

Оригинальная статья / Original article

УДК: 553.98(47)

DOI: 10.21285/2541-9455-2017-40-3-9-19

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ РИФЕИД СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

© Л.А. Рапацкая^а

^аИркутский национальный исследовательский технический университет,
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

РЕЗЮМЕ. Цель. Изучение площади распространения, мощностей и перспектив нефтегазоносности рифейских отложений на территории Сибирской платформы. **Методы.** Анализ зависимости приуроченности месторождений нефти и газа, нефтегазоносных областей к определенному типу структурно-тектонических зон, обуславливающий возможность корреляции взаимосвязи и взаимообусловленности тектонического строения структур, литолого-фациального состава и мощности рифейских нефтегазоносных толщ. Выделение региональных нефтегазоносных комплексов различных стратиграфических диапазонов на территории Сибирской платформы. **Результаты.** Территория Сибирского кратона характеризуется блоковым строением. В рифее западный мегаблок платформы претерпел масштабное раскалывание, приведшее к образованию крупнейших рифтогенных мегасистем: Байкало-Енисейской перикратонной и Ангаро-Котуйской инкратонной. Первая протягивается в меридиональном направлении почти на 2,5 тыс. км при ширине в 250–400 км и состоит из двух осевых систем: Турухано-Норильской и Енисейского кряжа – и четырех их обрамляющих: Приенисейской, Присяяно-Енисейской, Худосейской и Предъенисейской. По сейсморазведочным материалам в отдельных блоках этой системы мощность рифейских отложений может достигать 12–13 км. Рифты как наиболее проницаемые структуры литосферы создают оптимальные условия для транзита глубинных флюидных потоков, им принадлежит важнейшая роль в процессах нефтидогенеза осадочных бассейнов, которые, как правило, формируются над рифтами после завершения фазы их активного расширения. Это подтверждается открытием многочисленных месторождений углеводородов, связанных с рифейскими, рифей-вендскими и венд-кембрийскими нефтегазоносными комплексами, в том числе уникального по возрасту и масштабам Юрубчёно-Тохомского ареала нефтегазонакопления. **Выводы.** Рифейские толщи на Сибирской платформе распространены очень широко. Все структуры, к которым приурочены наиболее перспективные нефтегазоносные области (и, соответственно, месторождения нефти и газа), являются надрифтовыми и характеризуются большими мощностями рифейских отложений. Поэтому можно говорить о перспективности рифейских отложений для поисков месторождений нефти и газа.

Ключевые слова: Сибирская платформа, рифей, рифтогенные системы, перикратонные и инкратонные рифты, антеклизы, передовые прогибы, авлакогены, региональные нефтегазоносные комплексы, нефтегазоносные области, месторождения нефти и газа.

Формат цитирования: Рапацкая Л.А. Нефтегазоносность рифеид Сибирской платформы // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле Российской академии естественных наук. Геология, разведка и разработка месторождений полезных ископаемых. 2017. Т. 40. № 3. С. 9–19. DOI: 10.21285/2541-9455-2017-40-3-9-19

OIL AND GAS CONTENT OF THE SIBERIAN PLATFORM RИPHEAN DEPOSITS

L.A. Rapatskaya

Irkutsk National Research Technical University,
83 Lermontov St., Irkutsk 664074, Russian Federation

ABSTRACT. The **Purpose** of the paper is to study the distribution, thickness and potential of the oil and gas content of the Riphean deposits on the Siberian platform. **Methods.** The study employs the analysis of the dependence of the association of oil and gas fields, and petroleum areas to a certain type of structural-tectonic zones. It enables

^аРапацкая Лариса Александровна, кандидат геолого-минералогических наук, профессор кафедры прикладной геологии, e-mail: raplarisa@yandex.ru

Larisa A. Rapatskaya, Candidate of Geological and Mineralogical sciences, Professor of the Department of Applied Geology, e-mail: raplarisa@yandex.ru

the correlation of relationship and interdependence of tectonic structure, lithologic and facies composition and thickness of the Riphean oil and gas bearing strata. Regional petroleum plays of different stratigraphic ranges have been also identified on the territory of the Siberian platform. **Results.** The territory of the Siberian craton is characterized by a block structure. In the Riphean the Western megablock of the platform underwent a large-scale rifting resulted in the formation of the largest rift megasystems: the Baikal - Yenisei pericratonic and the Angara-Kotuy incratonic. The first extends almost 2.5 thousand km in the meridian direction, has the width of 250-400 km and consists of two axis systems (Turukhano-Norilskaya and the Yenisei ridge) and four framing areas (the Priyeniseyskaya, Prisayn-Yeniseyskaya, Khudoseyskaya and Pre-Yeniseyskaya). The materials of seismic explorations performed in some blocks of the system show that the thickness of Riphean deposits can reach up to 12-13 km. Rifts as the most permeable lithospheric structures create optimal conditions for the transit of deep fluid flows, which play a critical role in the naftidogenesis processes of sedimentary basins. The latter are formed as a rule above the rifts after the termination of their active expansion phase. This is proved by the discovery of numerous deposits of hydrocarbons related to the Riphean, Riphean-Vendian and Vendian-Cambrian petroleum systems including the Yurubcheno – Tokhomskeye petroleum accumulation area, which is unique in age and scale. **Conclusions.** The Riphean strata are widespread on the Siberian platform. All structures associated with the most promising oil and gas regions (and, accordingly, oil and gas fields) are above rift and featuring thick Riphean deposits. Therefore, it can be concluded on the prospects of Riphean deposits for oil and gas exploration.

