



УДК 553.04+622.22(571.121)

ПУТИ НАРАЩИВАНИЯ ГАЗОВОГО ПОТЕНЦИАЛА П-ОВА ЯМАЛ

А.Д.Митрофанов, А.А.Коробейников, О.Г.Мязин, Н.С.Гиниятуллин, С.Н.Чуйков (ООО «Газпром геологоразведка»), **Д.Я.Хабибуллин** (ПАО «Газпром»)

П-ов Ямал является одним из основных регионов проведения геолого-разведочных работ в России. В настоящее время компания «Газпром» активно проводит работы по подготовке и вводу месторождений Ямала в промышленное освоение. В программу комплексного освоения входят три базовых месторождения: Бованенковское, Харасавэйское и Крузенштернское, шесть месторождений в северной части полуострова, включая Тамбейскую группу, и девять месторождений на юге Ямала. Выполнение текущей программы геолого-разведочных работ способствует формированию нового нефтегазодобывающего региона на п-ове Ямал и обеспечению роста добычи газа в Западной Сибири.

Ключевые слова: п-ов Ямал; месторождения нефти и газа; запасы и ресурсы УВ; геолого-разведочные работы; Тамбейская группа месторождений.

Многие 10-летия основным районом газодобычи в России является Ямало-Ненецкий АО*. На долю округа приходится около 75 % разведанных запасов природного газа России. Начальные суммарные запасы газа оцениваются в объеме более 90 трлн м³. Основным поставщиком УВ-сырья округа в настоящее время являются гигантские месторождения Надым-Пур-Тазовского региона, на которых добывают 320-350 млрд м³/год газа, т.е. больше половины всей отечественной добычи. Ожидается, что их потенциал сохранится еще около 30 лет, хотя пик добычи уже миновал.

Следующим шагом на пути освоения УВ-потенциала Ямало-Ненецкого АО становится разработка уже открытых месторождений п-ова Ямал. Наиболее знаменательным событием в этом процессе стало введение ООО «Газпром добыча Надым» в эксплуатацию гигантского Бованенковского нефтегазоконденсатного месторождения. Это послужило стимулом для наращивания темпов освоения всего полуострова, а затем и прилегающего арктического шельфа.

Всего в пределах п-ова Ямал на текущий момент открыто и поставлено на Государственный баланс Российской Федерации 26 месторождений УВ (8 газовых, 10 газоконденсатных и 8 нефтегазоконденсатных). Суммарные запасы месторождений п-ова Ямал составляют: около 14 трлн м³ — газа свободного и газовых шапок; около 440 млн т — конденсата (извлекаемые запасы); более 360 млн т — нефти (извлекаемые запасы). При этом общая разведанность запасов газа превышает 70 %.

Распределение запасов газа по нефтегазоносным комплексам выглядит следующим образом: в аптском нефтегазоносном комплексе сосредоточено 42 % (наибольшее количество запасов газа), в альб-сеноманском — 33 %, в неокотском — 14 %, в юрском — 10 %, в палеозойском — 1 %.

Ресурсный потенциал (ресурсы категорий С₃+D_{1л}) перспективных структур в пределах п-ова Ямал по официальным оценкам составляет: газа — около 5,5 трлн м³, конденсата — более 460 млн т, нефти — более 160 млн т.

Согласно программе «Комплексного освоения месторождений УВ-сырья Ямало-Ненецкого АО и севера Красноярского края», разработанной ПАО «Газпром» совместно с администрацией Ямало-Ненецкого АО по поручению Президента и Правительства РФ, освоение месторождений суши Ямала планируется осуществить путем создания трех промышленных зон — Бованенковской, Тамбейской и Южной, с каждой из которых связана своя группа месторождений (рис. 1).

Первая группа (Бованенковская) включает три базовых месторождения (Бованенковское, Харасавэйское, Крузенштернское). Валовая добыча газа по этой группе месторождений оценивается величиной более 200 млрд м³/год и стабильного конденсата — 4 млн т/год.

