже франского и фаменского веков. В нижнефаменском разрезе скв. 11 установлены несортированные известняковые брекчии задонского возраста, которые являлись частью передового рифового шлейфа. Состав обломков различен: от пелоидных (склоновых) до сферово-узорчатых известняков. Вероятно здесь к этому времени образовался склон или уступ, на котором скапливался грубый обломочный материал, поставляемый с гребня рифа. Внутренняя (лагунная) часть рифовой системы и межрифовые каналы (районы скв. 8, 9, 67, 68, 81) заполнялись мелководными отложениями с периодическим поступлением обломков рифогенных образований. В фаменском веке здесь происходило формирование биокла-

товых, ооидных и пелоидных отложений. На северо-западе территории (Баганская площадь и район скв. 13-Южно-Баганская) в позднефранское время шло накопление относительно глубоководных осадков, перекрытых мощной толщей склоновых отложений при падениях уровня моря в задонское и елецкое время.

Аналогичные условия седиментации характерны для юго-западной части Южно-Баганской площади (район скв. 7). Как уже упоминалось, в позднефранское время здесь также формировался рифо-

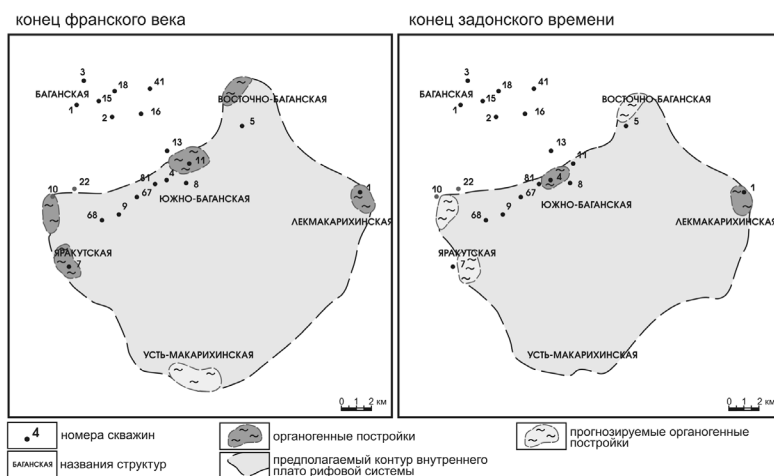


Рисунок 2. Схема расположения органогенных построек Южно-Баганского поднятия в позднем девоне.

вый массив (рис. 2). В фаменской части разреза скважины рифогенные породы отсутствуют.

Основная часть залежи Южно-Баганского месторождения приурочена к фаменскому разрезу в районе скв. 4. Коллекторами являются известняки, слагающие задонскую органогенную постройку и пласты облекания рифа. В верхнедевонском разрезе скв. 11 установлено лишь несколько маломощных пластов с коэффициентом пористости, не превышающим 10%, из которых получены незначительные притоки нефти. Покрышкой для рифогенных пород служат верхнезадонские глинистые отложения (репер «Г») и вышележащие тульские глины.

На наш взгляд причинами, обусловившими лучшие фильтрационно-емкостные свойства карбонатных пород скв. 4 и способствовавшими созданию благоприятных условий для накопления углеводородов, являлись в первую очередь благоприятные условия седиментации. Действительно, положение скв. 4 оптимально вблизи свода задонской органогенной постройки, в отличие от скв. 11, которая вскрыла предрифовую часть рифового комплекса. Во время роста фаменского массива в эту область

постоянно происходил привнос несортированного обломочного и пелоидного материала. Подобные отложения приобретают кондиционные емкостные свойства зачастую лишь при интенсивных постседиментационных преобразованиях.

На основании сходства условий образования исследованных органогенных сооружений нами сделан вывод о возможном существовании органогенных построек задонского возраста, сформировавшихся над тыловыми частями франских биогермных массивов, расположенных по периферии карбонатного плато. В районе скв. 7, 10-Южно-Баганские, 1-Лекмакаринская и 5-Восточно-Баганская (рис. 2) можно прогнозировать наличие перспективных коллекторов под верхнезадонской и визейской покрывками, образующих резервуары массивного или пластово-массивного типа. Это позволяет наметить на Южно-Баганской площади прогнозную зону развития органогенных тел — перспективных ловушек углеводородов, с которыми могут быть связаны залежи нефти.

