



# Перспективы развития мирового рынка сжиженного природного газа

*Р.Г. Касаткин*

*Кандидат технических наук*

*Отдел зарубежных перевозок ОАО "ЛУКОЙЛ"*

В последние годы в мировой экономике и в структуре потребления первичных энергоносителей произошли существенные изменения. Наиболее важным из них можно назвать растущее значение природного газа, энергетическая и экологическая эффективность которого предопределяет его роль как доминирующего энергоресурса XXI века. Так, если за последние 20 лет мировое потребление энергии выросло на 48%, то газа - на 70%, в то время как нефти - на 33%, угля - на 46%.

В настоящее время сжиженный природный газ (СПГ) выступает неотъемлемым и достаточно заметным элементом мировой торговли природным газом. Мировой рынок сжиженного природного газа развивается в направлении поставок природного газа из стран, где его ресурсы избыточны, в страны, испытывающие недостаток в этом виде энергоносителя. Для этих целей на сегодняшний день за рубежом построены и активно используются более 14 крупных заводов по производству СПГ. Производительность вновь вводимых установок сжижения природного газа возросла за последние 25 лет с 0,6 до 12,5 млн тонн в год за счет применения нового более мощного оборудования. В конце 2005 года в мире на разной стадии развития находились 38 проектов по созданию новых заводов по сжижению газа и более 70 проектов приемных регазификационных терминалов.

Таким образом, за рубежом создана и успешно функционирует целая индустрия производства сжиженного природного газа, обеспечивающая получение до 100 млрд м<sup>3</sup> газа в год. По оценкам экспертов, объем мировой торговли СПГ может возрасти к 2010 г. до 150 млрд м<sup>3</sup> и более. Стимулирование спроса на природный газ будет вызвано новыми, более

жесткими нормами по охране окружающей среды от загрязнения, а также сравнительно высокой конкурентоспособностью природного газа по отношению к другим видам энергоносителей. Энергетическая ценность газа выглядит следующим образом: при сжигании 1 грамма топлива выделяется следующее количество энергии: природный газ - 55,6 КДж, нефть - 47,9 КДж, уголь - 25-32 КДж, древесина - 9,3-16,3 КДж.

Производство СПГ в значительной степени росло за счет экспорта больших объемов природного газа из газодобывающих стран (Нигерии, Алжира, Индонезии, Ливии, Малайзии и др.) в страны промышленно развитые страны Западной Европы, США, Японии и его более экономичной транспортировкой морским транспортом в сжиженном виде.

Важнейшими экспортерами СПГ являются страны Северной Африки (Алжир, Ливия, Нигерия), Ближнего Востока (ОАЭ, Катар, Оман), Юго-Восточной Азии (Малайзия, Индонезия, Бруней), а также Австралия, США (Аляска), Тринидад и Тобаго.

Импортерами же СПГ являются Япония, Франция, Испания, Бельгия, Южная Корея, Тайвань, Пуэрто-Рико, США, Италия, Турция, Греция.

Для стран-потребителей газа, в которые транспортировка газа по трубопроводам затруднена или невозможна, сжиженный природный газ является одним из важнейших элементов топливно-энергетического комплекса. Так, в США и странах Западной Европы доля сжиженного газа в общем газопотреблении составляет более 20%. Япония импортирует до 85% (45 млрд м<sup>3</sup>) природного газа в сжиженном состоянии.



## ВНЕШНЕТОРГОВАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Анализ данных о мировой добыче природного газа и международной торговле этим товаром свидетельствует о том, что время, когда трубопроводный транспорт был практически единственным средством его транспортировки, уже прошло, и доля СПГ в мировой торговле природным газом постепенно, но неуклонно растет.

В настоящее время масштабы международной торговли природным газом позволяют сделать вывод о формировании мирового рынка природного газа, который наряду с мировым рынком нефти стал важнейшим элементом мирового энергетического комплекса (см. таблицу 1).