Во вторую группу (Тамбейскую) входят шесть месторождений (Южно-Тамбейское, Северо-Тамбейское, Западно-Тамбейское, Тасийское, Малыгинское, Сядорское). Здесь валовая добыча газа может быть обеспе-

* Стратегические проекты Ямала [Электронный ресурс] // Регионы России. — 2013. — № 9. — Режим доступа: www.gosrf.ru.

цена в объеме до 65 млрд м³/год и стабильного конденсата — около 3 млн т/год.

Третья группа (Южная) включает девять месторождений (Новопортовское, Нурминское, Малоямальское, Ростовцевское, Арктическое, Среднеямальское, Хамбатеинское, Нейтинское, Каменномысское). В первую очередь группа рассматривается как объект для добычи нефти. Тем не менее добычные (валовые объемы добычи) возможности по газу составляют около 30 млрд м³/год.

На текущий момент ПАО «Газпром» проводит работы по подготовке запасов УВ и вводу их в освоение на трех месторождениях первой группы (Бованенковское, Харасавэйское, Крузенштернское) и на четырех месторождениях второй группы (Северо-Тамбейское, Западно-Тамбейское, Тасийское, Малыгинское). Лицензия на разработку Южно-Тамбейского месторождения принадлежит компании «Ямал СПГ», основным акционером которой является компания «НоваТЭК». Большая часть месторождений третьей группы (Нурминское, Ростовцевское, Арктическое, Среднеямальское, Хамбатеинское, Нейтинское и Каменномысское) находится в нераспределенном фонде недр.

Базовым сценарием освоения ресурсов Ямала в первую очередь предусматривался ввод в разработку Бованенковского месторождения. Дальнейшее наращивание добычи газа планируется осуществлять за счет ввода в разработку Харасавэйского месторождения, запасы которого, согласно данным Государственного баланса РФ, уже подготовлены к освоению на 80%. Выход на необходимый уровень добычи газа в размере более 230 млрд м³/год по месторождениям суши Ямала планируется достигнуть за счет дополнительного ввода в разработку Крузенштернского месторождения и месторож-

Рис. 1. ОБЗОРНАЯ СХЕМА МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТРУКТУР И ЛИЦЕНЗИОННЫХ УЧАСТКОВ п-ова ЯМАЛ