Необходимо отметить, что к аналогичным выводам, но с использованием других методов

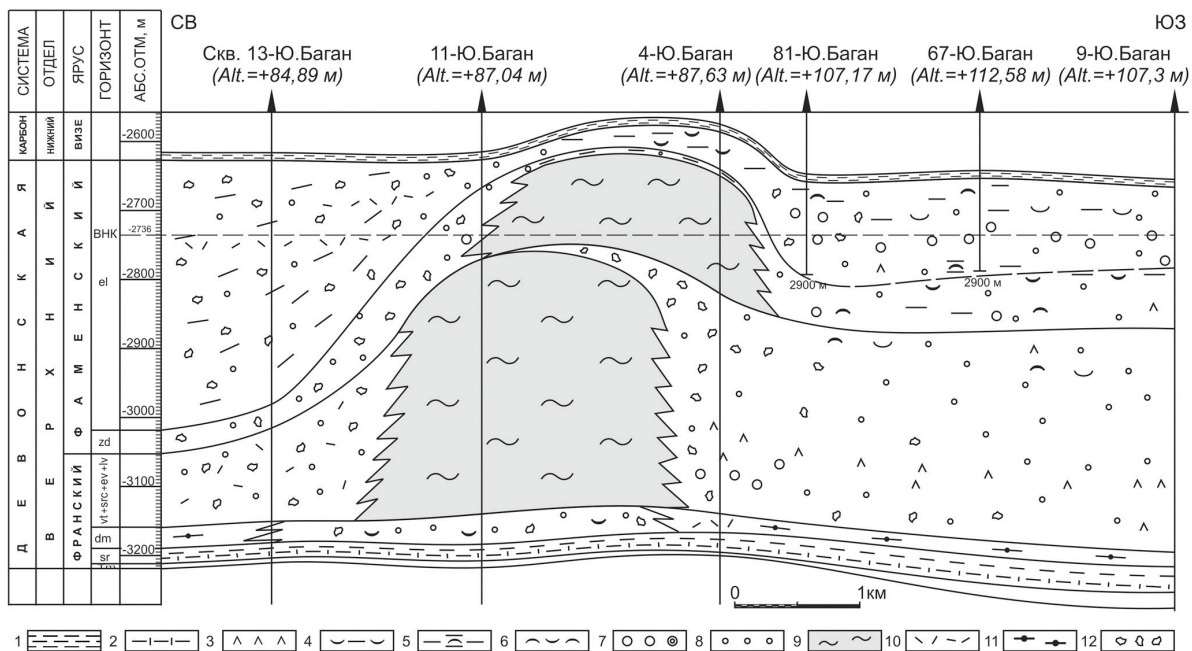


Рисунок 3. Седиментационная модель Южно-Баганского месторождения.

Условные обозначения

**Отложения:** 1 — глины; 2 — глины известковые; 3 — ангидриты; 4 — биокластовые известняки (биомикриты); 5 — микритовые известняки; 6 — биокластовые известняки (биоспариты); 7 — ооидные и оолитовые известняки; 8 — пелоидные известняки; 9 — биогермные и микробийальные известняки; 10 — глинисто-карбонатные отложения со шламовым детритом; 11 — глинисто-кремнисто-карбонатные отложения; 12 — литокласты.

**Горизонты:** tm — тиманский; sr — саргаевский; dm — доманиковский; vt — ветласянский; src — сирачойский; ev — евлановский; lv — ливенский; zd — задонский; el — елецкий.

исследования пришли специалисты ООО «ГЕОНИС», проводившие сейсморазведочные работы в пределах соседней Веякской атолловидной постройки [2]. Напомним, что условия и механизмы формирования Сандивейской, Веякской и Баганской атолловидных рифовых систем в позднедевонскую эпоху представляются сходными [1, 3-5]. На основе сейсмофациального анализа и переинтерпретации сейсмических материалов ими предполагается наличие целого ряда фаменских органогенных построек, сместившихся во внутреннюю часть рифовой системы в задонское время.

Трудности выявления задонских построек на стадии поисковых работ были связаны, по-видимому, с малой мощностью органогенных тел и отсутствием резких фациальных границ,

типичных для всех рифовых комплексов. Поэтому проведение детальных литолого-седиментологических и палеоэкологических исследований карбонатных отложений наряду с использованием трехмерной сейсморазведки и новейших программных комплексов для переобработки и переинтерпретации ранее накопленных сейсмоматериалов значительно повысит достоверность моделей формирования отложений и эффективность разведки и разработки залежей.

