

М. П. Петров, В. Н. Лубенко

ПЕРСПЕКТИВЫ МОРСКОЙ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА НА ШЕЛЬФЕ СЕВЕРНОГО КАСПИЯ И ВОЗМОЖНЫЕ СПОСОБЫ ИХ ТРАНСПОРТИРОВКИ

Углеводороды имеют основополагающее значение в современной мировой экономике, влияя так или иначе на все сферы хозяйственной жизни людей: промышленность (изготовление техники, металлов, пластмасс), транспорт, сельское хозяйство (пестициды, удобрения) и т. д.

Глобальные процессы роста населения земного шара, поступательного развития мировой экономики влекут за собой и постоянно растущую потребность в источниках энергии вообще и углеводородах в частности. С 1980 г. по настоящее время годовое потребление нефти в мире выросло в почти 1,5 раза – с 3,0 млрд т до 4,2 млрд т в год (рис. 1) [1, 2]. В настоящее время в год потребляется столько нефти, сколько всего было добыто человечеством с 1859 по 1945 г. Прогнозируемый годовой объём потребления нефти в мире к 2030 г. – 5,6 млрд т в год. Мировая экономика требует постоянного повышения уровня добычи углеводородов, реагируя очень болезненно даже на самое незначительное его снижение. В 1970 г. снижение мирового уровня добычи нефти на 5 % породило более чем 400 %-й рост цен [3].

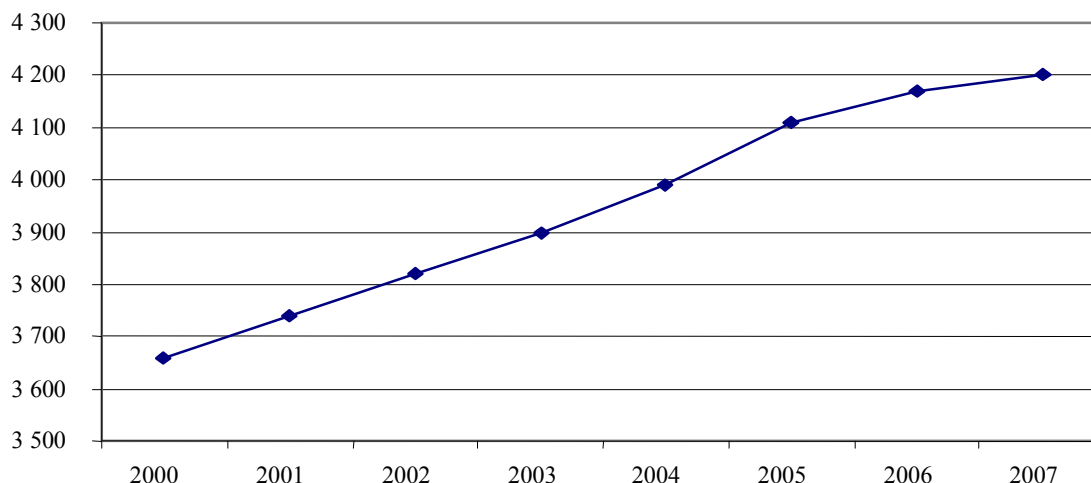


Рис. 1. Динамика добычи нефти в мире за последние 8 лет, млн т

Современное состояние нефтедобывающей индустрии обусловлено в первую очередь прогнозами специалистов об относительно скором истощении действующих источников добычи углеводородов. Углеводородный кризис прогнозируется через 30–40 лет. Косвенными доказательствами факта его приближения являются:

- постоянное повышение мировых цен на нефть;
- смещение основного фронта разработки нефтяных месторождений с суши на шельф, т. е. переход к более трудоёмкой и дорогой добыче;
- запуск ведущими мировыми странами дорогостоящих программ по поиску источников энергии, альтернативных углеводородному топливу (биоэтанол и др.).

Всё это повышает ценность вновь открываемых углеводородных месторождений на шельфах. Месторождения Каспийского моря, открытые в течение последнего десятилетия, можно отнести к перспективным. Необходимо оценить потенциал этих месторождений, определить оптимальные схемы добычи и транспортировки каспийских нефти и газа.