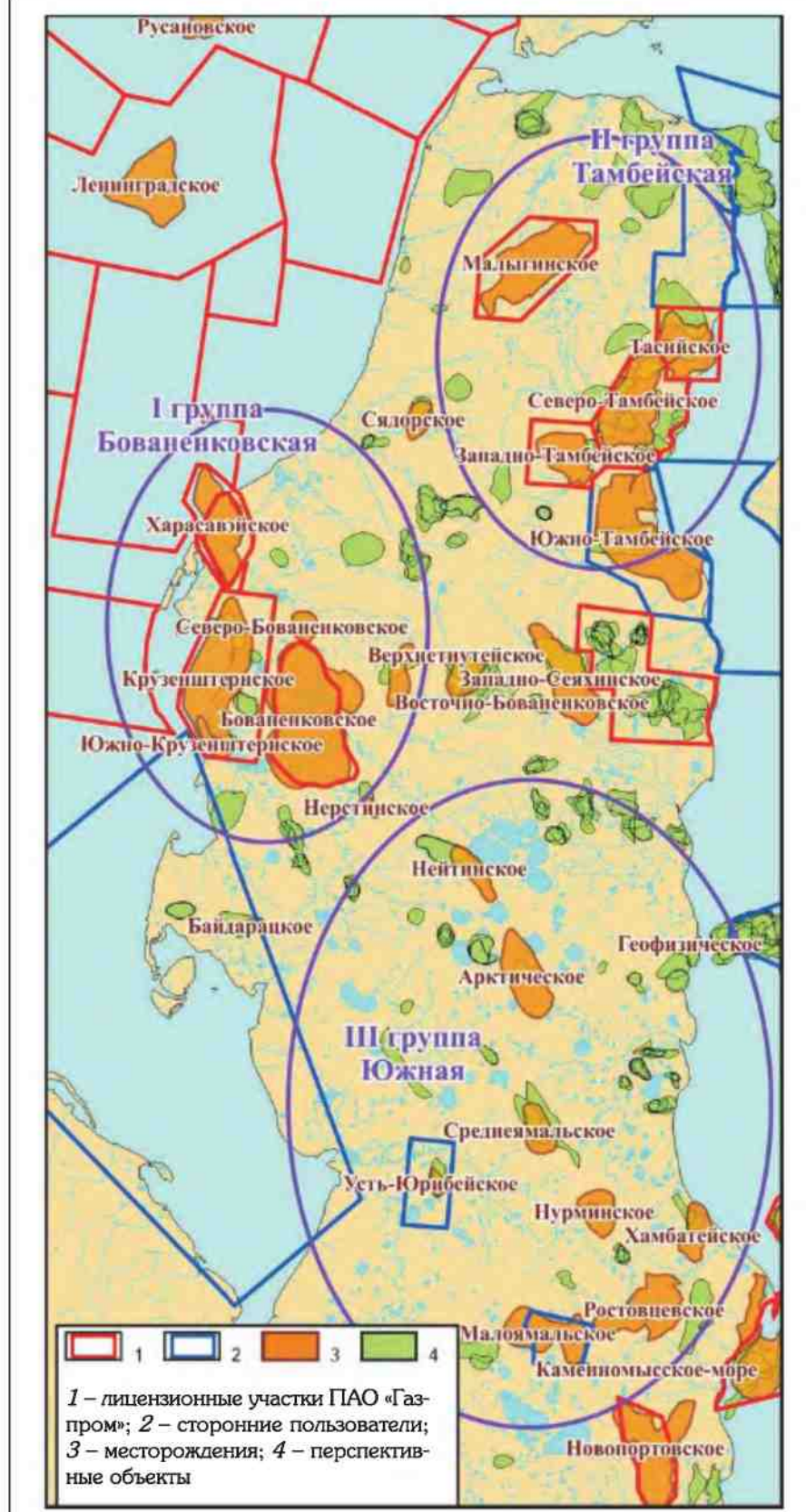