Таким образом, прогнозируемые нами объекты в составе доманиково-турнейского нефтегазонасного комплекса юга ХВ могут стать основой для постановки первоочередных задач геологоразведочных работ на нефть и газ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева Н.В., Корзун А.Л., Петрова Л.В. Модель седиментации франско-турнейских отложений на северо-востоке Европейской платформы (в связи с формированием рифовых резервуаров). СПб.: Наука, 1998. — 154 с.

2. Борисов Н.С. Кокошко А.Л., Ларионов Б.Н. Завершающий цикл верхнедевонского рифообразования на восточной окраине Веякской карбонатной банки // Литология и нефтегазоносность карбонатных отложений. Сыктывкар, 2001. — С. 202—203.

3. Меннер В.В. Литологические критерии нефтегазоносности палеозойских толщ северо-востока Русской платформы. М.: Наука, 1989. — 133 с.

4. Новые данные по строению доманиково-турнейского комплекса юга Хорейверской впадины / К.А. Москаленко, Л.И. Мельникова, М.Н. Москаленко, Ю.А. Юдина // Литология и нефтегазоносность карбонатных отложений. Сыктывкар, 2001. С. 218—221.

5. Пармузина Л.В., Богданов Б.П., Малышев Н.А. Верхнедевонские органогенные постройки и их размещение в центральной части Хорейверской впадины // Тектоника северо-востока Европейской платформы. Сыктывкар, 1988. С. 73—82.

6. Состояние ресурсов и перспективы Тимано-Печорской нефтегазонасной провинции / Н.П. Юшкин, М.Д. Белонин, В.И. Богацкий, А.П. Боровинских и др. Усинск, 1994. 52 с.



Хипели Роман Викторович, младший научный сотрудник. Институт геологии Коми научного центра УрО РАН  
167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Первомайская, 54  
Тел.: раб. (8212) 24-53-53  
Факс: (8212) 24-09-70  
E-mail: Litos@geo.komisc.ru



Беляева Наталья Викторовна, доктор геолого-минералогических наук. Представительство компании «ЛУКОЙЛ Оверсиз Сервис Лтд» в г. Москве  
115035, Москва, ул. Б. Ордынка, 1  
Тел.: (8095) 933-17-02 доб. 15-44  
E-mail: nbelyaeva@lukoil-overseas.ru

[www.ogbus.ru](http://www.ogbus.ru)

Морозов В.П., Королев Э.А., Пикалев С.Н.

**ТЕКТОНИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В ИЗВЕСТНЯКАХ ТУРНЕЙСКОГО ЯРУСА РТ И СТРУКТУРА ПУСТОТНОГО ПРОСТРАНСТВА КОЛЛЕКТОРОВ**

[http://www.ogbus.ru/authors/MorozovVP/MorozovVP\\_1.pdf](http://www.ogbus.ru/authors/MorozovVP/MorozovVP_1.pdf)

Изучение тектонической приуроченности залежей показывает, что промышленные залежи приурочены к наиболее

высокоамплитудным поднятиям. Причем, если в пределах восточного борта Мелекесской впадины промышленными являются высокоамплитудные залежи, то в пределах западного склона Южно-Татарского свода как высокоамплитудные, так и среднеамплитудные. Выявленная закономерность хорошо объясняется флюидодинамической концепцией формирования нефтяных залежей, благодаря высокой проработке (выщелачиванию) известняков восходящими флюидными потоками.

Высокая проработка органогенно-обломочных известняков турнейского возраста, приводящая к формированию вторичных кавернозных коллекторов, обуславливает формирование высокопродуктивных залежей и способствует более полному разделению пришедшего водонефтяного флюида (микронепти) на нефть и воду.

Сидельников К.А., Васильев В.В.

**АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПЛАСТОВЫХ СИСТЕМ НА БАЗЕ МЕТОДА ЛИНИЙ ТОКА**

[http://www.ogbus.ru/authors/Sidelnikov/Sidelnikov\\_1.pdf](http://www.ogbus.ru/authors/Sidelnikov/Sidelnikov_1.pdf)

В статье приведено описание областей возможного применения математического моделирования на базе метода линий тока (SL-моделирование) в процессе комплексной интерпретации данных. Кроме того, дан анализ основных преимуществ метода, обуславливающих полезность SL-моделирование в решении проблем, которые традиционно представляют сложную задачу для более стандартных способов моделирования применительно к процессам вытеснения малосжимаемых жидкостей в больших, неоднородных пластовых системах.

[www.ogbus.ru](http://www.ogbus.ru)