Keywords: Siberian platform, Riphean, rift systems, and pericratonic and incratonic rifts, antecline, foretroughs, avlakogene, regional petroleum play, oil and gas areas, oil and gas fields

For citation: Rapatskaya L.A. Oil and gas content of the Siberian platform Riphean deposits. Proceedings of the Siberian Department of the Section of Earth Sciences of the Russian Academy of Natural Sciences. Geology, Exploration and Development of Mineral Deposits, 2017, vol. 40, no. 3, pp. 9–19. (In Russian). DOI: 10.21285/2541-9455-2017-40-3-9-19

Введение

Рифейские толщи, широко развитые на территории Сибирской платформы (СП), являются самыми древними нефтегазоносными отложениями на планете (рис. 1).

К ним приурочен гигантский Куюмбинско-Юрубчено-Тохомский ареал нефтегазонакопления, являющийся уникальным объектом не только для СП, но и для всей планеты. Отложения рифея отсутствуют лишь в центральной части платформы, вытянутой в субмеридиональном направлении от р. Ангары на юге до р. Оленек на севере, а также в северо-западной и северо-восточной частях, так как были размыты во время байкальско-ранневендского перерыва.

Рифейские палеобассейны отвечают контурам крупнейших отрицательных рифейских структур, расположенных преимущественно по окраинам СП и имеющих различную историю развития, что определило их выделение в качестве основных элементов структурно-фациального районирования для рифейского времени: это Енисейский, Байкало-Патом-

ский и Анабарский регионы и отдельный Учуро-Майский регион, который включает Юдомо-Майский прогиб и Учурскую плиту и соответствующие им одноименные структурно-фациальные зоны.

В Енисейском регионе основным является фациальный район Енисейского кряжа, где отложения рифея представлены в наиболее полном объеме. На южном продолжении Енисейского кряжа находится район Бирюсинского Присаянья. Здесь разрезы рифейского комплекса наиболее полно охарактеризованы в пределах Ийско-Урикского грабена.

В Туруханском районе, севернее Енисейского кряжа, известны лишь верхнерифейские образования. Северо-запад платформы занимает Игаро-Норильский район, где разрезы рифея изучены в обнажениях и по скважинам в районе г. Игарки и вскрыты Полбанской параметрической скважиной около г. Норильска.

В восточной части платформы разрез рифейских отложений вскрыт скважинами глубокого бурения в пределах Алданской антеклизы, Учуро-Майской

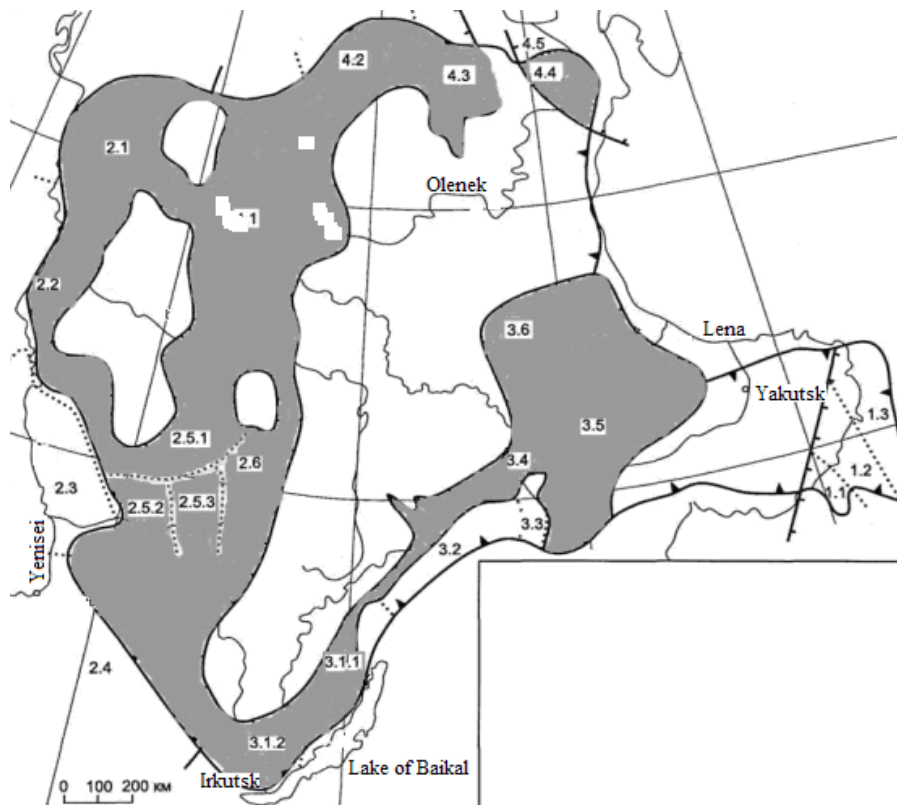


Рис. 1. Схема структурно-фациального районирования Сибирской платформы. Рифейские отложения (Мельников Н.В., 2005)

Структурно-фациальные регионы, районы и зоны (темно-серый цвет):