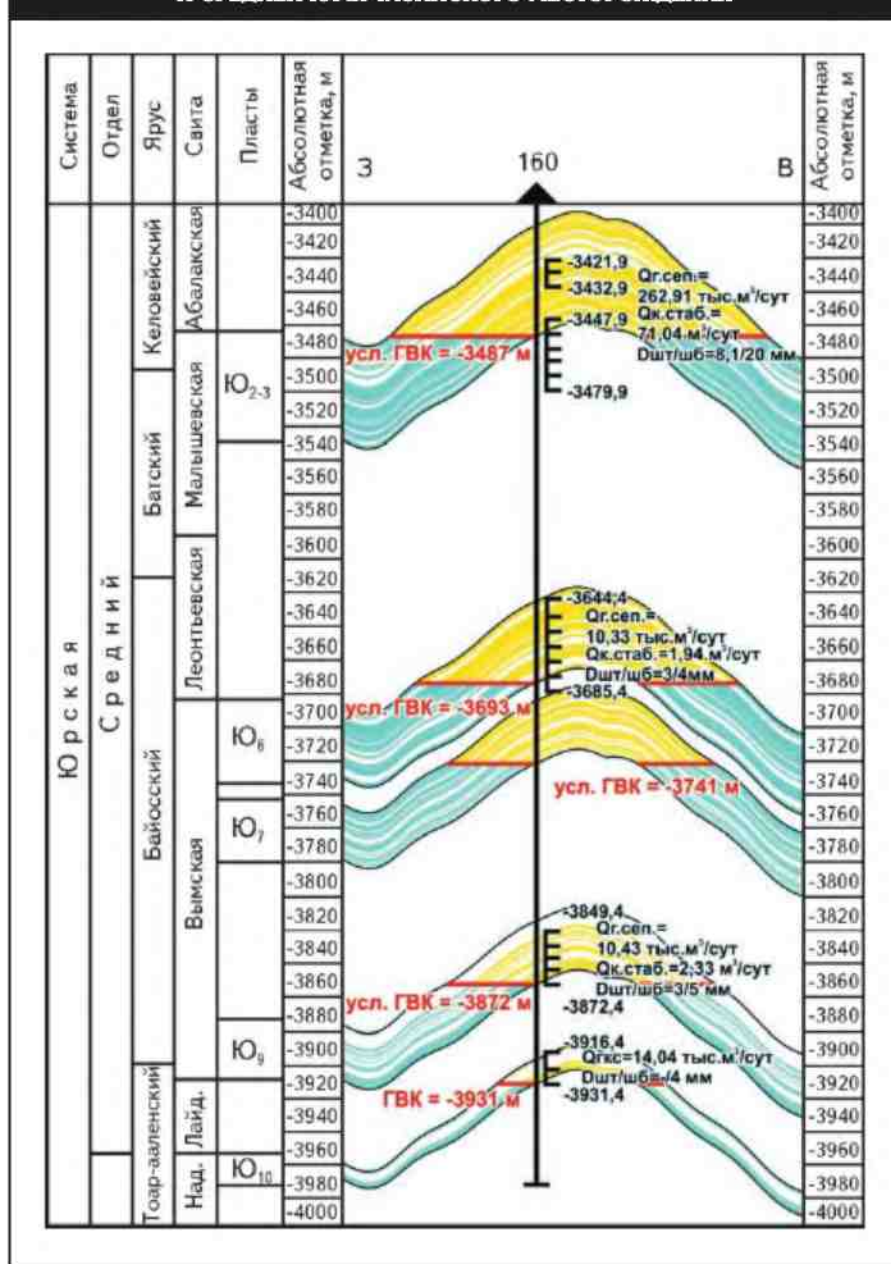


