



От Чаянды до Чоны

Аналитическая служба «Нефтегазовой Вертикали»

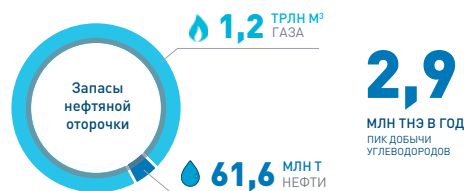
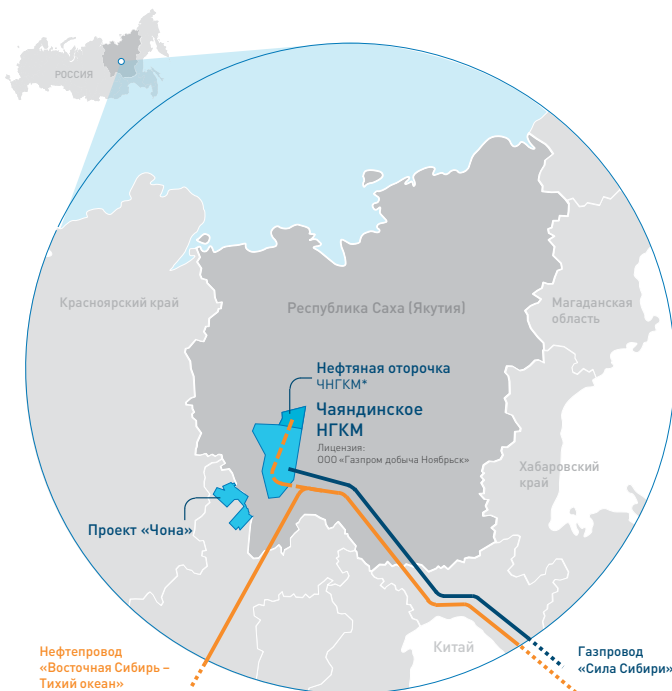
«Газпром нефть» вышла на новый этап недропользования в Восточной Сибири. Речь идет о разработке гигантского по запасам Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения. Одновременно продвигается освоение Чонской группы НГКМ с не менее колоссальной сырьевой базой. Недропользование на востоке начиналось для компании непросто, и впереди не менее значительные трудности. Суровый климат, а главное, геологические сложности разработки местных трудноизвлекаемых запасов нефти, делают их добычу проблемным и рискованным предприятием. Однако наградой станет не только извлечение сотен миллионов тонн «черного золота», что само по себе гигантский объем товарной продукции. Благодаря разработке восточносибирских ТРИЗ «Газпром нефть» получит опыт и умения для эксплуатации карбонатных коллекторов, в которых залегает почти половина запасов компании.

В нынешнем году «Газпром нефть» начала активную фазу опытно-промышленной разработки нефти Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения, одного из крупнейших по запасам углеводородов в России. Объем его извлекаемых запасов по категориям V_1+V_2 оценивается в 1,2 трлн m^3 газа и в 61,6 млн тонн нефти и конденсата. Геологические запасы нефти предположительно составляют 200 млн тонн. Чаяндинское НГКМ располагается в юго-западной части Республики Саха (Якутия), неподалеку от действующего нефтепровода Восточная

Сибирь – Тихий океан и недавно построенного газопровода в Китай «Сила Сибири» (см. «Расположение главных активов «Газпром нефти» в Восточной Сибири»).

По словам генерального директора «Газпром нефти» Александра Дюкова, его компания обладает богатым опытом разработки сложных запасов. «Это будет нашим преимуществом при освоении нефтяной части одного из крупнейших нефтегазоконденсатных месторождений страны – Чаяндинского. В перспективе оно – вместе с другими нашими активами в этой части России –

РАСПОЛОЖЕНИЕ ГЛАВНЫХ АКТИВОВ «ГАЗПРОМ НЕФТИ» В ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

Освоение нефтяной части
Чаяндинского месторождения

2019 Начало опытно-промышленной разработки → 2021 Промышленное освоение

212 ДНЕЙ СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ

+36 °С АБСОЛЮТНЫЙ МАКСИМУМ

-61 °С АБСОЛЮТНЫЙ МИНИМУМ

Нефтяная оторочка — это часть нефтегазовой или нефтегазоконденсатной залежи, в которой газ занимает существенно больший объем, чем нефть. Фактически это тонкая прослойка нефти между значительно большей по объему газовой шапкой и водоносным слоем.