- 1 – Учуро-Майский регион, зона: 1.1 – Учурская, 1.2 – Майская, 1.3 – Юдомо-Майская;
- 2 – Енисейский регион, район: 2.1 – Игаро-Норильский, 2.2 – Туруханский, 2.3 – Енисейского кряжа, 2.4 – Бирюсинского Присянья, 2.5 – Байкитский район, зона: 2.5.1 – Юрубчено-Тохомская, 2.5.2 – Тайгинская, 2.5.3 – Чадобецкая; 2.6 – Катангский район; 3 – Байкало-Патомский регион: 3.1 – Байкальский район, 3.1.1 – Прибайкальская зона, 3.1.2 – Иркутская зона; 3.2–3.6 – районы: 3.2 – Витимо-Чайский, 3.3 – Жуинско-Ленский, 3.4 – Предпатомский, 3.5 – Березовский, 3.6 – Средневилуйский; 4 – Анабарский регион, район: 4.1 – Котуйский, 4.2 – Куонамский, 4.3 – Уджинский, 4.4 – Оленекский, 4.5 – Лено-Анабарский

Fig. 1. Map of structural-facial zoning of the Siberian platform. Riphean deposits (Melnikov N.V., 2005)

Structural-facial areas, regions and zones (dark gray color):

- 1 – Uchur-Maisky area, zone: 1.1 – Uchur, 1.2 – Maiskaya, 1.3 – Udoma-Maiskaya; 2 – Yenisei area, region: 2.1 – Igaro-Norilskiy, 2.2 – Turukhanskyy, 2.3 – Yeniseiskiy ridge, 2.4 – Biryusa Prisayan, 2.5 – Baikitskiy region, zone: 2.5.1 – Yurubcheno-Tokhomskaya, 2.5.2 – Taiginskaya, 2.5.3 – Chadobetskaya; 2.6 – Katangskiy region; 3 – Baikal-Patoma area: 3.1 – Baikal region, 3.1.1 – Pribaikalskaya zone, 3.1.2 – Irkutsk zone; 3.2–3.6 – regions: 3.2 – Vitim-Chaiskiy, 3.3 – Zhuin-Lena, 3.4 – Pre-Patoma, 3.5 – Berezovskiy, 3.6 – Middle-Viluy; 4 – Anabarskiy area, region: 4.1 – Kotuy, 4.2 – Kuonamskiy, 4.3 – Udzhinskiy, 4.4 – Olenekskiy, 4.5 – Lena-Anabarskiy

впадины, на склоне Талаканского и Чайкинского поднятий, Предпатомского и Прибайкальского краевых прогибов. Наиболее полный разрез рифея на площади изучаемых территорий прогнозируется в Ыггаттинской, Кемпендяйской впадинах, Предпатомском прогибе

(Берёзовской и Нюйско-Джербинской впадинах). Общая мощность отложений рифея составляет от 5 до 12 км.

Цель статьи заключается в анализе роли и значения рифтогенных мегасистем в процессах нефтидогенеза и перспективности широко распространенных

рифейских толщ для поисков месторождений нефти и газа.

Материалы и методы исследования

В сложно построенных естественных разрезах крупных региональных структур, отличающихся чередованием нефтегазоносных формаций с осадочными или вулканогенно-осадочными формациями, не содержащими углеводородов, выделяют литолого-стратиграфические подразделения, которые состоят из нескольких формаций или их частей. Такие литолого-стратиграфические подразделения А.А. Бакиров [1] предлагает называть нефтегазоносными комплексами или региональными нефтегазоносными комплексами (РГНК). Следует отметить, что важной характеристикой региональных нефтегазоносных комплексов является возраст нефтегазоносных формаций, то есть стратиграфический признак.

Древнейшие нефтегазоносные комплексы приурочены к Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции СП, где выделено до 15 нефтегазоносных областей.

Для каждой нефтегазоносной области по результатам геологоразведочных работ установлены свои уровни промышленной нефтегазоносности – региональные нефтегазоносные комплексы. Наиболее перспективны Непско-Ботуобинская, Ангаро-Ленская, Предпатомская, Присяяно-Енисейская, Южно-Тунгусская, Байкитская и Катангская нефтегазоносные области. Залежи нефти и газа установлены в рифейском, рифей-вендском, вендском и верхневендско-нижнекембрийском нефтегазоносных комплексах.

На территории Восточной Сибири и Дальнего Востока выделяются несколько РГНК [2]:

1. Рифейский нефтегазоносный комплекс перикратонных (краевых) и интракратонных рифейских бассейнов СП.

2. Вендский (венд-кембрийский) и кембрийский нефтегазоносные комплексы Непско-Ботуобинской антеклизы, Катангской седловины, Ангаро-Ленской ступени и Предпатомского прогиба СП.

3. Пермско-мезозойские газонаносные комплексы Вилюйской синеклизы и Предверхоянского прогиба СП.

4. Мезозойские нефтегазоносные комплексы Енисей-Хатангского, Анабаро-Хатангского и Лено-Анабарского прогибов.

5. Неогеновый нефтегазоносный комплекс острова Сахалин и прилегающего Охотоморского шельфа.

6. Неогеновый газоконденсатный комплекс Магадано-Западнокамчатской депрессии и прилегающей части Охотоморской плиты

7. Кайнозойский газонаосный комплекс озера Байкал.

В разрезе позднего докембрия в настоящее время представляется возможным выделение рифейского – рифей-вендского нефтегазоносного комплекса, региональной покрывкой для которого служат галогенные и сульфатно-карбонатные породы усольской свиты кембрия [2].

Детальная информация о строении рифейского комплекса в западной части СП получена в результате региональных нефтегазопоисковых и сейсморазведочных работ, по результатам которых проведено сопоставление разрезов рифея Байкитской антеклизы, Чадобецкого поднятия и Катангской седловины.

Самые древние отложения рифея на СП установлены в Катангской седловине – это нижняя ереминская толща на границе с гранитоидами кристаллического фундамента, обширная площадь выхода которых на предвендскую эрозионную поверхность (по данным бурения многочисленных скважин) начинается на востоке Катангской седловины и распространяется на всю Непско-Ботуобинскую антеклизу.