Рис. 2. РАЗВЕДОЧНАЯ скв. 160 – ПЕРВООТКРЫВАТЕЛЬНИЦА ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ В РАЗРЕЗЕ НИЖНЕЙ И СРЕДНЕЙ ЮРЫ ТАСИЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



ское месторождение и месторождения Тамбейской группы.

Лицензии на право пользования недрами для разведки и добычи УВ-сырья в пределах Крузенштернского, Северо-Тамбейского, Тасийского, Западно-Тамбейского и Малыгинского месторождений выданы ПАО «Газпром» в 2008 г. За это время в пределах участков выполнены значительные объемы сейсморазведочных работ МОГТ 3D – более 4,5 тыс. км², пробурено 11 поисково-оценочных и разведочных скважин общим объемом бурения 41,1 тыс. м.

Сейсморазведочными работами МОГТ 3D покрыто более 75 % территории исследуемых участков. Результаты работ в значительной степени способствовали актуализации и уточнению сейсмогеологических моделей строения месторождений, в частности была увеличена точность структурных построений, впервые разработаны разломно-блоковые модели залежей УВ, выделен ряд перспективных для поисков объектов в ачимовском и юрском нефтегазоносных комплексах и т.д.

Скважинами, пробуренными в 2012-2015 гг., вскрыт разрез осадочного чехла в пределах месторождений на глубину 2248-4000 м, что позволило более полно изучить строение нижнемеловых отложений, в том числе и ачимовских, а также «опоисковать» нижнеюрский и среднеюрский нефтегазоносные комплексы. Первые результаты испытаний новых скважин подтвердили продуктивность юрских отложе-

ний Тамбейской группы. По мере исчерпания ресурсов указанных месторождений добычная «полка» будет поддерживаться за счет ввода в разработку объектов Южной группы, освоение которой предполагается после 2030 г.