*ЧНГКМ — Чаяндинскоенефтегазоконденсатное месторождение

Источник: «Газпром нефть»

станет ядром нового нефтедобывающего кластера «Газпром нефти» в Восточной Сибири», — заявил Дюков.

Нацеленность компании на Восточную Сибирь обусловлена, скорее всего, тем, что в этом крае располагаются в большинстве своем свежие месторождения и перспективные для новых открытий участки. То есть геологический потенциал региона выше, чем на территориях традиционного недропользования материковой России. С другой стороны, Восточная Сибирь находится географически ближе к рынкам Азиатско-Тихоокеанского региона, значение которых для экспорта углеводородов из РФ все более возрастает. Развитие системы магистральных трубопроводов из Восточной Сибири также стимулирует освоение нетронутых запасов, лишенных прежде экспортной инфраструктуры.

ЧАЯНДА – ДИТЯ ЭКСПОРТА

Проект освоения Чаяндинского НГКМ можно считать примером такого развития недропользования. Месторождение было открыто в 1983 году, различные фракции углеводородов выявлены в 42 залежах. Геологи обнаружили, что нефть залегает в ботуобинском и ха-

макинском горизонтах в тонких подгазовых, подстилаемых пластовой водой нефтяных оторочках (см. «Чаяндинская нефть – метановая»).

Вопрос, как использовать найденный гигантский объем углеводородов, оказался тогда без ответа. Сама Якутия и соседние области не могут обеспечить уровень потребления, адекватный гигантскому объему производства, который только и оправдывает разработку месторождения, отдаленного от энергоемких промышленных центров. В советском отраслевом сообществе идея строительства магистралей на восток на тот момент рассматривалась как транспортная теория. Китай тогда вовсе жег уголь, не беспокоясь о низкоуглеродной энергетике, а нефтеконденсатных запасов Чаяндинского месторождения было недостаточно, чтобы из-за них начинать промысловую деятельность в таком медвежьем углу и строить трубопровод к океану. Найденные сокровища недр «застыли» без экономической пользы.

Интерес к этой ресурсной базе стал расти у российских добывающих компаний и иностранных импортеров по мере роста мировых цен на углеводороды. Недропользование в Восточной Сибири активизировалось, появились проекты строительства нефтепроводов к Тихому



океану и в Китай, газопроводов в КНР. В итоге в 2008 году «Газпром» получил лицензию на разработку месторождения. Развивать проект газовый концерн не спешил, но в мае 2014 года он заключил с китайской CNPC 30-летний контракт на поставку «голубого топлива» в КНР. После этого начал продвигаться трубопроводный проект «Сила Сибири», а Чаяндинское НГКМ с его преобладающими колоссальными запасами газа стало готовиться к эксплуатации.

Газовая сделка открыла путь и к освоению нефтяных запасов Чаяндинского. Во-первых, потому, что экспорт газа гарантировал окупаемость инвестиций в формирование грузопотоков, в строительство коммуникаций, инженерных и других сооружений, необходимых для освоения месторождения в целом – в том числе для производства «черного золота». Во-вторых, наличие канала сбыта решает проблему добычи попутного газа. Геологи прогнозируют, что его объемы на Чаяндинском станут быстро нарастать по мере увеличения добычи нефти и будут настолько велики, что факелами и обратной закачкой в пласт проблему не решить – нужен газопровод. Как известно, в эксплуатацию магистральный газопровод «Сила Сибири» будет официально запущен 2 декабря нынешнего года, и чаяндинский природный и попутный газ пойдут в экспортную трубу. А это означает, что на пути разработки нефтяных запасов Чаяндинского НГКМ больше нет фундаментальных препятствий.

