

## **Об энергообеспечении арктических территорий Республики Саха (Якутия) на углеводородной основе**

**Соколов А.Н.**, к.э.н., старший научный сотрудник

Института проблем нефти и газа СО РАН

**Слепцова М.И.**, к.т.н., старший научный сотрудник

Института проблем нефти и газа СО РАН

**Аннотация.** В статье дается краткий обзор нефтегазоносности арктических территорий Республики Саха (Якутия). Рассматривается возможность замены привозного топлива для нужд теплоэнергетики местным углеводородным сырьем. Рассматривается несколько возможных схем перехода на местные энергоресурсы.

**Ключевые слова:** нефтегазоносность арктических территорий, углеводородное сырье, разработка месторождений углеводородов.

## **On the hydrocarbon-based energy supply of the Arctic territories of the Republic of Sakha (Yakutia)**

**Sokolov A.N.**, cand. of Economic. Sci., Senior Researcher,

Institute of Problems of oil and Gas, Siberia Branch, Russian Academy of Science

**Sleptsova M.I.**, cand. of Tech. Sci., Senior Researcher, Institute of Problems

of oil and Gas, Siberia Branch, Russian Academy of Science

**Annotation.** The article provides a brief overview of the oil and gas potential of the Arctic territories of the Republic of Sakha (Yakutia). The possibility of replacement of imported fuel for thermal power at the local hydrocarbons. We consider a number of possible transition schemes for local energy.

**Keywords:** oil and gas potential of the Arctic territories, the hydrocarbon feedstock, the development of hydrocarbon fields.

Арктические прибрежные территории Республики Саха (Якутия), шельфы моря Лаптевых и Восточно-Сибирского моря являются перспективными в плане открытия новых месторождений нефти и газа. По разным оценкам, только на шельфе моря Лаптевых начальные ресурсы углеводородов составляют около 4 млрд. тут [1]. Активное проведение геолого-разведочных работ, вероятно, приведет к открытию месторождений и далее в перспективе 20-30 лет начнется их освоение.

В результате проведенных исследований установлено, что перспективы нефтегазоносности северных территорий Республики Саха (Якутия) и прилегающих шельфов восточно-арктических морей связаны со следующими отложениями [2,3]:

- терригенные и карбонатные отложения кембрия, венда, рифея в зонах литолого-стратиграфического выклинивания на склонах Саппыйского погребенного поднятия и Оленекского свода (Анабарская НГО);

- подсолевые отложения в Анабаро-Хатангской седловине, а также в ближайшей акватории;

- мел-кайнозойские терригенные отложения на дельте р. Лена, здесь могут быть обнаружены дельтовые формации аналогичные формациям дельты Маккензи;

- пермские терригенные отложения в западной и восточной частях Лено-Анабарского прогиба, здесь могут быть обнаружены средние месторождения нефти в литологических ловушках.

Преобладающее количество нефтегазопроявлений, известных к настоящему времени в рассматриваемом районе, приурочено к терригенным отложениям пермского возраста. Основные наиболее перспективные признаки промышленной нефтеносности пермских отложений установлены в пределах Анабаро-Хатангской седловины. В 40-х годах прошлого столетия здесь проводилось разведочное бурение. Было открыто четыре небольших скопления углеводородов – Кожевниковское, Нордвикское, Чайдахское и Южно-Тигянское.

Наиболее крупное и наиболее изученное из них - Южно-Тигянское. Скопление нефти приурочено к одноименной брахиантиклинали, осложняющей Южно-Тигянский вал. Структура представляет собой широкое пологое поднятие длиной 19 км и шириной 6-7 км. Шарнир складки образует два поднятия: Западное и Восточное, разделенные неглубокой седловиной. Структура нарушена большим количеством разрывных нарушений, амплитуда смещений по которым достигает первых десятков метров.

Нефтепроявления фиксируются по всему вскрытому бурением разрезу (70-1955 м) [4]. Интенсивность нефтенасыщенности разреза увеличивается вниз по разрезу: от пропитанных загустевшей нефтью прослоев толщиной в первые метры в юрской и триасовой частях разреза до нефтенасыщенных горизонтов в пермской части разреза. Наибольшее насыщение пород нефтью фиксируется в отложениях ниже- и верхнекожевниковской свит пермского возраста (глубины 1583-1670 м). Так, из песчаников нижекожевниковской свиты, открытая пористость которых достигает 15%, а газопроницаемость – 0,025 мкм<sup>2</sup>, дебит нефти из одной скважины на западном куполе достигал 15 м<sup>3</sup>/сут. Вскрытие пермских нефтенасыщенных песчаников современными методами возможно позволит получить более высокие дебиты нефти.

В 9 км к северу от Южно-Тигянского месторождения расположено Чайдахское месторождение, приуроченное к одноименной складке, осложняющей Анабаро-Тигянский вал. Отличается обилием нефтидопроявлений (мальты, асфальты) на дневной поверхности. В двух скважинах из песчаников нижекожевниковской свиты получены небольшие притоки газа.