В настоящее время компания «Газпром» совместно с дочерними обществами выполняет второй этап базового сценария освоения ресурсов Ямала – идет подготовка Харасавэйского месторождения к вводу в промышленную эксплуатацию. Поэтому актуальными объектами для геолого-разведочных работ являются Крузенштерн-

ский на Северо-Тамбейском, Западно-Тамбейском и Малыгинском месторождениях, открыты новые залежи газа и газоконденсата в нижне- и среднеюрских отложениях Тасийского месторождения (рис. 2). Ожидается открытие залежи УВ в отложениях ачимовского комплекса на Малыгинском месторождении (рис. 3).

Помимо этого, с 2012 г. по настоящее время выполняются работы по актуализации геологических моделей месторождений и переоценке запасов УВ, в процессе которых в уже изученном бурением и испытанием скважин разрезе месторождений выделяются новые

Рис. 3. ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛАСТА АчБЯ₁₁ ПО скв. 50 МАЛЫГИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

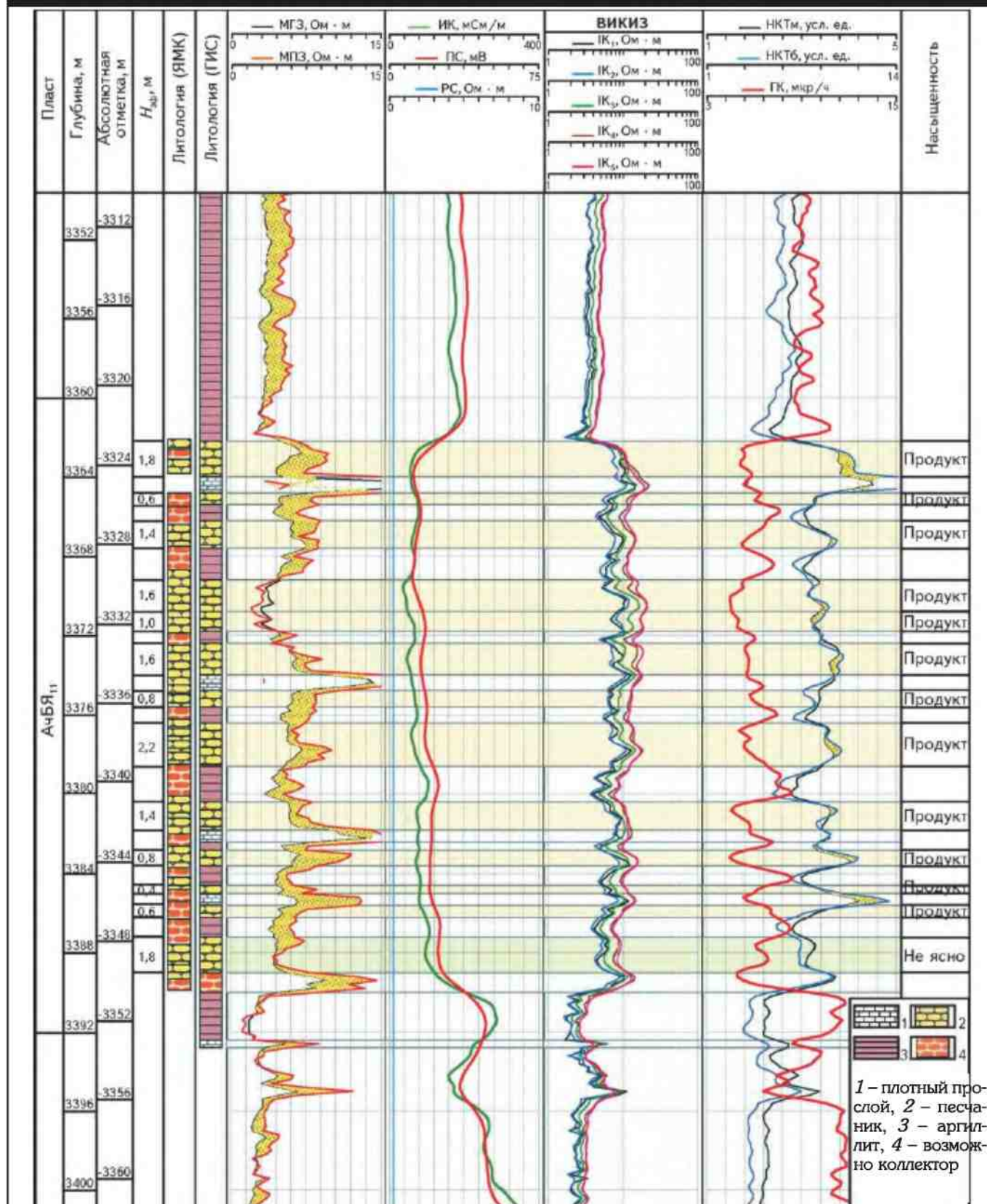
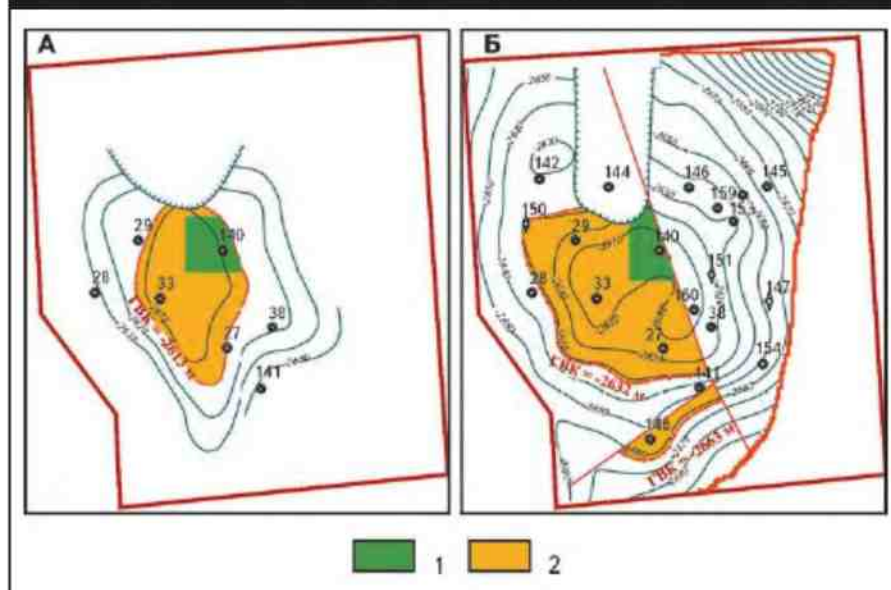