Ушиктинская толща верхов разреза среднего рифея Катангской седловины соответствует низам камовской серии Байкитского свода (мадринской и юрубченской толщам), а аянская толща – вздрэшевской толще. Мощности вскрытых стратиграфических подразделений определены по данным бурения, а сопоставление выделенных толщ проведено с использованием материалов гамма-каротажа скважин.

Продолжительность рифейского этапа (более 1 млрд лет) предполагает наличие в пределах СП разнообразных типов структурных зон, сформировавшихся в этот и последующие периоды. Рифейские отложения в пределах Сибирского кратона нередко имеют рифтовую природу, причем одна ветвь рифтов глубоко внедряется во внутренние области кратона – инкратонные рифты, другая сопрягается с прогибами и трогами, обрамляющими кратон, и обладает чертами структур океанического типа – перикратонные рифты.

Рифейские толщи рифтогенного типа широко представлены как обнаженными, так и погребенными под венд-палеозойскими образованиями осадочного чехла. Отложения рифея выполняют перикратонные впадины и прогибы, крупные внутрикратонные бассейны, авлакогены (палеорифты). Стратиграфический диапазон этого комплекса включает не только средне-верхнерифейские, но, по видимому, и нижнерифейские отложения, еще недостаточно изученные глубоким бурением.

Древнейшие нефтегазоносные комплексы СП приурочены к структурам Лено-Тунгусской синеклизы (соответственно, Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции). Наиболее широко изучены Непско-Ботубинская, Ангаро-Ленская, Байкитская, Собинская и Катангская, которые содержат 2/3 разведанных запасов углеводородного сырья Восточной Сибири. Общие ресурсы, по оценке

ИГНГ СС РАН и СНИИГГИМСа, на территории и акватории Восточной Сибири и Дальнего Востока составляют: нефти – 20–22 млрд т, попутного газа – 1,5–2,0 трлн м³, свободного газа – 58–61 трлн м³, конденсата – 3–5 млрд т.

Принимая во внимание данность, что большая часть месторождений углеводородов на СП приурочена к рифейским и венд-кембрийским нефтегазоносным комплексам, тяготеющим к рифтовым структурам, рассмотрим нефтегазоносность последних. Многие исследователи (Харахинов В.В и др.) отмечают, что рифты как наиболее проницаемые структуры литосферы создают оптимальные условия для транзита глубинных флюидных потоков, им принадлежит важнейшая роль в процессах нефтидогенеза осадочных бассейнов, которые, как правило, формируются над рифтами после завершения фазы их активного расширения [3, 4].

Известно, что территория Сибирского кратона характеризуется блоковым строением. Западный мегаблок в рифее претерпел масштабное раскалывание, приведшее к образованию крупнейших рифтогенных мегасистем: Байкало-Енисейской перикратонной и Ангаро-Котуйской инкратонной. Первая протягивается в меридиональном направлении почти на 2,5 тыс. км при ширине в 250–400 км и состоит из двух осевых систем: Турухано-Норильской и Енисейского кряжа – и четырех их обрамляющих: Приенисейской, Присяяно-Енисейской, Худосейской и Предъенисейской. По сейсморазведочным материалам в отдельных блоках этой системы мощность рифейских отложений может достигать 12–13 км [3].

Инкратонное рифтогенное раскалывание привело к формированию сети рифтовых грабенов Ангаро-Котуйской инкратонной рифтогенной системы, в состав которой входят Котуйский, Туринский, Куюмбинский рифты и Иркиннеево-

Ванаварский (Иркинеево-Чадобецкий) рифты.

С Куюмбинским рифтом связан Куюмбинско-Юрубчено-Тохомский ареал нефтегазонакопления – первый в мире регион, где в рифейских толщах открыты гигантские месторождения углеводородов. Куюмбинский рифейский рифт в сейсмическом поле рифейских и дорифейских комплексов четко отображается в виде крупной деструктивной зоны, каркас рифта образовался в раннем протерозое, и дальнейшие эпизоды рифейского рифтообразования использовали раннепротерозойскую архитектуру геологического пространства [3].

Основные промышленные скопления нефти и газа связаны с карбонатным комплексом рифея. Они приурочены к верхней части комплекса, залегающего под поверхностью крупного стратиграфического несогласия. Практически весь объем рифейского природного резервуара Юрубчено-Тохомской зоны нефтегазонакопления является перспективным в связи с интенсивным развитием в нем трещинных и трещинно-каверновых типов коллекторов, а также крупных карстовых полостей, возникновение которых тесно связано с широким развитием палеокарста во время продолжительного перерыва в осадконакоплении между рифеем и вендом.

Иркинеевско-Чадобецкий авлакоген представляет собой инкратонный рифт рифейского возраста, пересекающий юго-западную часть Сибирского кратона и заполненный карбонатными и терригенно-карбонатными отложениями верхов нижнего (?), среднего и верхнего рифея мощностью до 8–10 км. Основными нефтегазогенерирующими толщами признаются обогащенные органическим веществом глинистые породы аянской свиты рифея. Согласно принятому тектоническому районированию, авлакоген соответствует Иркинеевскому сложному выступу и включается в состав

Байкитской антеклизы. В юго-западной части бортовой зоны авлакогена открыты Имбинское, Агалеевское и Берямбинское месторождения, приуроченные к антиклинальным складкам.