К ТОНКОЙ ОТОРОЧКЕ – ТОНКИЙ ПОДХОД

Тем не менее это сложный проект. Он стартует с опытно-промышленной разработки (ОПР) нефтяной оторочки

ботуобинской залежи, расположенной в северной части месторождения. Надо отметить, что первый опыт добычи «черного золота» стал нарабатываться здесь с 2014 года, когда оператор проекта – «Газпром добыча Ноябрьск» (ГДН) – начал получать небольшие объемы из разведочных скважин. Зимой 2016-го «Газпром» привлек «Газпром нефть» в качестве оператора для проведения исследований и пробной эксплуатации нефтяных оторочек на целом ряде своих месторождений. В том числе, и на Чаяндинском. При этом «Газпром нефть» наняла ГДН в качестве технического оператора разработки чаяндинского объекта.

Ботуобинская залежь располагается на доступной глубине – порядка 3 тыс. метров. Но средневзвешенная нефтенасыщенная толщина оторочек по нефтяной зоне составляет менее 7,5 метров. Для эксплуатации такого геологического объекта необходимо строить многоствольные наклонные, а еще эффективнее – горизонтальные скважины.

Проект ОПР предусматривает работу кустов нефтяных скважин №№ 12 и 17, а также куста газовых скважин № 24. В конце лета нынешнего года «Газпром нефть» приступила к бурению первой горизонтальной нефтедобывающей скважины протяженностью 4 км и с горизонтальным окончанием 1,5 км. Недропользователь планирует использовать ее для проведения геофизических исследований, отбора керна и глубинных проб. Концептуальная цель – уточнить насколько высокой может оказаться нефтеотдача оторочки при эксплуатации горизонтальными скважинами. Производственная задача – подтвердить прогнозы по объему накопленной добычи нефти на одну скважину. Предварительные планы по разбурированию ботуобинской залежи преду-

ЧАЯНДИНСКАЯ НЕФТЬ – МЕТАНОВАЯ

Нефти Чаяндинского месторождения – тяжелые, плотностью 862,8–882,4 кг/м³, парафинистые (парафинов – 3,35–5,04 масс. %), высокосмолистые (смола силикагелевых – 13,5–15,7 масс. %), сернистые (серы – 0,71–0,81 масс. %), с довольно низкими температурами застывания (от –39 до –34°С).

Все нефти ботубинского горизонта выкипают в широком температурном интервале до 540°С с остатком перегонки (гудроном) в количестве 34–35 масс. %. Кривые фракционных составов однотипны, расположены близко друг к другу, что свидетельствует о схожести нефтей. Во всех дистилятных фракциях содержание метановых УВ превалирует над нафтеновыми и ароматическими, а это означает, что чаяндинские нефти относятся к типу метановых.

смаатривают строительство 100–110 эксплуатационных скважин. Их ежегодная суммарная производительность прогнозируется в объеме 2,9 млн тонн нефтяного эквивалента (на газовых промыслах Чаянды будет добываться 25 млрд м³ в год).

В нынешнем году «Газпром нефть» начала активную фазу опытно-промышленной разработки нефти Чаяндинского нефтегазоконденсатного месторождения, одного из крупнейших по запасам углеводородов в России

Учитывая новые объемы жидких углеводородов, предстоит увеличить мощность установки по подготовке нефти, соорудить напорный нефтепровод между Чаяндинским НГКМ и системой ВСТО. Что касается добытого газа, то помимо объема, отправленного в «Силу Сибири», часть метана пойдет на обеспечение топливом промысловой электростанции мощностью 17,5 МВт. Она станет источником электроснабжения для всех производственных объектов и жилого городка нефтяников.

Для доставки газа в «Силу Сибири» необходимо построить компрессорную станцию и соединить газовые мощности на оторочке с главной газовой инфраструктурой на Чаяндинском НГКМ, через которую летучая фракция пойдет на экспорт. Полномасштабную разработку оторочки «Газпром нефть» (ГПН) планирует начать в 2021 году.

