

НАПРАВЛЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ТЕРРИТОРИЯХ С ШИРОКИМ РАЗВИТИЕМ ТРАППОВОГО МАГМАТИЗМА НА ПРИМЕРЕ ЮЖНО-ТУНГУССКОЙ НГО

Алевтина Олеговна Гордеева

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник, тел. (383)306-63-70, e-mail: GordeevaAO@ipgg.sbras.ru

Игорь Алексеевич Губин

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, тел. (383)330-13-62, e-mail: GubinIA@ipgg.sbras.ru

Лариса Николаевна Константинова

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник, тел. (383)306-63-70, e-mail: KonstantinovaLN@ipgg.sbras.ru

Елена Николаевна Кузнецова

Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 3, научный сотрудник, тел. (383)306-63-70, e-mail: KuznetsovaEN@ipgg.sbras.ru

С учетом сложности геологического строения Южно-Тунгусской НГО, неоднозначности результатов интерпретации сейсморазведки, проблем технологии глубокого бурения даны предложения направлений геологоразведочных работ. На территории с широким развитием траппового магматизма необходимо комплексирование геофизических методов с целью изучения фациальных особенностей и подготовки объектов к глубокому поисковому бурению. По данным сейсморазведочных работ и глубокого бурения, выделены приоритетные направления для проектирования параметрического бурения.

Ключевые слова: Южно-Тунгусская НГО, геологоразведочные работы, трапповый магматизм.

THE DIRECTION OF EXPLORATION IN THE TERRITORIES WITH A WIDE DEVELOPMENT OF MAGMATISM TRAPPEAN ON THE EXAMPLE OF THE SOUTH-TUNGUSKA OGR

Alevtina O. Gordeeva

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Russia, 630090, Novosibirsk, Koptuyug Prospect 3, Ph. D., Research Associate, tel. (383)306-63-70, e-mail: GordeevaAO@ipgg.sbras.ru

Igor' A. Gubin

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Russia, 630090, Novosibirsk, Koptuyug Prospect 3, Ph. D., Senior Researcher, tel. (383)330-13-62, e-mail: GubinIA@ipgg.sbras.ru

Larisa N. Konstantinova

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Russia, 630090, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Ph. D., Senior Researcher, tel. (383)306-63-70, e-mail: KonstantinovaLN@ipgg.sbras.ru

Elena N. Kuznetsova

Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Russia, 630090, Novosibirsk, Koptyug Prospect 3, Research Associate, tel. (383)306-63-70, e-mail: KuznetsovaEN@ipgg.sbras.ru

Recommendations for geological exploration taking into account ambiguousness of interpretation of seismic data, problems of technology of deep well drilling are given. Integration of geophysical methods for the purpose of study the facies changes and development objects to the deep well drilling is necessary within area with wide trap magmatism. Priority orientations for parametric drilling based on seismic and deep well drilling data are revealed.

Key words: South-Tunguska OGR, geological exploration, trap magmatism.

Южно-Тунгусская НГО по нефтегазогеологическому районированию расположена севернее Байкитской НГО, где уже ведется разработка Куюмбинского и Юрубчено-Тохомского месторождений для транспортировки нефти в следующем году по нефтепроводу Куюмба-Тайшет. По нему планируется транспортировать 660 тыс. тонн нефти в магистраль ВСТО. Нефтепровод Куюмба-Тайшет предназначен также для поставок нефти с новых месторождений Восточной Сибири, поэтому Южно-Тунгусская НГО выдвигается в число первоочередных для подготовки запасов нефти.

В соответствии с полученными данными распространения терригенного комплекса венда, выходов кристаллического фундамента на предвендскую поверхность, уточнения границ рифейских прогибов прежние контуры Южно-Тунгусской НГО были изменены (рис.). Перспективы нефтегазоносности изучаемой территории в основном связаны с терригенным комплексом венда и рифеем. Суммарные плотности начальных геологических ресурсов УВ по этим комплексам составляют 30 тыс. т/км² и приурочены к периферийным частям Южно-Тунгусской НГО (см. рис.)

Южно-Тунгусская нефтегазоносная область была первой в Красноярском крае на территории Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции, где начинались геологоразведочные работы на нефть и газ. К настоящему времени эффективной методики ведения геологоразведочных работ на нефть и газ на территориях с широким развитием траппового магматизма пока нет. Первая проблема, которая возникает при изучении нефтегазоносности района исследований, – это оценка воздействия траппового магматизма на нефтегазоносность, на сохранность ресурсов углеводородов. Вторая проблема – эта низкая информативность сейсморазведки. Она связана с плохой прослеживаемостью отражающих горизонтов, латеральной скоростной неоднородностью разреза, которая влияет на точность структурных построений. Третья проблема – трудности в выполнении глубокого бурения и высокая аварийность при бурении, связанные с поглощениями бурового раствора в трещиноватых траппах.