Таблица

### Мировая торговля сжиженным природным газом в 2006 году (в млрд куб. м)

Импортёры	Экспортёры													ИТОГО ИМПОРТ
	США	Тринидад и Тобаго	Оман	Катар	ОАЭ	Алжир	Египет	Ливия	Нигерия	Австралия	Бруней	Индонезия	Малайзия	
<b>Северная Америка</b>														
США		10,9				0,5	3,6		1,6					<b>16,6</b>
<b>Южная и Центральная Америка</b>														
Доминиканская Республика		0,3												<b>0,3</b>
Пуэрто Рико		0,7												<b>0,7</b>
Мексика		0,2		0,1			0,2		0,5					<b>0,9</b>
<b>Европа</b>														
Бельгия		0,2		0,4		3,4	0,3		0,2					<b>4,3</b>
Франция						7,4	2,3		4,2					<b>13,9</b>
Греция						0,5	0,0							<b>0,5</b>
Италия						3,0	0,1							<b>3,1</b>
Португалия									2,0					<b>2,0</b>
Испания		3,0	1,0	5,0		2,8	4,8	0,7	7,1					<b>24,4</b>
Турция						4,6			1,1					<b>5,7</b>
Великобритания		0,6				2,0	1,0							<b>3,6</b>
<b>Страны АТР</b>														
Китай										1,0				<b>1,0</b>
Индия			0,2	6,8	0,1	0,1	0,6		0,1	0,1			0,1	<b>8,0</b>
Япония	1,7	0,4	3,0	9,9	7,0	0,2	0,8		0,2	15,7	8,7	18,6	15,6	<b>81,9</b>
Южная Корея		0,1	7,1	9,0		0,3	1,3		0,2	0,9	1,2	6,7	7,5	<b>34,1</b>
Тайвань			0,2				0,2		0,4	0,4		4,3	4,9	<b>10,2</b>
<b>ИТОГО НА ЭКСПОРТ</b>	<b>1,7</b>	<b>16,3</b>	<b>11,5</b>	<b>31,1</b>	<b>7,1</b>	<b>24,7</b>	<b>15,0</b>	<b>0,7</b>	<b>17,6</b>	<b>18,0</b>	<b>9,8</b>	<b>29,6</b>	<b>28,0</b>	<b>211,1</b>

Сегодня мировой рынок СПГ можно условно подразделить на три региональных сегмента: североамериканский, европейский, а также рынок Азиатско-Тихоокеанского региона.

**Североамериканский рынок СПГ** до последнего времени отличался относительно небольшими размерами и характеризовался

поставками СПГ в США из ближневосточных стран и с Аляски в Японию. В 2003 г. импорт СПГ в США увеличился более чем в два раза с 4,8 млн тонн в 2002 г. до 11 млн тонн и составил 7% мирового импорта, а в 2006 импорт СПГ в США составил 16,56 млрд м<sup>3</sup> (7,9% мирового импорта). По прогнозам Управления энергетической информации при министерстве



энергетики США, к 2010 г. этот показатель выйдет на уровень 47 млн тонн. В то же время собственная добыча газа не покрывает потребности страны, и поэтому потребуются значительное увеличение импорта газа. С учетом прогнозного увеличения поставок СПГ на территории США проектируются 26 новых приемных терминалов на восточном и западном побережьях США общей производительностью 180 млн тонн СПГ в год.

Росту спроса на сжиженный природный газ на европейском рынке способствует целый ряд факторов: обострение конкуренции, стремление к диверсификации источников поставок, а также быстрое развитие электроэнергетики в странах Южной Европы. Довольно продолжительное время крупнейшим потребителем СПГ на европейском рынке была Франция, однако в настоящее время ее догнала, а затем и существенно перегнала Испания. Среди потенциальных потребителей СПГ на европейском рынке следует назвать Германию, Чехию, Румынию, Хорватию. Доля европейского региона в общемировом импорте СПГ в 2006 году составила около 27% и постоянно растет. На конец 2004 года в Европе насчитывалось 11 приемных СПГ-терминалов. В настоящее время ведется разработка и реализация 16 проектов строительства приемных терминалов на территории Европы.

На рынке АТР крупнейшими потребителями СПГ являются Япония, на которую приходится более половины суммарного импорта СПГ, Южная Корея и Тайвань. Этот рынок является наиболее быстроразвивающимся и признается самым перспективным. Прогнозы спроса на СПГ на азиатском рынке весьма благоприятны. Наиболее перспективными новыми потребителями СПГ на азиатском рынке являются Индия и Китай, а также в дальнейшем Таиланд, Филиппины и Пакистан.