Аэрогеофизическая съемка 2005–2007 гг. в зоне нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан» впервые дала материалы, позволившие определить территорию распространения рифейских отложений в авлакогене и их мощности [5].

В пределах главной магнитоактивной поверхности отчетливо выделяются структуры первого порядка: Непско-Ботубинская и Байкитская антеклизы, Катангская седловина, Присяно-Енисейская (Ангари-Ленская) синеклиза, Камовский свод, Нюйско-Джербинская впадина. В главной магнитоактивной поверхности выражены также и некоторые структуры второго порядка: Юрубченский выступ, Иркинеевский вал, Собинское поднятие, Чамбинский, Южно-Чуньский, Пайгинско-Сегочамбинский и Чадобецко-Тэтэринский структурные мысы [5], то есть все нефтегазоносные структуры являются надрифтовыми (*прим. автора*).

Большинство рифейских рифтов труднодоступно для изучения бурением из-за глубины, но энергетическое влияние рифтов на формирование углеводородного потенциала перекрывающих их фанерозойских осадочных бассейнов позволяет прогнозировать дальнейшее открытие месторождений в рифей-вендских и венд-кембрийских нефтегазоносных комплексах.

Во всех вышеперечисленных структурах открыты месторождения нефти и газа в рифейских, рифей-вендских и венд-кембрийских отложениях. К Байкитской антеклизе приурочены Юрубчено-Тохомское, Куюмбинское, Берямбинское и другие месторождения. В Катангской седловине, в зоне ее сочленения с Собинско-Пайгинским валом – Собинское, Пайгинское, Имбинское, Тэтэрское месторождения и др. Эти месторождения

контролируются приразломными структурами бортовых зон Иркинеево-Чадобецкого авлакогена.

Имбинское месторождение приурочено к одноименному поднятию в зоне сочленения двух крупных надпорядковых структурных элементов – Присаяно-Енисейской синеклизы и Байкитской антеклизы, выделенному под названием «Ангарская зона складок». Имбинское поднятие является брахиантиклинальной складкой субширотного простирания размерами 28×5 км с амплитудой около 600 м и площадью 135 км², осложненной двумя куполами (западным и восточным) и разбитой серией дизъюнктивных нарушений на три блока, ступенеобразно поднимающихся в северо-западном направлении (рис. 2).

Наиболее полно изучено Собинское месторождение, разрез осадочного чехла которого сложен породами рифейского, вендского, кембрийского и карбон-триасового возраста. Месторождение, образованное на стыке крупных тек-

тонических структур – Катангской седловины и Курейской синеклизы, разбито на блоки субширотного и субмеридионального простирания. Рифейские отложения слагают нижний комплекс, представленный в основном терригенными песчано-алевролитовыми толщами. Нефтегазоносность месторождения связана с подсолевыми горизонтами песчаников вавнаварской свиты венда (рис. 3).

Непско-Ботуобинская антеклиза относится к числу наиболее перспективных регионов материковой части России. Подтвержденные запасы нефти составляют 1,29 млрд т, газа – 3,2 трлн м³. Нефтегазоносность венд-кембрийских отложений юго-восточного склона Непско-Ботуобинской антеклизы, выделенных в вендский и венд-кембрийский нефтегазоносные комплексы, доказана открытиями многочисленных месторождений углеводородов. Наиболее крупными месторождениями нефти и газа, связанными с этими региональными нефтегазоносными комплексами,

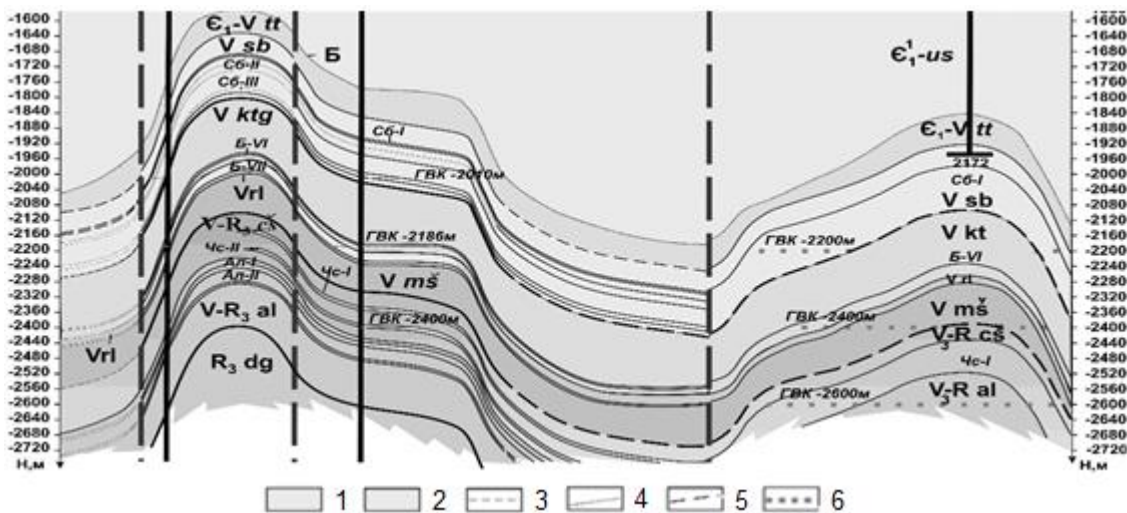


Рис. 2. Геологический разрез рифейских, венд-кембрийских отложений Имбинского месторождения:

1 – газоносный слой; 2 – водонасыщенный слой; 3 – граница газовой воды контакта;
 4 – сейсмический горизонт; 5 – граница продуктивного слоя; 6 – граница водонасыщенного слоя