На полуострове Юрюнг-Тумус расположено Нордвикское скопление нефти, приуроченное к типичной диапировой структуре (30x18 км с амплитудой 130 м и диапировым ядром 3,8x0,8 км). На южном крыле в песчаниках подкарнийского горизонта на глубине 90-120 м установлена небольшая залежь нефти.

На юго-восточном берегу бухты Кожевникова в Хатангском заливе

расположено Ильинско-Кожевниковское скопление нефти, приуроченное к структуре, свод которой расположен в акватории бухты. При опробовании песчаных горизонтов верхне-нижнепермских отложений получены небольшие притоки нефти.

В целом по комплексу показателей нефтегазоносности и практическим результатам геологоразведочных работ, учитывая относительно хороший уровень изученности, верхнепалеозойские отложения рассматриваемого района могут оцениваться как среднеперспективные или перспективные с удельной низкой плотностью прогнозных ресурсов УВ.

В связи с перспективой открытия месторождений углеводородов актуален вопрос об обеспечении энергоресурсами северных районов Республики Саха (Якутия). Необходимо рассмотреть целесообразность перехода на местное топливо с целью обеспечения нужд в энергоресурсах данных районов. К северным районам РС(Я), которые потенциально могут перейти на местное углеводородное сырье относятся: Анабарский, Булунский, Усть-Янский, Аллаиховский и Нижнеколымский улусы.

Всего в 2014 году в РС(Я) для целей теплоснабжения было израсходовано 328 тыс. туг. нефтепродуктов и газового конденсата. В 2014 году на жидком топливе эксплуатировалось 152 котельных (табл. 1). По этому показателю республика входит в тройку лидеров, после Мурманской области (939 тыс. туг) и Приморского края (561 тыс. туг). В сумме на эти три региона приходится до 40% общероссийского потребления нефти и нефтепродуктов для целей теплоснабжения [5].

Закупки нефтепродуктов для котельных зачастую являются субсидированными, с целью покрыть разницу между экономически обоснованным тарифом и тарифами для населения. В 2014 году на эти цели из бюджета республики было выделено в общей сложности порядка 12 млрд. руб., из них 3,5 млрд. руб. субсидии на котельные на нефтепродуктах.

**Наличие и мощность котельных на нефтепродуктах  
в Республике Саха (Якутия)<sup>6</sup>**

<b>Муниципальное образование</b>	<b>Количество котельных</b>	<b>Установленная мощность котельных, Гкал/ч</b>	<b>Присоединенная мощность котельных, Гкал/ч</b>
Булунский МР	11	79	17,3
Чурапчинский МР	9	н/д	10,6
Нюрбинский МР	11	55	9,8
Нижнеколымский МР	6	54	9,5
Олекминский МР	13	69	9,3
Аллайховский МР	12	49	9,3
Усть-Алданский МР	13	24	7,8
Момский МР	7	41	6,9
Среднеколымский МР	4	29	6,7
Оленёкский МР	9	41	5,9
Анабарский МР	8	41	5,6
Мегино-Кангаласский МР	16	49	5,1
Сунтарский МР	7	23	5,0
Горный МР	7	18	4,4
Таттинский МР	4	20	3,8
Кобяйский МР	5	26	3,7
Эвено-Бытантайский национальный МР	6	15	3,4
Амгинский МР	8	40	2,8
Абыйский МР	3	16	2,8
Вилуйский МР	14	10	2,1
Усть-Янский МР	3	24	0,9
Ленский МР	1	1	0
Томпонский МР	2	13	0

В рассматриваемых районах по данным на 1 января 2016 г. проживает в общей сложности 29790 человек. Для нужд теплообеспечения и автомобильного транспорта потребляется автобензина 5,3 тыс.т и дизельного топлива 85,9 тыс.т. Средняя цена автобензина в 2013 составляла 35,6 тыс. руб. за 1 тонну, дизеля – 38 (табл. 2). В будущем следует ожидать рост цен на топливо.

<sup>6</sup> Аналитический центр при Правительстве РФ – [электронный ресурс] – Режим доступа. - URL: <http://ac.gov.ru/>

**Население и годовое потребление ТЭР<sup>7</sup>**

Муниципальный район	Население, чел. на 1.01.2016	Потребление нефтепродуктов в 2013 г.			
		бензин, тыс.т.	Стоимость, млн. руб.	Дизель, тыс.т.	Стоимость, млн. руб.
Анабарский МР	3131	0,3	11,2	29,5	1044,5
Аллаиховский МР	2682	0,8	28,3	4,7	197,7
Булунский МР	8366	1,1	37,3	13,8	520,1
Нижнеколымский МР	4386	1,2	43,8	11,1	434,1
Усть-Янский МР	7242	1,9	67,8	26,8	1082,7
<b>Итого</b>	<b>25807</b>	<b>5,3</b>	<b>188,4</b>	<b>85,9</b>	<b>3279,1</b>

Рассматривая вопрос энергоснабжения, теоретически возможно организовать обеспечение энергоносителями потребителей по нескольким схемам в зависимости от того, какие месторождения и как будут осваиваться.