Примечательно, что ГПН, прогнозируя уровень добычи на ботубинской залежи, исчисляет ее в нефтяном экви-

валенте. Не исключено, что объемы производства «черного золота» и «голубого топлива» на оторочке, учитывая малую толщину нефтенасыщенного слоя, окажутся сопоставимы. Но в коммерческом смысле это не будет иметь такого уж принципиального значения: все фракции продукции Чаяндинского НГКМ пойдут на экспорт, что обеспечит экономическую обоснованность инвестиций в их добычу. В этом смысле эксплуатация Чаяндинского месторождения – символ новых возможностей для освоения углеводородных запасов Восточной Сибири. Появление экспортных трубопроводов ВСТО и «Сила Сибири» сделало фактически равно привлекательной разработку нефтяных и газовых залежей и месторождений.

ЧОНСКОЕ «СОЗВЕЗДИЕ»

Это подтверждает развитие еще одного проекта «Газпром нефти» в Восточной Сибири – Чонского. Он включает в себя разработку Игнялинского, Вакунайского, Северо-Вакунайского и Тымпучиканского нефтегазовых месторождений. Первым из них в 1989 году было открыто Тымпучиканское месторождение, а в 1991-м на соседнем участке недр – Вакунайское.

Геологи уже тогда поняли, что имеют дело с целым скоплением углеводородных объектов в бассейне реки Чона в пределах Непско-Ботубинской нефтегазоносной области. Район исследовался методами гравитационной и электроразведки. С 1979-го по 1994 год здесь было пробурено 57 поисково-разведочных скважин. Но постепенно освоение чонских запасов сошло на нет по той же причине, что и на Чаянде, – из-за отсутствия магистральных путей к крупным потребителям.

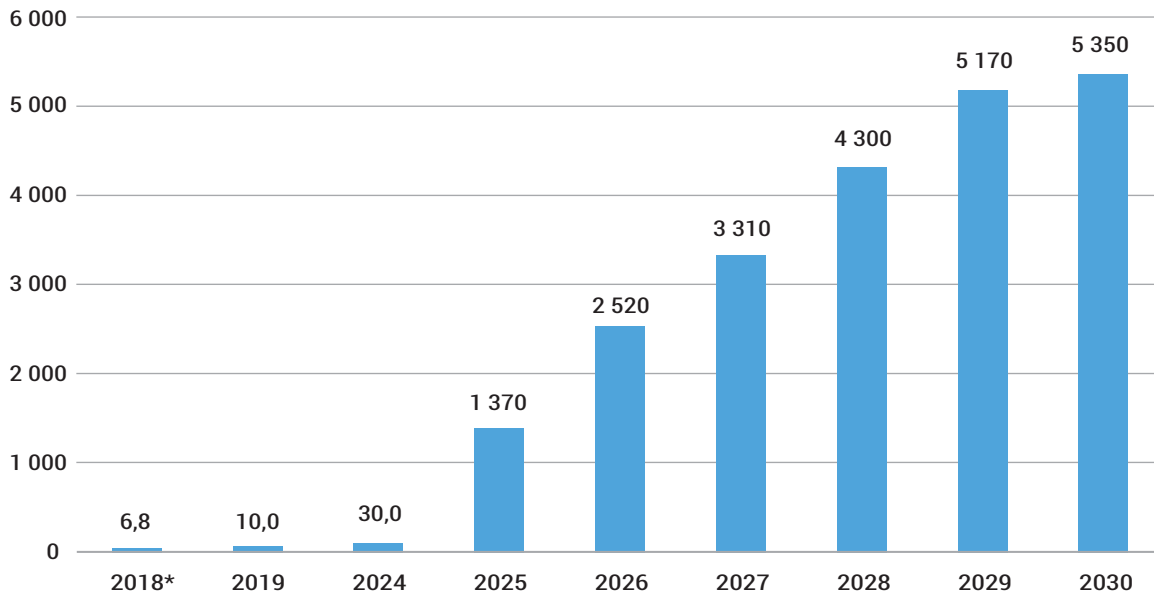
Положение стало меняться с 2005 года. За день до его начала правительство России приняло постановление о строительстве нефтепровода ВСТО, а в октябре «Газпром» приобрел компанию «Сибнефть», в архивах которой пылились геологические данные о чонских объектах. Сочетание двух этих факторов стимулировало ПАО «Газпром нефть», созданное на месте «Сибнефти», начать инвестиционную деятельность в районе Тымпучиканского и Вакунайского месторождений.