Российские месторождения Северного Каспия

В 2001–2006 гг. был открыт ряд перспективных месторождений, фактически утроивших нефтегазоносный потенциал региона, и геологоразведочные работы продолжаются.

В настоящее время доказанные запасы нефти Каспийского региона оцениваются в 5,4 млрд т (3,2 % от общемировых), запасы газа – 8 трлн м³ (5 % от общемировых) (рис. 2).

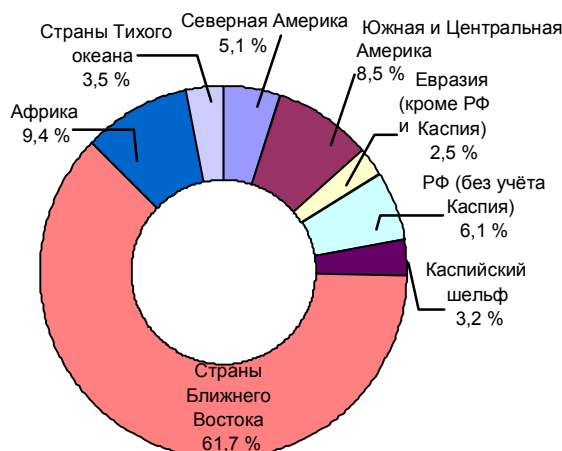


Рис. 2. Распределение доказанных мировых запасов нефти

Эти энергоресурсы соизмеримы с запасами Северного моря, хотя шельф Северного моря уже достаточно сильно истощён, тогда как потенциал Каспия огромен. Преимуществом добычи нефти на Каспии является ее сравнительно низкая себестоимость (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная стоимость добычи одного барреля нефти в ведущих нефтедобывающих регионах мира

Страна, регион	Стоимость добычи, долл. США
Персидский залив	0,5–1
Кувейт	1–2
Каспий	3–4
Россия, кроме Каспия	5–10
Северное море	12–20
США	18–35

Большинство шельфовых месторождений ещё не разрабатываются, находясь на стадии технологической подготовки (табл. 2) [1, 4].

Таблица 2

Доказанные и прогнозируемые запасы нефти шельфа Каспийского моря

Сектор Каспийского моря	Доказанные запасы, млрд т	Нефтегазоносный потенциал, млрд т	Статус
Казахстан (Кашаган)	3,6	4,8	Технологическая подготовка
Азербайджан, Турмениян (Азери, Чираг, Гюнешли, Шах-Дениз)	1,0	2,5	Разработка, разведка
Турмениян	0,23	1,2	Технологическая подготовка
Россия (блок шести северных месторождений)	0,6	0,9	Технологическая подготовка
Иран	–	–	Нет

В ходе разведочных работ в российском секторе Каспийского моря было открыто шесть крупных месторождений: им. Ю. Корчагина, Хвалынское, «170 км», Ракушечное, Сарматское и им. В. Филоновского. Нефтегазоносный потенциал этих месторождений на данном этапе изучения оценивается в 900 млн т условного топлива.

Первым в разработку будет введено месторождение им. Ю. Корчагина, к 2008 г. ожидается годовой объём добычи на этом месторождении в 0,6 млн т, а к 2011–2012 гг. – выход на пик добычи – 3,5 млн т нефти и 14 млрд м³ газа, что будет составлять 75 % объёма добываемых углеводородов во всём южном регионе России.

Разработкой российских месторождений на севере Каспия занимается ОАО «ЛУКОЙЛ». Среди прочих компаний, занимающихся технологической подготовкой и добычей углеводородов на шельфе Каспия, американские компании «Шеврон» и «Эксон Мобил», извлекающие 35 тыс. т в сутки, и британская «Бритиш Петролеум», добыча которой составляет около 8 тыс. т в сутки [5].