Рис. 4. СРАВНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ 1990 г. (А) и 2016 г. (Б) НА ПРИМЕРЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ ПЛАСТА ТП₂₂ ТАСИЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



Запасы УВ категорий: 1 – С₁, 2 – С₂

(не поставленные на Государственный баланс РФ) залежи УВ, увеличиваются суммарные оценки запасов УВ категорий С₁ и С₂. В большей степени это связано с тем, что после постановки запасов УВ на Государственный баланс в 80-90 гг. прошлого столетия в пределах месторождений были пробурены новые скважины, геофизическая и геолого-промысловая информация по которым оказалась не учтенной при геологическом моде-

лировании и подсчете запасов залежей УВ (рис. 4, 5). Так, по отдельным пластам не учтенными оказывалось до 23 скважин.

В результате выполненных работ, по предварительным оценкам, на сегодняшний день запасы газа и газоконденсата по месторождениям Тамбейской группы по сравнению с запасами, утвержденными в Государственном балансе РФ, увеличатся в 1,8-2,5 раза. Основной прирост запасов газа и газоконденсата происходит за счет ниже- и среднеюрского нефтегазоносных комплексов.

Выполняемые компанией «Газпром» геолого-разведочные работы в пределах рассматриваемых участков позволят подготовить к промышленному освоению запасы газа, газоконденсата и нефти в отложениях альб-сеноманского, аптского и неокомского нефтегазонос-

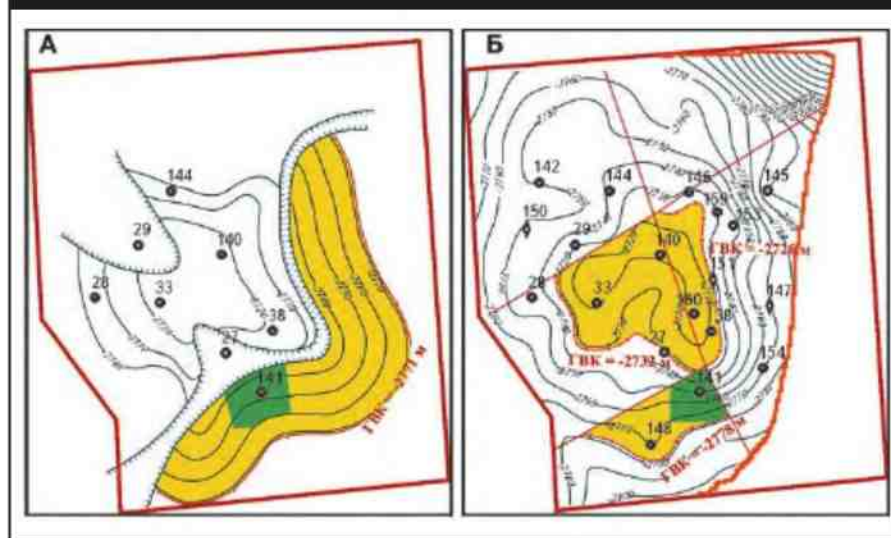
ных комплексов. Разведанность этих запасов по четырем месторождениям (Северо-Тамбейское, Тасийское, Западно-Тамбейское, Малыгинское) к 2020 г. составит около 80 %.

Дальнейшие геолого-разведочные работы на участках севера п-ова Ямал необходимо направить на изучение глубоких горизонтов, в частности ачимовских, нижеюрских и среднеюрских отложений.

Перспективы юрских отложений на п-ове Ямал установлены еще в 60-е гг. прошлого столетия, на месторождениях Тамбейской группы – несколько позднее – в 1986 г. За это время на полуострове со вскрытием юры пробурено около 260 скважин (на Тамбее – 16 скважин), разведанность запасов при таком изучении (даже с учетом новых скважин, пробуренных на современном этапе исследований), крайне низкая – около 8 %. Таким образом, 92 % запасов все еще находится в категории С₂ и требуют доразведки.

Перспективность ачимовского комплекса в рассматриваемом районе работ установлена только в двух скважинах Малыгинского месторождения – 3 и 50. Результаты интерпретации ГИС свидетельствуют

Рис. 5. СРАВНЕНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ 1990 г. (А) и 2016 г. (Б) НА ПРИМЕРЕ СТРУКТУРНЫХ КАРТ ПЛАСТА БЯ₁₁ ТАСИЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ



Усл. обозначения см. на рис. 4

о наличии продуктивных коллекторов в интервале абсолютных глубин 3310-3365 м, эффективные нефтенасыщенные или газонасыщенные толщины оцениваются от 16 до 32 м. При испытании скв. 3 из исследуемого интервала была получена пленка УВ (предположительно нефти). В скв. 50 ачимовский объект планируется испытать только в 2017 г. В связи с этим промышленная продуктивность ачимовских отложений на месторождениях Тамбейской группы еще не установлена.

В настоящее время компания «Газпром» ставит перед собой задачи более детального изучения строения, подтверждения и оценки промышленной значимости запасов УВ ачимовских и юрских отложений на севере п-ова Ямал.

Основными проблемами проведения разведочного бурения являются: отсутствие в пределах района работ развитой инфраструктуры; значительная глубина залегания исследуемых горизонтов (до 4 км); аномально высокие пластовые давления, приводящие к утяжелению конструкции и увеличению сроков строительства скважин; а также низкие коллекторские свойства пород, требующие применения различных дорогостоящих методов интенсификации притоков УВ.