Приоритетными рынками для Российского сжиженного газа являются: Североамериканский и рынок АТР. В 2007-2008 гг. начнется поставка первых партий российского сжиженного газа на экспорт в Японию с о. Сахалин. Выход российского сжиженного газа на европейский рынок СПГ не является первоочередной задачей. Это объясняется тем, что Россия является важнейшим поставщиком природного газа в страны Европы трубопроводным транспортом, а так же в связи с большой конкуренцией на этом рынке

В настоящее время следует отметить обострение конкурентной борьбы на мировых рынках природного газа. Как следствие, России необходимо постепенно укреплять свои позиции на них. В первую очередь этого можно достичь путем решения следующих стратегических задач:

- диверсификация экспортной газовой структуры (сетевой газ плюс сжиженный природный газ);

- выход на активно развивающиеся газовые рынки США и стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Решением последней задачи является скорейшее развитие нового направления в топливно-энергетическом комплексе России – производство сжиженного природного газа. Необходимо отметить, что в последнее время позиции российского газа на европейском рынке начинают вытесняться сжиженным природным газом из стран Ближнего Востока и Северной Африки. Российский газовый комплекс является одним из ключевых элементов экспортного потенциала страны и одновременно – это мощный рычаг экономического и политического влияния России в мире. И этот комплекс требует своего дальнейшего развития в сложившихся мировых реалиях.

Развитие мировых рынков сжиженного природного газа является следствием значительного прогресса, достигнутого в сфере производства, морской транспортировки и использования СПГ. Кроме этого, значительное влияние на рост потребления сжиженного газа оказало стремление стран-экспортеров к диверсификации поставок газа.

В последнее десятилетие наблюдается стремительное увеличение числа терминалов для приема и хранения СПГ, уже сооружаемых или намеченных к строительству в США и странах Европы (Италия, Испания, Великобритания и др.). Это объясняется значительными темпами роста потребления сжиженного газа в этих странах.

Следует отметить, что с развитием промышленности появились новые возможности по созданию СПГ-терминалов. Теперь их можно размещать не только на земле, но и на воде, используя для этого газозавы, баржи, специально создаваемые платформы. Существующие проекты это подтверждают. Во многих случаях – это удешевляет проект и позволяет сократить сроки строительства.



### **Инфраструктура США по импорту/экспорту СПГ**

В США на текущий момент прием сжиженного природного газа осуществляют пять терминалов, суммарной мощностью более 24 млн тонн в год, а терминал по экспорту СПГ всего один, расположен в Кенау (Аляска) производительностью 1,4 млн тонн в год.

В настоящее время планируется строительство еще двадцати семи приемных терминалов на восточном и западном побережьях США общей производительностью более 190 млн тонн СПГ в год.

Рассмотрим наиболее интересные проекты из числа существующих и планируемых. Наиболее интересные решения которые были предложены для реализации на территории США, могут быть использованы и в России.

Действующие терминалы:

*Терминал Кенау:* Единственный терминал США по экспорту СПГ, расположенный неподалеку от г. Кенау на Аляске, функционирует с 1969 года. С начала эксплуатации терминал осуществляет поставки СПГ в Японию. Владельцы – ConocoPhillips и Marathon Oil. Производительность терминала – 1,4 млн т в год. Состав сооружений: резервуарный парк объемом 80 700 м<sup>3</sup>, состоящий из 3 резервуаров объемом по 26 900 м<sup>3</sup> каждый, один причал для приема танкеров грузоподъемностью до 90 000 м<sup>3</sup>.

*Терминал Elba Island:* расположен на острове Эльба, в 5 милях от г. Саванна, штат Джорджия. Владелец - El Paso. Оператор - Southern LNG (Southern Natural Gas). Производительность – 2 млн т в год. Среднесуточная скорость регазификации – 0,4 млрд куб. футов. Состав сооружений: резервуарный парк объемом 180 000 м<sup>3</sup>, один причал для приема танкеров грузоподъемностью до 130 000 м<sup>3</sup> с осадкой не более 13 м. С 2003 года ведется расширение резервуарного парка до 340 000 м<sup>3</sup> (строительство нового резервуара объемом 160 000 м<sup>3</sup>) и строительство двух новых причалов. После завершения работ в 2005/2006 гг. появится возможность одновременного приема двух судов грузоподъемностью до 148 000 м<sup>3</sup>, а производительность терминала составит 5,8 млн т в год.

*Терминал Gulf Gateway (бывший Energy Bridge):* расположен в Мексиканской заливе, в 116 милях от побережья штата Луизиана. Введен в строй в феврале 2005 года. Gulf Gateway стал первым приемным рейдовым терминалом СПГ в мире и первым новым терминалом, открытым в США за последние 20 лет. Терминал состоит из специализированного буя, соединенного с подвижным трубопроводом, который в свою очередь соединяется с подводным трубопроводом.