Fig. 2. Geological section of the Riphean, Vend-Cambrian deposits of the Imbinskoe field:

1 – gas-bearing stratum 2 – water saturated stratum; 3 – boundary of the gas-water contact;
 4 – seismic horizon; 5 – boundary of the productive stratum;
 6 – boundary of the water saturated stratum

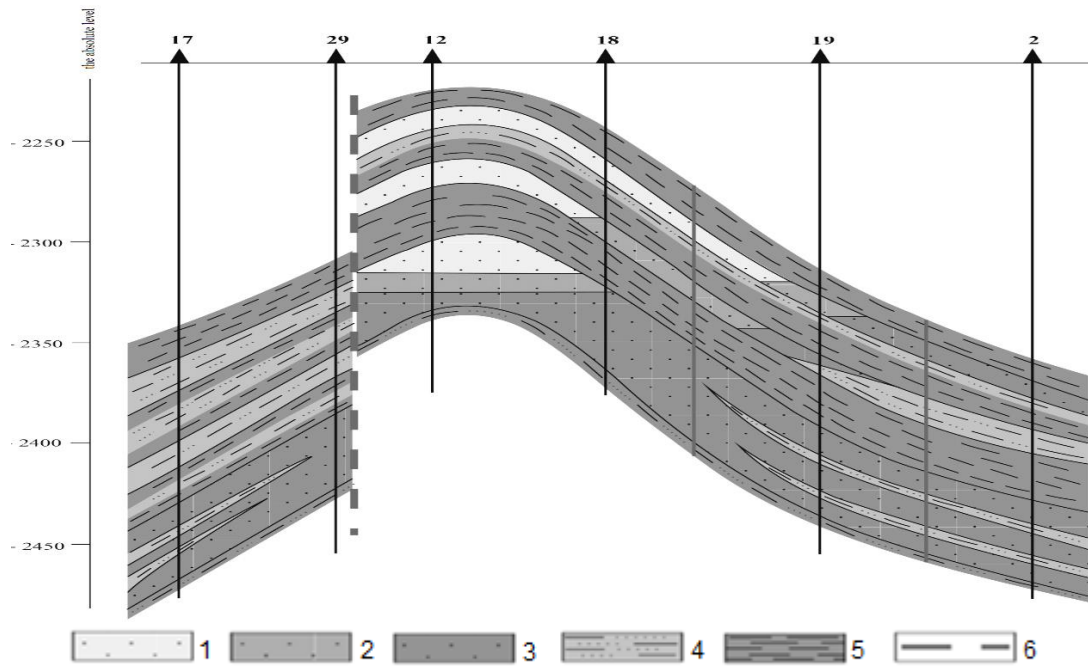


Рис. 3. Схематический профильный разрез по продуктивным горизонтам Собинского месторождения (Крючков А.Е., 2012):

1 – газонасыщенные песчаники; 2 – нефтенасыщенные песчаники; 3 – водонасыщенные песчаники; 4 – плотные алевроиты; 5 – песчаники; 6 – разломы

Fig. 3. Schematic longitudinal section along productive horizons of the Sobinskoe field (Kryuchkov A. E., 2012):

1 – gas saturated sandstones; 2 – oil saturated sandstones; 3 – water saturated sandstones; 4 – dense clayey siltstones; 5 – sandstones; 6 – faults

являются: на Непском своде – Непско-Ботуобинская антеклиз, Чаяндинское, Верхнечонское, Северо-Могдинское, Талаканское и др., на Мирнинском своде – Средне-Ботуобинское и др.; на Усть-Кутском своде – Таас-Юряхское и др.

Считается, что залежи нефти и газа Непско-Ботуобинской антеклизы сформировались в основном вследствие миграции углеводородов из Байкало-Патомской зоны – фрагмента рифейской пассивной окраины.

Особое внимание в отношении перспектив нефтегазоносности рифея привлекает Предпатомский передовой прогиб: здесь отмечается большая мощность рифейских толщ, а многие исследователи считают его палеоочагом генерации углеводородов. А.В. Мигурским с соавторами [6] разработана модель покровно-надвигового строения Предпа-

томского передового прогиба, смежных частей Непско-Ботуобинской антеклизы и Ангаро-Ленской ступени с масштабным (на десятки километров) перемещением сорванных покровов. Складчато-надвиговые процессы сопровождались интенсификацией латеральной миграции флюидов, в том числе и углеводородов, со стороны складчатой области внутрь СП.

Несомненный интерес, подтверждающий латеральную миграцию флюидов, представляет Чайкинское газоконденсатное месторождение, приуроченное к Чайкинской кольцевой структуре (Чайкинскому поднятию) в зоне сочленения Непско-Ботуобинской антеклизы и Предпатомского передового прогиба.

Чайкинское поднятие служит непреодолимым препятствием для развития складчатых структур осадочного чехла Предпатомского прогиба, подходя-

щих к нему с юго-запада. (рис. 4). Между тем, как упоминалось, Предпатомский передовой прогиб является палеоочагом генерации углеводородов, а Чайкинская структура полузамкнутой формы расположена на пути миграции углеводородов из прогиба в сторону Непско-Ботубинской антеклизы и окружена орогенными сооружениями. В силу этих причин здесь в течение геологической истории могла сформироваться автономная флюидодинамическая система, способствующая сбору и сохранению фазообособленных углеводородов [6].