Подготовка к технологической разработке месторождений шельфа Каспия требует немалых инвестиций со стороны нефтедобывающих компаний, которые составляют в настоящее время около 10 млрд долл. в год [5].

Очевидно, что разработка новых месторождений благоприятно влияет на благосостояние региона: привлекаются заказы на российские судостроительные заводы в Прикаспийском регионе, создаются новые рабочие места, вовлекаются инвестиции в развитие инфраструктуры края.

Из зарубежных месторождений Каспийского шельфа нельзя не упомянуть о месторождении Кашаган (Казахстан), самом перспективном и большом по площади на Каспии в настоящее время. Это одно из самых больших месторождений, открытых в мире за последние тридцать лет: оценочные запасы углеводородов составляют 4,8 млрд т. В настоящее время создается нефтегазовая инфраструктура месторождения, старт коммерческой нефтедобычи запланирован на 2008–2009 гг. Планируется довести добычу с месторождения до 42 млн т в год к 2013 г. и до 56 млн т к 2015 г.

Возможные варианты транспортировки каспийских углеводородов

Вновь открытые и находящиеся в стадии технологической подготовки к разработке месторождения шельфа Каспийского моря нуждаются в определении оптимальных способов и маршрутов транспортировки. Основные способы транспортировки углеводородов, которые могут найти применение и на Каспии, сводятся к следующим:

- транспортировка по трубопроводам;
- транспортировка с помощью плавучих средств (танкеров);
- смешанная (комбинированная) схема: одновременно и танкерами и по трубопроводам.

Транспортировка по трубопроводам сводится к формированию взаимосвязанной системы морских и наземных магистральных трубопроводов и стояков, обеспечивающих транспортировку от морских месторождений к береговым базам и далее – к местам хранения или переработки углеводородов [6].

Комплекс технических средств для подготовки и ввод в эксплуатацию трубопроводной схемы транспортировки углеводородов включает в себя: технологические и жилые платформы, платформы насосных станций, собственно комплекс внутринефтепромысловых и магистральных трубопроводов, точечных погрузочных и рейдовых причалов, надводных и подводных нефтехранилищ, буксиры, грузоподъемные плавучие средства, трубоукладочные суда, технологические средства для подводных монтажных работ.

Преимуществами транспортировки нефти с помощью трубопроводов являются [7]:

- высокая надёжность и низкие эксплуатационные затраты по сравнению с транспортировкой с помощью плавучих средств;
- трасса трубопровода короче трасс других видов транспорта, причём трубопровод может быть проложен между двумя любыми пунктами, находящимися на любом расстоянии друг от друга;
- трубопроводный транспорт, в отличие от других видов транспорта, непрерывен, что позволяет обеспечить ритмичные поставки. Благодаря этому отпадает необходимость создавать крупные запасы транспортируемого груза на концах трассы;
- потери нефти и нефтепродуктов при использовании трубопроводного транспорта меньше, чем при перевозках другими видами транспорта;
- невысокие экологические риски;
- высокая коммерческая безопасность;
- высокая скорость доставки;
- всепогодность и всесезонность.

Недостатками трубопроводной схемы транспортировки являются:

- невозможность изменять направление перевозок;
- сложность сохранения качества транспортируемой нефти;
- дороговизна узла учёта нефти для небольших нефтяных компаний;

– значительные сроки строительства морских трубопроводов по сравнению со скоростью строительства танкеров;

– низкая адресность доставки груза в сравнении с танкерным вариантом – нефть, транспортируется постоянно из одной фиксированной точки в другую, тогда как танкерная транспортировка позволяет доставлять нефть в несколько различных точек.

Альтернативой трубопроводной схеме транспортировки является **транспортировка нефти танкерами**. Танкерная схема транспортировки представляет собой отгрузку нефти на танкеры непосредственно с нефтедобывающих платформ либо с предварительной её перекачкой в морские нефтехранилища для временного хранения.

Танкеры, используемые в мировой практике, можно классифицировать по следующим признакам.

1. По дедвейту: малотоннажные (до 5 тыс. т), среднетоннажные (до 30 тыс. т), крупнотоннажные (свыше 30 тыс. т).