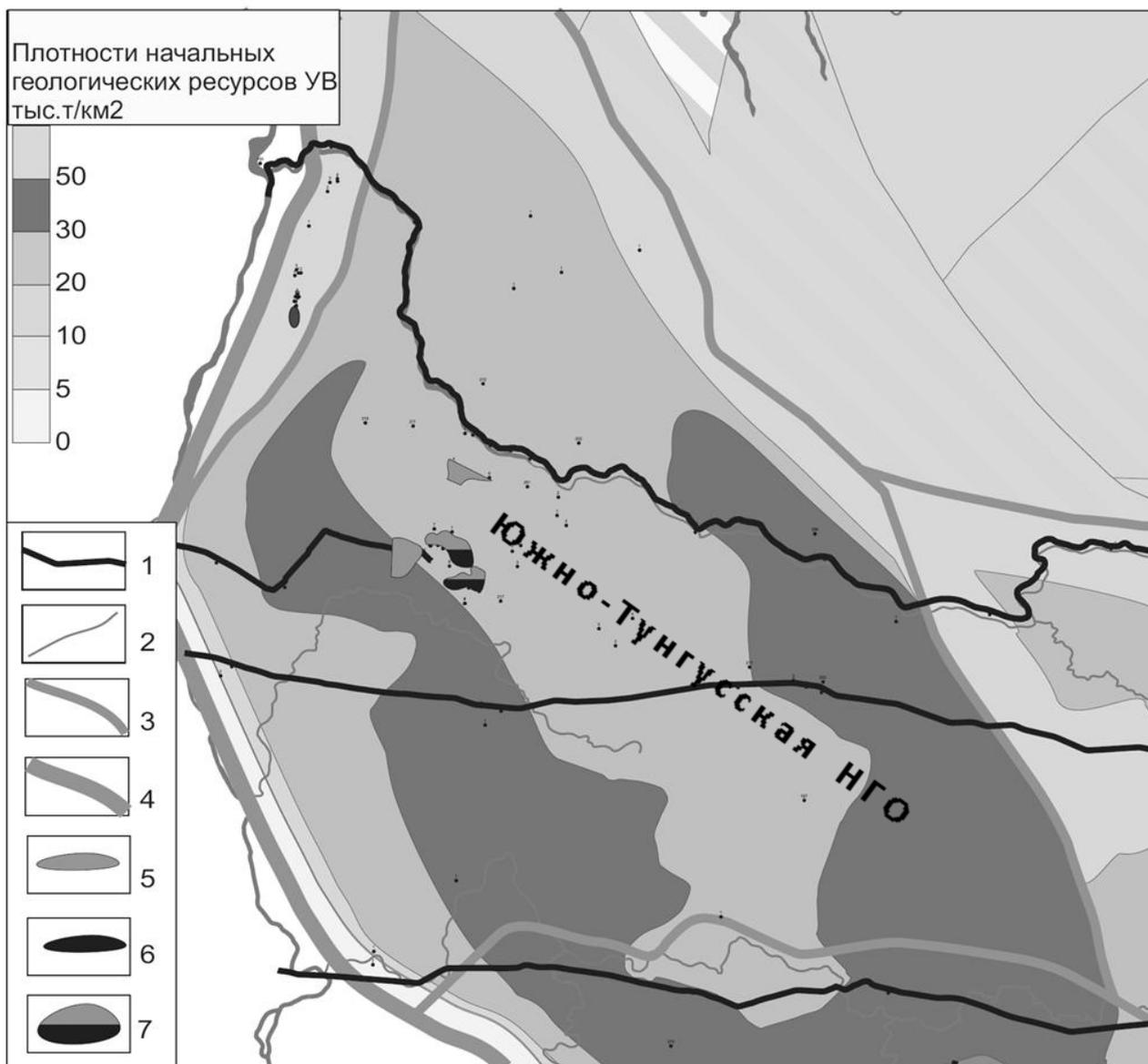


Рис. Карта перспектив нефтегазоносности Южно-Тунгусской НГО с выделением территорий, рекомендуемых для первоочередного геологического изучения: 1 – линии региональных сейсмопрофилей, 2 – гидросеть, 3 – границы НГО, 4 – границы НГП. Месторождения: 5 – газовые, 6 – нефтяные, 7 – газонефтяные

В Лено-Тунгусской провинции можно выделить территории, где на дневной поверхности обнажаются кембрийские и ордовикские осадочные комплексы. Эти территории благоприятны для возбуждения упругих колебаний как взрывным, так и невзрывным способами. Но также присутствуют территории, где на дневную поверхность выходят поля туфогенно-лавовых образований с секущими и пластовыми интрузиями долеритов, в разной степени поглощающими и рассеивающими энергию сейсмического сигнала. На территориях этого типа сложные горно-геологические условия возбуждения и приема упругих колебаний влияют на информативность полевых сейсмограмм и окончательных временных разрезов, которые используются для геологической интерпретации. Поэтому в основу выбора методики сейсморазведочными организациями были

положены результаты опытных работ, которые показали, что рост информативности временных и глубинных разрезов обеспечивался применением относительно плотных систем наблюдений. Шаг наблюдений был сгущен до 50, а в отдельных случаях до 25 м между пунктами возбуждений (ПВ) и до 25 м между пунктами приема (ПП), что позволило поднять кратность перекрытий до 100-200 и, как следствие, существенно повысить информативность временных и глубинных разрезов.