Регазификация происходит на специализированных судах, способных одновременно и перевозить СПГ. Заказ на строительство таких специализированных судов, спроектированных бельгийской фирмой Exmar, был размещен на верфях Daewoo в Южной Корее. (Объем танков указанных судов – 138,000 м<sup>3</sup>.) В настоящее время три судна уже сданы заказчику. Производительность – 3,4 млн тонн в год. Максимальная суточная производительность – 0,7 млрд куб. футов. Состав сооружений: резервуарный парк – нет, ограничение типа судов специализированными, грузоподъемность – 138 000 м<sup>3</sup>. Владелец – Exxcelerate Energy LLC. Разработчик – El Paso Energy Bridge Gulf of Mexico LLC.

*Терминал Pelican:* будет расположен в офшорной части Мексиканского залива, в 40 милях от побережья штата Луизиана. Окончание работ по строительству запланировано на 2009 год.

Терминал предполагается построить на основе технологии создания двух рукотворных островов, которые будут доставлены на место расположения терминала и опущены на дно. Эти острова образуют платформу, где танкера-метановозы смогут разгружать СПГ посредством специализированных разгрузочных устройств. Размеры платформы составят: длина 150 м, ширина 64 м, высота 45 м, высота над линией воды – около 20 м. Владелец – Port Pelican LLC (Chevron USA, Inc / ChevronTexaco Corporation). Разработчик – Port Pelican LLC. Производительность – 4,8 млн тонн в год с последующим расширением до 9,6 млн тонн в год в ходе реализации 2-ой стадии проекта. Среднесуточная скорость регазификации – 1 млрд куб. футов, с увеличением до 2 млрд куб. футов. Состав сооружений: резервуарный парк объемом – 330000 м<sup>3</sup>, причал для приема судов грузоподъемностью до 160 000 м<sup>3</sup> с осадкой не более 25 м.



*Терминал Compass Port:* предполагается расположить в 11 милях от острова Dauphin (Mobile, штат Алабама). Предполагается, что терминал будет состоять из двух рукотворных островов, закрепленных на морском дне, на которых планируется расположить резервуары (по одному на каждом), и вспомогательных платформ. В настоящее время проект проходит согласования. Владельцы – Compass Point LLC (дочернее предприятие ConocoPhillips). Разработчик – Compass Point LLC. Производительность – 4,8 млн тонн в год. Среднесуточная скорость регазификации – 1 млрд куб. футов. Состав сооружений: резервуарный парк объемом 300 000 м<sup>3</sup> (2 резервуара по 150 000 м<sup>3</sup>), причал для приема судов грузоподъемностью до 255 000 м<sup>3</sup>, осадкой не более 21 м.

*Терминал Cabrillo Port:* согласно проекту, офшорный терминал Cabrillo Port будет размещен в 14 милях от побережья у г. Port Hueneeme, штат Калифорния. В качестве терминала будет использован танкер длиной 286 м и шириной 65 м, оборудованный для приема СПГ, регазификации и отправки полученного газа по подводному трубопроводу. В настоящее время проект проходит стадию согласования. Владельцы – BHP Billeton LNG International, Inc. Разработчик – BHP Billeton LNG International, Inc. Производительность – 7 млн тонн в год. Максимальная суточная производительность – 1,5 млрд куб. футов. Состав сооружений: резервуарный парк объемом 273 000 м<sup>3</sup> (3 резервуара), причал для приема судов грузоподъемностью до 220 000 м<sup>3</sup>, глубина под терминалом – 884 метра. Поставку СПГ планируются осуществлять из Австралии.

### **Инфраструктура стран Европы по импорту/экспорту СПГ**

В Европе насчитывается 11 приемных СПГ-терминалов, производительностью около 41 млн тонн в год. В настоящее время рассматриваются возможности расширения существующих и строительство еще 15 терминалов. Доля европейского региона в общемировом импорте СПГ составляет около 27% и постоянно растет. В настоящий момент крупнейшим европейским импортером является Испания, в 2006 году импорт которой составил 17,83 млн

т. Значительные объемы СПГ (10,13 млн т) также импортирует Франция, до недавнего времени лидировавшая по масштабам импорта. В настоящее время ведется разработка и реализация 16 проектов по строительству приемных терминалов.