Крупнотоннажные танкеры подразделяются, в свою очередь, на ряд групп в зависимости от их дедвейта (от 30–50 тыс. т до 300 тыс. т и более).

2. По технологическому принципу: танкеры с монолитным корпусом и составные танкеры, с отдельной грузовой и энергетической частями, которые позволяют достичь большего экономического эффекта за счёт сокращения временных затрат на загрузку и экономии на строительных и эксплуатационных расходах.

Танкерная схема обслуживания морских нефтяных месторождений может также предусматривать использование следующих сооружений:

– трубопроводные системы подачи нефти от скважины на плавучие средства;

– швартовные системы (рейдовые причалы) – для осуществления швартовки и загрузки танкеров в открытом море делятся по различным признакам на одно- и многоточечные, стационарные и плавучие;

– морские нефтехранилища – используются для уменьшения количества одновременно циркулирующих танкеров. Делятся на плавучие, подводные и стационарные. Представляют собой стальные цилиндрические или прямоугольные ёмкости, устанавливаемые на якорях, либо танкер или баржу с фиксированным местом расположения.

Преимущества транспортировки нефти с помощью танкеров:

- дешевизна и эксплуатационная гибкость;
- низкие транспортные тарифы;
- малые потери;
- оптимальные маршруты при перевозках между несколькими пунктами.

Недостатками танкерной схемы являются:

- прерывистый характер работы;
- уязвимость от влияния гидрометеорологических условий и других факторов случайного характера, что снижает надёжность рассматриваемой системы;
- сравнительно высокий экологический риск.

Анализируя преимущества и недостатки танкерной и трубопроводных схем транспортировки нефти и учитывая удалённость российских углеводородных месторождений от берега на 100–170 км, можно сделать вывод о преимуществах использования танкерной схемы транспортировки нефти.

Если останавливаться на танкерном варианте транспортировки, то в случае отсутствия ограничений осадки оптимальным выбором для обслуживания каспийских углеводородных месторождений, возможно, станет танкер дедвейтом 70–100 тыс. т. Использование составных танкеров на шельфе Каспийского моря не представляется возможным из-за климатических условий.

В [8, 9] проводился анализ выбора оптимальной транспортировочной схемы в условиях шельфовых нефтедобычи Южно-Китайского и Баренцева морей соответственно. Предпочтение в работах отдаётся танкерным схемам транспортировки.

Окончательный выбор оптимальной транспортировочной схемы для углеводородов шельфа Каспийского моря и сопутствующего технического обеспечения требует более детального анализа с учётом объёмов извлекаемой нефти, климатических факторов, расположения нефтеперерабатывающих заводов, политики нефтедобывающих компаний и т. д.

Существующие транспортировочные схемы с шельфа Каспийского моря охватывают лишь уже разрабатываемые месторождения Азербайджана и Туркменистана. Транспортировочные пути углеводородов всего Прикаспийского региона приведены на рис. 3 [4]. Стратегическая цель данных трубопроводов заключается в доставке нефтепродуктов с месторождений среднеазиатских прикаспийских государств через территорию России в порты Чёрного и Средиземного морей для их поставки во все страны мира с помощью крупнотоннажных танкеров.