Для снижения рисков строительства малоэффективных и неинформативных скважин в рамках работ по детальному изучению геологического строения юрских отложений месторождений Тамбейской группы в настоящее время выполняются комплексная переработка и переинтерпретация материалов всех проведенных в пределах участков сейсморазведочных работ МОГТ 2D и 3D по единому массиву данных с применением новейших методик. Это позволит повысить точность и достоверность сейсмогеологических моделей, усилить доказательную базу выбора оптимальных точек заложения разведочных скважин.

На основании новых сейсмогеологических моделей компанией «Газпром» уже в этом году планируется подготовка программы разведки ачимовских и юрских отложений месторождений Тамбейской группы, включающей: строительство вертикальных разведочных скважин, а также скважин с наклонно-направленным и горизонтальным окончанием; проведение более радикальных методов интенсификации притоков УВ, таких как гидроразрыв пласта, наиболее широкий спектр физико-химических методов комплексного воздействия на пласт; проведение опытно-промышленной эксплуатации будущих объектов разработки.

Выполнение программы разведки ачимовских и юрских отложений позволит перевести значительную долю запасов УВ категории C_2 в категорию C_1 , полностью подготовить месторождения Тамбейской группы к промышленному освоению, увеличить минерально-сырьевую базу ПАО «Газпром» на п-ове Ямал.

Выводы

1. Выполняемые в настоящее время компанией «Газпром» на п-ове Ямал геолого-разведочные работы позволят подготовить к промышленному освоению значительную долю запасов УВ на месторождениях Тамбейской группы. Разведанность запасов альб-сеноманского, аптского и неокомского нефтегазоносных комплексов по четырем месторождениям (Северо-Тамбейское, Тасийское, Западно-Тамбейское, Малыгинское) к 2020 г. составит около 80 %.

2. Дальнейшее наращивание газового потенциала на севере п-ова Ямал планируется осуществлять за счет разведки ачимовских и юрских отложений. На сегодняшний день по предварительным оценкам запасы газа и газоконденсата по месторождениям Тамбейской группы по сравнению с запасами, утвержденными в Государственном балансе РФ, могут увеличиться в 1,8-2,5 раза.

© Коллектив авторов, 2016

Александр Денисович Митрофанов,
заместитель начальника,
кандидат геолого-минералогических наук,
a.mitrofanov@ggr.gazprom.ru;

Алексей Александрович Коробейников,
начальник отдела,
кандидат геолого-минералогических наук,
a.korobeynikov@ggr.gazprom.ru;

Олег Гаврилович Мязин,
заместитель генерального директора,
кандидат геолого-минералогических наук,
o.myazin@ggr.gazprom.ru;

Наиль Самугович Гиниятуллин,
заместитель генерального директора,
n.giniyatullin@ggr.gazprom.ru;

Сергей Николаевич Чушков,
заместитель начальника отдела,
кандидат геолого-минералогических наук,
s.chuykov@ggr.gazprom.ru;

Дамир Ядитович Хабидуллин,
начальник отдела,
D.Khabibullin@adm.gazprom.ru.

APPROACHES FOR GAS POTENTIAL BUILDING IN THE YAMAL PENINSULA

Mitrofanov A.D., Korobeinikov A.A., Myazin O.G., Giniyatullin N.S., Chuikov S.N. (OOO "Gazprom Geologorazvedka"), Khabibullin D.Ja. (PJSC "Gazprom")

The Yamal peninsula is one of the principle areas for geological exploration in Russia. Today "Gazprom" is actively preparing the Yamal deposits for commercial exploitation. Complex exploitation program includes 3 basic deposits, they are Bovanenkovskoe, Kharasaveiskoe and Kruzenshternskoe deposits, 6 northern deposits including the Tambej group and 9 deposits in the south of the Yamal. The implementation of the present geological exploration program contributes to the formation of a new oil and gas region in the Yamal peninsula and gas output increase in the West Siberia.

Key words: Yamal peninsula; oil and gas deposits; hydrocarbon resources and reserves; geological exploration; Tambej deposits group.