*Терминал Snøhvit:* с 2002 года в Норвегии реализуется первый в Европе проект по сжижению газа – Snøhvit. Завод по производству СПГ и терминал строится в Хаммерфест (остров Melkøya). Производительность первой линии завода – 4 млн т СПГ в год (2006 год), с увеличением до 6,25 млн т в 2007 году. Поставки газа будут осуществляться с полярных месторождений Сновит, Альбатрос и Аскелед в норвежской части Баренцева моря, запасы которых оцениваются в 317 млрд кубометров газа и более чем 34 млн т конденсата. С 2006 г. предполагается начать экспорт СПГ в США, Испанию и Францию. Участники проекта: Statoil (33,5%) – оператор, Petoro AS (30,0%), Total (18,4%), GdF (12,0%), Amerada Hess (3,3%), RWE Dea (2,8%).

### **Российские проекты по строительству терминалов**

Сегодня в Российской Федерации реализуется только один проект строительства завода по сжижению природного газа и морского терминала для его экспорта — на о. Сахалин в рамках проекта «Сахалин-2».

Существует также ряд проектов по строительству заводов по сжижению газа и экспортных терминалов на территории нашей страны, в частности:

- ✓ проект по строительству СПГ-завода и терминала для экспорта газа Штокмановского месторождения (Баренцево море);
- ✓ проект по строительству СПГ-завода и терминала в Усть-Луге (Финский залив) для экспорта газа, который будет поступать по Северо-Европейскому газопроводу;
- ✓ проект по строительству СПГ-завода и терминала для экспорта газа Харасовэйского месторождения (п-ов Ямал);
- ✓ проект компании «Приморский газовый терминал» по строительству СПГ-завода и терминала в районе Приморска (Финский залив);



✓ предварительные планы строительства СПГ-терминала в Архангельске для экспорта западносибирского газа, который будет поступать по уже строящемуся газопроводу Ньюсеница–Архангельск.

### **Проект «Сахалин-2»**

Проект «Сахалин-2» является самым крупным проектом на основе иностранных инвестиций, реализуемым в России сегодня. Соглашение о разделе продукции (СРП) по проекту Сахалин-2 стало первым из подписанных в России соглашений такого рода и первым реально работающим.

В рамках данного проекта предусматривается разработка двух месторождений: Пильгун-Астохского (преимущественно нефти) и Лунского (преимущественно - газа). Суммарные промышленные запасы углеводородов обоих месторождений составляют более 1 миллиарда баррелей (150 миллионов тонн) нефти и более 500 миллиардов кубических метров природного газа. Строительство завода СПГ ведется в районе поселка Пригородное на юге острова Сахалин. Окончание строительства запланировано в текущем 2007 г., планируемая производительность завода – 9,6 млн тонн в год. Оператор проекта – компания Sakhalin Energy (Shell Sakhalin Holdings - 55%, Mitsui Sakhalin Holdings – 25% и Diamond Gas Sakhalin – 20%).

Консорциум Sakhalin Energy и крупная японская компания Токуо Gas еще в 2004 году подписали соглашение о поставках в Японию сжиженного природного газа объемом до 1,1 млн тонн в год в течение 24 лет. Начало отгрузки первых партий Сахалинского СПГ намечено уже на текущий год. Также в 2005 году

было подписано соглашение с крупнейшей энергетической компанией Японии Токуо Electric, которая готова ежегодно покупать около 1,2 млн тонн сжиженного природного газа в течение 22-х лет. Состав сооружений: две технологические линии производительностью по 4,8 млн тонн в год, резервуарный парк объемом 200 000 м<sup>3</sup>, состоящий из двух резервуаров объемом по 100 тыс. м<sup>3</sup>, причал длиной 850 метров с возможностью приема танкеров от 18 000 м<sup>3</sup> до 145 000 м<sup>3</sup>.

Таким образом, разработка месторождений шельфа Сахалина – в непосредственной близости от активно развивающихся стран Азии – позволит не только повторить успехи российского экспорта на европейской направлении, но и даст толчок устойчивому экономическому росту всего российского Дальнего Востока.

Возможность экспорта СПГ придаст газовой стратегии России определенную гибкость и маневренность, откроет для нее рынки, которые недоступны для газопроводов. В нашей стране имеются все возможности по созданию крупных производств СПГ, в основном для экспорта, а также относительно небольших установок по получению СПГ для удовлетворения внутренних потребностей - нужд транспорта, промышленности, сельского хозяйства.

### **Литература:**

1. Кириллов Н.Г. Сжиженный природный газ как универсальное моторное топливо XXI века. - М.: ООО «ИРЦ Газпром», 2002.
2. Материалы российских компаний топливно-энергетического комплекса: ЛУКОЙЛ, Газпром.
3. Материалы печатных изданий: «Нефть и газ», «Нефтегазовая вертикаль».