Развитие системы магистральных трубопроводов из Восточной Сибири стимулирует освоение нетронутых запасов, лишенных прежде экспортной инфраструктуры

Сначала «Газпром нефть» приобрела право недропользования на Тымпучиканский участок, а в 2007 году – на Вакунайский и Игнялинский. При этом если первый блок был куплен по стартовой цене в 440 млн рублей, то Игнялинский – за 1,7 млрд, или в пять с лишним раз дороже первоначальной стоимости. В два с лишним раза больше

ПРОГНОЗ ДОБЫЧИ НЕФТИ В ЧОНСКОМ КЛАСТЕРЕ

тыс. т/год



*Факт

Источник: «Газпром нефть»

заплатила компания и за Вакунайский участок. Было ясно, что «Газпром нефть» не скупится, потому что формирует единый кластер недропользования, закладывает основу эффекта синергии освоения новой крупной сырьевой базы. Купила компания и газоносный Хотого-Мурбайский участок, находящийся восточнее, но неподалеку от трассы «Силы Сибири».

Интерес к ресурсной базе Восточной Сибири стал расти у российских добывающих компаний и иностранных импортеров по мере роста мировых цен на углеводороды

ЗАГАДКА КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

А дальше на Чоне начался «геологический детектив». Оказалось, что накопленные данные, интерпретации, составленные модели месторождений не сочетаются между собой. Например, выяснилось, что в примыкающих друг к другу Вакунайском и Тымпучиканском нефтегазоконденсатных месторождениях преобладают различные залежи – в первом нефтяная, а во втором газовая. Новые исследования с применением современных методов и знаний помогли прийти к выводу, что в Чонском

регионе не только границы участков проходят по линиям разломов, но и внутри них территорию формируют разделенные геологические блоки со своим специфичным строением и закономерностями.

Но находки и загадки на этом не закончились. Геологи «Газпром нефти» обнаружили, что данные скважины, получившей в 1990-х годах приток нефтяной смеси из карбонатного пласта вендского горизонта дебитом 21 м³ в сутки на севере Вакунайского лицензионного участка, не были учтены при оценке ресурсного баланса территории. «Газпром нефть» устранила это упущение в 2010 году, обосновав в Госкомиссии РФ по запасам новую сейсмогеологическую модель участка и зафиксировав обнаружение Северо-Вакунайского месторождения. Те годы стали временем открытий в Чонском кластере. В 2009 году была выявлена залежь юрхского горизонта на Тымпучиканском месторождении, в 2011 году – Игнялинское месторождение.

В то же время были сделаны и неприятные открытия. Тандем российской консалтинговой компании «ФДП Инжиниринг» и американской инженерно-консультационной фирмы «Райдер Скотт Ко. Л. П. Нефтяные Консультанты» выполнил оценку Вакунайского, Северо-Вакунайского и Тымпучиканского месторождений. Вывод оказался таков: для их пластов характерно аномально низкое давление, которое «способствует глубокому проникновению фильтрата бурового раствора и затрудняет интерпретацию данных каротажа». Из этого стало понятно, что сложно не только

оценить запасы месторождений, но и разрабатывать их, поскольку раствор «проваливается» в призабойное пространство и формирование добывающей скважины затруднено.

Учитывая новые объемы жидких углеводородов, предстоит увеличить мощность установки по подготовке нефти, соорудить напорный нефтепровод между Чаяндинским НГКМ и системой ВСТО

Тем не менее в 2011 году «Газпром нефть» защитила новую, увеличенную оценку запасов Чонской группы, которая по категориям C_1+C_2 составила 125 млн тонн нефти и 225 млрд m^3 газа против 48,3 млн тонн и 50,8 млрд m^3 , соответственно, на момент покупки участков. Геологические запасы Чонских месторождений превышают 1 млрд тонн нефти, утверждает Вадим Яковлев, первый заместитель генерального директора «Газпром нефти».