На основе полученных по такой методике данных на этапе региональных работ уже решены некоторые важнейшие геологические задачи:

- уточнены границы распространения рифейского комплекса и его внутреннее строение, в частности, установлены западная и восточная границы Ангаро-Котуйского авлакогена рифейского возраста и начато изучение его внутреннего строения;

- намечены линии выклинивания перспективных отложений ванаварской и оскобинской свит венда на склонах Байкитской антеклизы, благоприятных для формирования ловушек структурно-литологического типа, что подтверждено последующим бурением;

- по редкой сети профилей изучено положение и ширина рифогенного барьера нижнего кембрия, проходящего от Анабарской антеклизы на востоке провинции, до юга Анабарской антеклизы и далее на запад в южной части Курейской антеклизы. На западе этот барьер выявлен по сейсмическим данным на левом берегу Енисея, под мезозойско-кайнозойским чехлом Западно-Сибирской геосинеклизы.

Задача региональных и поисковых сейсморазведочных работ в Южно-Тунгуской НГО требуют не только сгущения сети профилей, но и решения более детальных геологических задач, направленных на изучение сейсмофациальных особенностей возможно нефтегазоносных отложений при подготовке объектов к глубокому поисковому бурению. Возникает необходимость комплексирования геофизических методов. В первую очередь, как показал опыт 1980-х годов, целесообразно включать в комплекс электроразведку. Результаты электроразведочных исследований позволяют уточнить модель геологического строения района работ, в том числе и глубинного, выделить тектонические нарушения и границы геоблоков. В последние годы на левобережье р. Нижняя Тунгуска совместно с сейсморазведкой выполнены электроразведочные работы М-ЗСБ по методике многократных перекрытий и магнитотеллурическое зондирование (МТЗ). Эти работы обеспечили геоэлектрическое изучение разреза осадочного чехла до глубин 5-6 км, вплоть до образований рифейского комплекса пород, а в зонах их отсутствия – до кристаллического фундамента.

Далее следует выделить несколько проблем технологии глубокого бурения, которые необходимо решать в первую очередь. Из-за трещиноватости и кавернозности на границах траппов и карбонатных пород при бурении глубоких скважин часто имеют место катастрофические поглощения бурового раствора. Судя по информации о современном бурении на Непско-Ботубинской

антеклизе (ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Гаас-Юрях-нефтегаздобыча»), где разрезы насыщены силлами, эффективная технология преодоления катастрофических поглощений не отработана до настоящего времени. В Южно-Тунгусской области в целом решить проблему катастрофических поглощений бурового раствора во много раз сложнее. Следующие проблемы – это низкая скорость глубокого бурения при бурении в траппах, низкий выход керна при бурении в перспективных горизонтах. Газы, свободные и растворенные в воде и в нефти, в отложениях нижнего и среднего кембрия часто содержат в своем составе сероводород. Это должно быть учтено при выборе оборудования, разработке технологии бурения и мер по технике безопасности. При бурении в Южно-Тунгусской НГО горизонтов в нижнем и среднем кембрии нередко имели место аварийные фонтаны газа, содержащего в высоких концентрациях углекислый газ и сероводород. Потому в конкретные проекты региональных работ необходимо закладывать комплексирование сейсморазведки с электроразведкой, геохимической съемкой и высокоточной гравirazведкой.

Для проектирования параметрического бурения имеются следующие основания:

- промышленная нефтегазоносность кембрийской части разреза доказана выполненным в предыдущие годы глубоким бурением;
- пробуренные ранее глубокие скважины не вскрыли отложения терригенного венда и рифея, однако в более южных районах Лено-Тунгусской провинции (Байкитская антеклиза, Непско-Ботуобинская антеклиза) с этими комплексами связаны основные запасы и ресурсы нефти и газа;
- сейсмические материалы доказывают распространение рифейского комплекса до 4 км, что дает возможность предполагать наличие в нем нефтегазогенерирующих толщ;
- структурное положение эрозионной кровли рифейских отложений способствовало беспрепятственной миграции УВ вверх по склону;
- согласно модели нижневендских отложений на прилегающей к району исследований территории Юрубчено-Тохомской ЗНГН соотношение толщин ванаварской и оскобинской свит таково, что интерес представляет территория, где суммарная толщина терригенного венда превышает 100 м. Здесь могут формироваться самостоятельные залежи в песчаных пластах оскобинской и ванаварской свит;
- опыт проведения геологоразведочных работ на территории Байкитской и Непско-Ботуобинской НГО показал, что при наличии соответствующего стратиграфического объема вероятность обнаружения залежей УВ возрастает снизу вверх. Сначала УВ заполняют ловушки в эрозионной поверхности рифея, затем в терригенном и карбонатном венде и только после вертикально мигрируют в зонах «литологических окон» и дизъюнктивных нарушений в кембрийские горизонты.