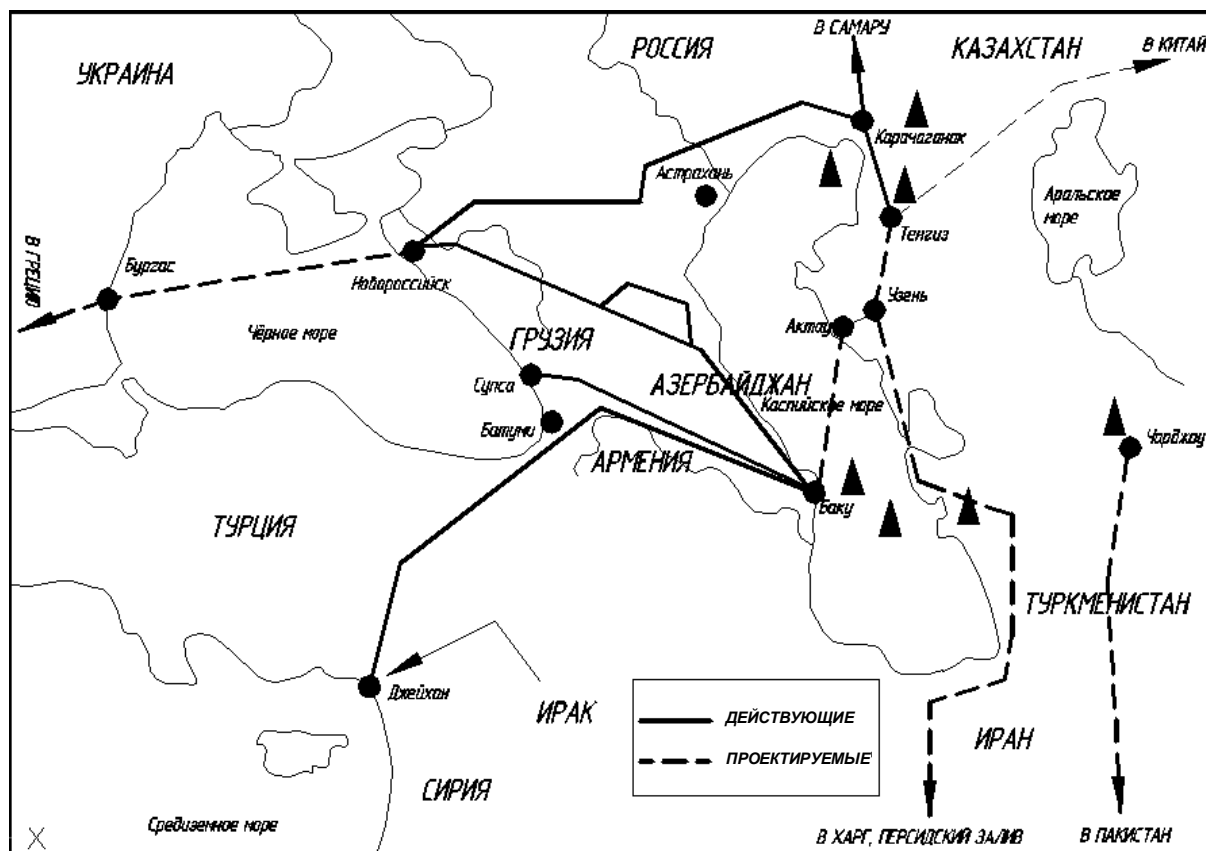


Рис. 3. Существующие и проектируемые схемы транспортировки каспийской нефти

Транспортировочные маршруты – прерогатива не только экономики и технологии, их проектирование в немалой степени диктуется политическими взаимоотношениями стран.

США и Великобритания стремятся распространить своё влияние на стратегически важный регион Каспия и ослабить влияние Российской Федерации в данном регионе, поэтому существующие схемы транспортировки их не устраивают, т. к. в значительной мере проходят по территории РФ [10]. В январе 2008 г. с двухдневным визитом в Баку прибыл американский сенатор Ричард Лугар с целью добиться транспортировки каспийского газа в обход России [11]. Задачей РФ становится недопущение такого варианта развития событий.

Задачи судостроительной промышленности в Каспийском регионе

Очевидно, что обслуживание месторождений шельфа Каспийского моря в будущем потребует введения в строй большого количества морской техники (буровые платформы, танкеры, точечные рейдовые причалы, суда-трубоукладчики и трубовозы, суда противопожарной безопасности и т. п.). Каспийское море – внутреннее, и практически весь обслуживающий флот необходимо будет строить на заводах прибрежных городов Каспия. Это требует в первую очередь заблаговременного планирования требуемых морских технических средств, т. к. на их постройку необходимо значительное количество времени.