Открытие крупных нефтяных и газоконденсатных месторождений привлечет крупные компании-операторы в регион, и часть добытой продукции может быть направлена на нужды теплоэнергетики.

В случае открытия крупного нефтяного или газоконденсатного месторождения и начала его промышленного освоения, возможна производственная схема, когда необходимый объем нефти приобретается у компании-оператора, организовывается переработка и доставка до конечного потребителя.

Открытие крупного газоконденсатного месторождения с последующей реализацией масштабного СПГ-проекта, такого как Ямал-СПГ, привозное топливо можно будет заместить стабильным конденсатом, который будет добываться в достаточном количестве, чтобы закрыть все потребности в топливе. К примеру, на Средневиллюйском ГКМ при добыче 1,7 млрд. м<sup>3</sup> газа, одновременно добывается 80 тыс.т нестабильного газового конденсата, часть из которого используется как печное топливо. Реализация СПГ проекта потребует огромных инвестиций, в случае Ямал-СПГ инвестиции оцениваются 27 млрд. долл. при проектной мощности завода СПГ 16,5 млн.т. и добычи конденсата на пике 1,2 млн.т. в год. Цена на газоконденсат будет устанавливаться компанией-оператором, и следует предположить, что уровень цены будет определяться по

<sup>7</sup> Саха(Якутия) стат. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://sakha.gks.ru/>

принципу равной доходности от продажи на местный или внешний рынок.

Мелкие месторождения нефти и газа является не столь привлекательными в инвестиционном плане как крупные. Мелкие месторождения нефти могут разрабатываться заинтересованным инвестором с ориентиром на покрытие внутренней потребности в топливе северных районов.

Предполагая, что дебит нефти будет на уровне 60-80 т/сут, для добычи 90-100 тыс.т нефти в год потребуется 7 эксплуатационных скважин, 3 скважины поддержания пластового давления, 1 наблюдательная скважина. В целом для обустройства промысла потребуется:

- 10-15 скважин;
- Установка подготовки нефти;
- Электростанция;
- Резервуарный парк;
- Служебные помещения, жилые помещения;
- Внутрипромысловые коммуникации.

Стоимость бурения скважин на отдаленных территориях в арктических условиях будет существенно дороже, чем в освоенных нефтегазоносных районах. Экспертная оценка бурения одной вертикальной эксплуатационной скважины обойдется в 200 млн. руб. Промысловое оборудование и сооружения обойдутся дополнительно в 500 млн. руб. Итого, капитальные инвестиции в проект составят не менее 3,5-4 млрд. руб. без учета геологоразведочных работ и затрат на создание логистической цепи. Себестоимость добычи нефти составит порядка 10 тыс. руб./тонна.

Отпускная цена на нефтепродукты будет балансироваться с одной стороны интересами инвестора, а с другой стороны интересами государства. Определенная компромиссная цена с одной стороны приведет к окупаемости проекта, а с другой стороны к выигрышу для бюджета. При отпускной цене нефтепродуктов в 18 тыс./руб. за тонну выручка оператора месторождения будет составлять 1,8 млрд. руб, операционная прибыль 800 млн. руб. Таким образом, проект освоения мелкого месторождения с целью поставок

нефтепродуктов на нужды теплообеспечения северных районов республики окупится с учетом всех затрат на горизонте 10-15 лет. Государство в этом случае будет экономить до половины затрачиваемых бюджетных средств.

### **Библиографический список**

1. А.Ф. Сафронов, А.И. Сивцев, О.Н. Чалая, И.Н. Зуева, А.Н. Соколов, Г.С. Фрадкин Начальные геологические ресурсы углеводородов шельфа моря Лаптевых / Геология и геофизика. – 2013. – т. 54, №8. – С. 1275-1279.

2. Ситников В.С., Сафронов А.Ф., Сивцев А.И., Алексеев Н.Н., Грязнухина-Степанова В.Р., Павлова К.А., Соколов А.Н., Петров Н.А. О потенциальной роли местных источников углеводородного сырья при формировании и реализации топливно-энергетических балансов по арктическим районам Якутии // Материалы Международной научно-практической конференции: Арктика: Перспективы устойчивого развития, 26-28 ноября 2014 г., г. Якутск. – С. 227-234.

3. А.Ф. Сафронов и др. Сравнительная оценка перспектив нефтегазоносности северных территорий Республики Саха (Якутия) и прилегающих шельфов восточно-арктических морей. Окончательный геологический отчет ФГБУН Институт проблем нефти и газа СО РАН за 2010 г. в 1 книге.

4. Калинин М.К. История геологического развития и перспективы нефтегазоносности Хатангской впадины. – Л., 1959. – 353 с. (Тр. НИИГА, т. 104).

5. Оценка перспектив и целесообразности перехода субъектов Российской Федерации, использующих нефтепродукты с целью теплоснабжения, на местные и возобновляемые виды топлива. Аналитический доклад. / Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2015. – с.44.

6. Аналитический центр при Правительстве РФ – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://ac.gov.ru/>

7. Саха (Якутия) стат. – [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://sakha.gks.ru/>