Предпатомскому передовому прогибу соответствует одноименная нефтегазоносная область, где выделены две нефтегазоносные структуры: Нюско-Джербинская и Березовская впадины – и открыто три газовых и газоконденсатных месторождения: Хотого-Мурбайское, Отраднинское и Бысыхтаское. Продуктивными являются те же горизонты, что и в Непско-Ботубинской антеклизе.

Березовская впадина является восточной ветвью Предпатомского передового прогиба, простирается в меридиональном направлении, на северо-западе

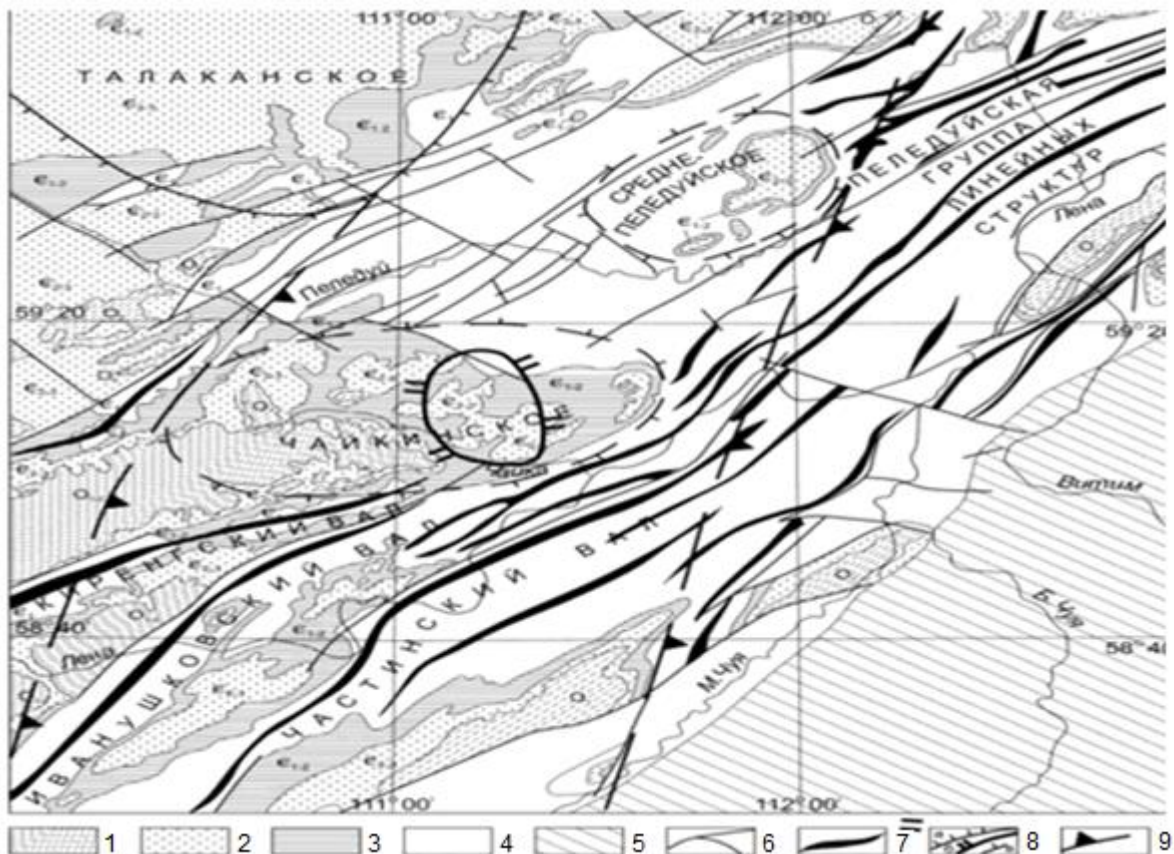


Рис. 4. Тектоническая схема Талакано-Пеледуйского района

Отложения: 1 – ордовикские, 2 – средне-верхнекембрийские, 3 – нижнесреднекембрийские, 4 – нижнекембрийские; 5 – Байкало-Патомское нагорье; 6 – разрывы; 7 – оси линейных складок на поверхности; 8 – контуры погребенных поднятий: а – доказанные, б – по методике «Панлис», в – предполагаемые по виргации складок; 9 – границы Чичикано-Хамакинской рифтовой системы (Мигурский А.В., 2001)

Fig. 4. Tectonic map of the Talakan – Peledui district

Deposits: 1 – Ordovician, 2 – Middle-Upper Cambrian, 3 – Lower-Middle Cambrian, 4 – Lower Cambrian; 5 – Baikalo-Patom upland; 6 – faults; 7 – axes of linear folds on the surface; 8 – contours of buried uplifts: a – proved, b – by “Panlis” method, v – potential by fold virgation; 9 – boundaries of Chichikan-Khamakinskaya rift system (Migurski A. V., 2001)

граничит с Патомским нагорьем, на западе – с Уринским антиклинорием. Впадина является одной из перспективных территорий СП на нефть и газ в рифей-вендских отложениях. В Бысахтахском газоконденсатном месторождении залежи газа приурочены к кавернозно-порово-трещинным карбонатным породам и существенно кварцевым по составу песчаникам. Выделяется четыре продуктивных горизонта: бысахтахский, кудулахский, успунский – в вендской части разреза, юряхский – в венд-нижнекембрийской.

Ньюско-Джербинская впадина приурочена к северной части прогиба (Предпатомской региональной нефтегазоносной области). Большую роль в ее развитии сыграл рифейский рифтогенез, в результате которого на крайнем юго-востоке впадины и смежной территории накопились осадочные толщи (от раннего венда до раннего силура включительно) больших мощностей (свыше 3 км), содержащие пласты солей.