В настоящее время большая часть пакетов заказов российских судостроительных заводов Каспийского региона (ООО «Астраханское судостроительное производственное объединение»

(АСПО), «Красные баррикады», «Лотос» Астраханской области) связаны со строительством морской техники для обслуживания месторождений шельфа Каспийского моря.

Завод «Астраханский корабел» (подразделение ООО «АСПО») занят модернизацией стационарной полупогружной буровой установки «Шельф-7» для обслуживания месторождения им. Ю. Корчагина российского сектора шельфа и постройкой баржи «Кашаган» для обслуживания казахстанского месторождения. На подходе – постройка новой буровой установки.

Выводы

1. Каспийское море обладает очень большим углеводородным потенциалом – стратегическими задачами России стали инвестиции в геологоразведку и постройку нефтедобывающей морской техники.

2. Основными вариантами доставки углеводородов потребителям являются транспортировки по танкерной, трубопроводной или смешанной схемам. Наиболее приемлемой станет, скорее всего, транспортировка по танкерной схеме, хотя необходим более детальный анализ, подкреплённый расчётами.

3. В связи с необходимостью постройки большого количества морской техники для обслуживания углеводородных месторождений на шельфе Каспия, требуется заблаговременное планирование состава и анализ номенклатуры морской техники, которая будет востребована в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Статистический обзор* компании «British Petroleum» за первое полугодие 2007 г. // <http://www.bp.com>.
2. *Щелкачев В. Н.* Отечественная и мировая нефтедобыча. История развития, современное состояние и прогнозы. – М.: Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 132 с.
3. *Хауден Д.* Мировые запасы нефти заканчиваются быстрее, чем ожидалось // The Independent. – 2007. – 14 июня.
4. *Отчёт* о запасах нефти и газа ОАО «ЛУКОЙЛ» по состоянию к началу 2007 г. // www.lukoil.ru.
5. *Осадчий А.* Чёрное золото с Каспийского шельфа // Наука и жизнь. – 2004. – № 10. – С. 49–51.
6. *Горяинов Ю. А.* Морские трубопроводы. – М.: Недра, 2001. – 242 с.
7. *Транспортировка* нефти и нефтепродуктов – взгляд потребителя // Нефтегазовый комплекс: стратегии развития. Комплекс-ойл-2005: VII Междунар. конгресс / www.complex-oil.com.
8. *Ажеганова Н. Ю., Разуваев В. Н.* Моделирование при выборе состава комплекса морской техники // 4-я Междунар. конф по морским интеллектуальным технологиям «МОРИНТЕХ-2001»: Сб. докл. – Т. 1. – С. 82–102.
9. *Чан Тхе Ви.* Исследование комплексов средств транспортировки нефти, пригодных для морских месторождений СРВ // XXV Рос. школа по проблемам науки и технологий, посвящённая 60-летию победы. – Екатеринбург: УрО РАН, 2005. – С. 129–131.
10. *Рубанов И. В.* Не по праву силы // Эксперт. – 2007. – № 21. – С. 20–27.
11. *Панфилова В.* Газовый вояж Лугара // Независимая газета. – 2008. – № 2.

Статья поступила в редакцию 29.01.2008

**THE FORECAST
OF THE MARINE OIL AND GAS DEVELOPMENT
AND THE POSSIBLE METHOD OF OIL TRANSPORTATION
ON THE SHELF OF THE NORTH CASPIAN SEA**

M. P. Petrov, V. N. Lubenko

The information of the proved and perspective oil reserves of the Caspian shelf is given, the position of Caspian deposits in the world oil reserves is defined. The main difficulties of the Caspian shelf's oil production are being investigated. The hydrocarbon deposits of the Russian Caspian shelf, their importance and the predicted time of the production beginning are described. The possible ways of Caspian hydrocarbons transportation are examined, the comparative characteristic of the pipe line and the tanker scheme of transportation is given. The current hydrocarbon transport schemes of the region are described. The tasks of the shipbuilding industry of the region are set.

Key words: shelf, sea, transportation, tanker, pipe line.