Главная сложность разработки месторождений Чонского кластера, которую признают геологи компании, – карбонатные коллекторы, сложенные в основном известняками и доломитами. В таких породах может содержаться большое количество нефти, но их фильтрационно-емкостная система – это сложная структура пустотного пространства. Углеводороды в карбонатах могут находиться как бы в «двойной среде» – первичная емкость в порах и вторичная емкость в трещинах и кавернах. Извлечь нефть из трещин и пустот – тяжелая задача, и теоретически большие запасы на практике могут быть добыты в гораздо меньшем объеме.

«АРТИЛЛЕРИЯ» ГИДРОРАЗРЫВОВ

Традиционные подходы к разработке чонских объектов давали унылые результаты: суточные дебиты скважин составляли 5–10 m^3 нефти в сутки. Все изменило применение гидроразрыва пласта. «Газпром нефть» наняла в 2012 году канадскую Trican Well Service Ltd., которая подобрала оптимальную гелевую систему Stratum и закачала в расконсервированную скважину № 96 Тымпучиканского месторождения 25 тонн проппанта. В результате был получен фонтан дебитом 120 m^3 /в сут.!

В 2016 году расконсервированная вертикальная скважина на Игнялинском месторождении дала дебит более 50 т/сут. А вот новая построенная там же скважина с горизонтальным окончанием 1000 метров после проведения многостадийного ГРП обеспечила нефтяной приток 120 т/сут. В июне 2019 года на Игнялинском была закончена вторая горизонтальная скважина, а на ней проведен 10-стадийный ГРП. Дебит нефтяной смеси составил уже 250 т/сут., то есть более чем в два раза превысил

суточную производительность первой скважины. И в результате, если в прошлом году региональная «дочка» «Газпромнефть-Ангара», занятая чонскими проектами, добыла на Игнялинском и экспортировала по ВСТО 6,844 тыс. тонн нефти, то за семь месяцев 2019-го – уже 8,98 тыс. тонн.

Самое важное в данном росте то, что он достигнут благодаря тиражированию технологии МГРП. То есть ключ к недрам Чоны подобран.

БОЛЬШЕ, ЧЕМ ЧОНА

Достижения на Игнялинском были обеспечены благодаря технологическому партнерству «Газпром нефти» и международной корпорации Schlumberger: компании разработали глубинно-скоростную модель месторождения. Теперь они составляют сейсмогеологические модели карбонатных пластов Тымпучиканского и Вакунайского участков.

Освоение их запасов становится доступнее, но не намного дешевле. Поэтому «Газпром нефть» все последние годы ищет инвестора, с которыми могла бы разделить затраты. Сначала это была японская JOGMEC, затем китайская CEFC (впоследствии оскандалившаяся из-за коррупции руководства), теперь ведутся переговоры с нефтесервисной компанией ZPEC (КНР).

Появление экспортных трубопроводов ВСТО и «Сила Сибири» сделало равно привлекательной разработку нефтяных и газовых залежей. Это подтверждает развитие еще одного проекта в Восточной Сибири – Чонского

ZPEC – подрядчик «Газпром нефти» в освоении иракского месторождения Бадра. Российские СМИ сообщают, что «Газпром нефть» собирается продать ZPEC 49% в Чонском проекте. Привлечение иностранного партнера должно помочь обеспечить быстрый рост добычи «черного золота». Если в 2019 году она составит порядка 10 тыс. тонн, то через 10 лет по прогнозу может превысит 5 млн тонн (см. «Прогноз добычи нефти в Чонском кластере»).

Тем не менее даже эти большие цифры не исчерпывают значение Чонского кластера для «Газпром нефти». Дело в том, что 43% извлекаемых запасов компании залегают в карбонатных и трещиноватых коллекторах. А в разработке сейчас находится только 3%. Активное освоение сдерживается ограниченностью компетенций и высокой стоимостью применяемых технологий. Поэтому чем дальше будет продвигаться Чонский проект, тем больше опыта и умений получит «Газпром нефть», тем эффективнее станет вести разработку запасов в сложных коллекторах. А за ними будущее российской нефтяной отрасли. 📌