Перспективы нефтегазоносности Ньюско-Джербинской впадины определяются главным образом процессами надвигообразования, которые способствовали не только миграции флюидов из Байкало-Патомского очага генерации углеводородов, но и образованию коллекторов трещинного типа, формированию надежности флюидоупоров при увеличении мощности пластичных слоев солей, служивших поверхностью детачмента.

Основной практический интерес в отношении нефтегазоносности в аллохтоне на рассматриваемой территории представляют юряхский и осинский

карбонатные коллекторы нижнего кембрия и венда, с которыми связаны как нефтепроявления, так и промышленные притоки углеводородного сырья.

На территории впадины открыты два газовых месторождения: Отраднинское и Хотого-Мурбайское. Газоносными являются трещиновато-кавернозные карбонатные породы-коллекторы, залегающие в низах венда.

В заключение следует отметить, что в литературе по нефтегазовой геологии приводятся сведения об естественных источниках жидкой нефти из отложений венд-кембрия на территории Анабарской антеклизы (площадь между Анабарским сводом и Сюгджерской седловиной). В ее погруженных частях перспективен весь осадочный разрез, а наибольший интерес для поисков нефти и газа представляют участки, граничащие с Тунгусской синеклизой. На Алданской антеклизе стратиграфический этаж битуминозности охватывает отложения венда – нижнего кембрия, среднего и верхнего кембрия, перми и юры.

Выводы

Объем журнальной статьи не позволяет привести многочисленные примеры месторождений нефти и газа, приуроченных к рифейским толщам нефтегазоносных структур, которые являются надрифтовыми. Но и из приведенных сведений можно судить о чрезвычайно широком распространении и перспективности рифейских отложений для дальнейших поисков и разведки месторождений углеводородов на территории СП. Описание месторождений нефти и газа в рифейских толщах можно найти в работах библиографического списка.

Библиографический список

1. Бакиров А.А., Бордовская М.В., Ермолкин В.И., Мальцева А.К., Табаранский З.А. Геология и геохимия нефти и газа: учеб. для вузов. М.: Недра, 1993.

286 с.

2. Рапацкая Л.А., Тонких М.А., Вахромеев А.Г., Буглов Н.А. Нефтегазоносные комплексы: учебник. Иркутск: Изд-во

ИРНТУ, 2016. 450 с.

3. Харахинов В.В., Шленкин С.И., Зеренинов В.А. Рябченко В.Н., Зоценко Н.А. Нефтегазоносность докембрийских толщ Курумбинско-Юрубчено-Тохомского ареала нефтегазоаккумуляции // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2011. № 1. С. 1–31.

4. Харахинов В.В. Древние рифты Восточной Сибири // Геология нефти и газа. 2016. № 4. С. 3–18.

5. Буш В.А. Строение Иркиннеевско-Чадобецкого авлакогена по данным ком-

плексных аэрогеофизических съемок // Современные аэрогеофизические методы и технологии. М.: Изд-во ГНПП «Аэрогеофизика», 2009. Вып. 1. Т. 1. С. 143–153.

6. Мигурский А.В., Старосельцев В.С., Мельников Н.В., Рябова Л.В., Соболев П.Н., Сурнин А.И., Чернова Л.С. Опыт изучения Чайкинского поднятия – нового объекта нефтегазопоисковых работ на Сибирской платформе // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2010. № 4. С. 14–25.

Reference

1. Bakirov A.A., Bordovskaya M.V., Ermolkin V.I., Mal'tseva A.K., Tabasaranskii Z.A. *Geologiya i geokhimiya nefti i gaza* [Geology and Geochemistry of oil and gas]. Moscow: Nedra Publ., 1993, 286 p.

2. Rapatskaya L.A., Tonkikh M.A., Vakhromeev A.G., Buglov N.A. *Neftegazovosnyye komplekсы* [Petroleum play]. Irkutsk: Irkutsk National Research Technical University Publ., 2016, 450 p.

3. Kharakhinov V.V., Shlenkin S.I., Zereninov V.A. Ryabchenko V.N., Zoshchenko N.A. Petroleum potential of Precambrian strata of Kuyumbinsko-Yurubcheno-Tokhomsky oil and gas accumulation area. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika* [Petroleum Geology – Theoretical and Applied Studies], 2011, no. 1, pp. 1–31. (In Russian).

4. Kharakhinov V.V. Ancient rifts of Eastern Siberia. *Geologiya nefti i gaza* [Oil and gas geology], 2016, no. 4, pp. 3–18. (In Russian).

5. Bush V.A. The structure of the Irkinneevsky-Chadobetskiy avlakogene according to complex airborne geophysical survey data. *Sovremennye aerogeofizicheskie metody i tekhnologii* [Modern airborne geophysical methods]. Moscow: GNPP "Aerogeophysica" Publ., 2009, vol. 1, i. 1, pp. 143–153. (In Russian).

6. Migurskii A.V., Starosel'tsev V.S., Mel'nikov N.V. Experience of the Chaikinskoye uplift study – the major object of petroleum exploration on the Siberian Platform. *Geologiya i mineral'no-syr'evye resursy Sibiri* [Geology and mineral resources of Siberia], 2010, no. 4, pp. 14–25. (In Russian).

Критерии авторства

Рапацкая Л.А. написала статью и несет ответственность за плагиат.

Authorship criteria

Rapatskaya L.A. has written the article and bears the responsibility for plagiarism.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The author declares that there is no conflict of interests regarding the publication of this article.

Статья поступила 07.04.2017 г.

The article was received 07 April 2017