

Доктор техн. наук
В.С.Литвиненко
(СПГГИ)



Ю.Р.Вяхирев
(ООО «ГАЗЭКСПОРТ)

МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИ ОПТИМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА В РАМКАХ ПРОЕКТА «ГОЛУБОЙ ПОТОК»

Обоснованы экономические критерии оценки целесообразности вложения средств и организационно-технические мероприятия для обеспечения экономически оптимальных условий реализации проекта «Голубой поток» – газопровода из России в Турцию по дну Черного моря. ■

Economic criterion for estimating the investments and organization measures to guarantee the optimal economic conditions for realization the "Blue Stream" project – pipeline from Russia to Turkey at the bottom of Black sea – have been substantiated. ■

Роль российского природного газа в энергетическом секторе экономики Европы значительна.

В 1998 г. общий объем экспорта российского природного газа в Европу составил 120,5 млрд.м^3 по сравнению с 116,8 млрд.м^3 в 1997 г.

Увеличение экспорта в 1997-1999 гг. обеспечивается без расширения транспортных мощностей за счет повышения эффективности их использования. На основании коммерческих решений создана мотивация для покупателей в увеличении отбора российского газа в летний период, когда имеется избыток мощностей по добыче и транспортировке газа. Доля летних поставок увеличена с 44 % в 1997 г. до 48 % в 1999 г.

В существующих условиях Европа опирается на три основных источника поставки природного газа – Россию, Норвегию и Алжир.

Мощным потенциальным источником поставки газа в Европу может стать Туркменистан. Чрезвычайно высоким потенциалом обладает Иран с общим объемом разведанных запасов газа, превышающих 20 трлн.м^3. Потенциально объем экспорта газа Туркменистана, Ирана и других стран этого региона может

достичь объемов, сравнимых с российским экспортом.

В случае неконтролируемого выхода этих объемов газа на европейский рынок произойдет резкое падение цен из-за избыточного предложения газа. С точки зрения потери экспортных объемов в наибольшей степени пострадает Россия. Трансевропейская газовая сеть построена таким образом, что она требует сбалансированных поставок газа из различных источников: с востока – это Россия, с северо-запада – Норвегия, Голландия, с юга – Алжир.

Рассматривая географическое расположение источников газа в Средней и Центральной Азии, можно убедиться, что они находятся ближе к основным рынкам сбыта, чем месторождения России, в частности, Западной Сибири. Однако отсутствие собственной инфраструктуры для транспортировки газа в Европу пока не дает возможности для выхода этих объемов на рынок. Приоритетным проектом наших конкурентов для выхода туркменского газа на европейский рынок является «Транскаспийский газопровод», предусматривающий поставку газа через Каспийское море, Азербайджан и Грузию в Турцию и далее в Европу, объемом до 30 млрд.м^3 в год.

В случае реализации этого проекта Турция превращается в энергетический мост для выхода углеводородов из Туркменистана на европейский рынок. Это, в свою очередь, открывает путь для поставки в Европу природного газа из Ирана и других государств этого региона. В поставке среднеазиатского газа в Европу заинтересованы США, Турция, Восточная Европа, Балканы и Туркменистан.

Турецкий газовый рынок развивается наиболее динамично, и потребность в газе должна возрасти с 10 млрд.м^3 в 1998 г. до 52 млрд.м^3 к 2010 г. Турция законтрактовала на основе долгосрочных контрактов 61,2 млрд.м^3, что превышает ее потребности. При этом необходимо учесть, что турецкая сторона имеет юридическую возможность выхода из контракта на поставку 16 млрд.м^3 российского газа по проекту «Голубой поток». Это может произойти, если в ближайшие месяцы не будет организовано финансирование и не будет подписан контракт на строительство морского участка газопровода.

Капитальные вложения в реализацию проектов «Голубой поток» и «Транскаспийский газопровод» оцениваются в сумме 2,5-3,0 млрд.дол. США каждый, и организация финансирования является чрезвычайно сложной в силу технических и рыночных рисков.

Новый газопровод «Голубок поток» предполагает наличие подводной части по дну Черного моря от Джубги до Самсуна и должен состоять из двух ниток диаметром 600 мм каждая с толщиной стен 31 мм на давление 25 МПа с глубиной укладки, достигающей 2150 м.

Изучению проблем повышения надежности работы газопроводной системы в таких экстремальных условиях, как указано выше, посвящены труды многих ученых. Вместе с тем, до настоящего времени однозначно не решены вопросы оценки влияния факторов внешней среды на надежность функционирования газопроводов и создание условий, обеспечивающих постоянство забора газа.

При реализации крупномасштабного инвестиционного проекта выбор трассы газопровода должен производиться по критериям оптимальности с учетом экономических, социальных, политических и других условий.

В качестве критериев оптимальности были выделены приведенные затраты при сооружении, техническом обслуживании и ремонте трубопровода при эксплуатации, включая затраты на мероприятия по обеспечению сохранности окружающей среды, а также металлоемкость, конструктивные схемы прокладки, безопасность, заданное время строительства, наличие дорог и т.д.

С учетом детального исследования этих критериев трасса магистрального газопровода «Голубой поток» будет оптимальной, если будет рассчитана для подачи российского газа в среднюю часть турецкой территории и состоять из трех основных участков:

- сухопутный участок на российской территории (3 компрессорных станции);
- морская часть;
- сухопутный участок на турецкой территории (3 компрессорных станции).

За начальную точку принято подключение проектируемого газопровода $D = 1400$ мм к строящемуся газопроводу $D = 1400$ мм, $p_{раб} = 7{,}36$ МПа «Чебоксары – Изобильное – Северо-Ставрополье – подземное хранилище газа» на 986,6 км. Конечной точкой сухопутной части газопровода на территории России является 373-й км в районе пункта Джубга.

Общая протяженность магистрального газопровода по территории России 373 км, из них 56 км по территории Ставропольского края и 317 км по Краснодарскому краю.

Районы, по которым намечена трасса газопровода, как правило, густо заселены (за исключением горной части), имеют хорошо развитую инфраструктуру (железные и автомобильные дороги, линии электропередач и связи и т.д.).

Трасса пересекает железную дорогу Ставрополь – Краснодар и небольшие горные реки. Далее от границы Краснодарского края трасса проходит по правому берегу реки Кубань, обходит Краснодар с севера и запада, пересекает реку Кубань и после перехода через железную дорогу Краснодар – Новороссийск меняет свое направление на юго-восточное, а затем переходит через реку Афипс, идет практически строго на юг, потом поворачивает на юго-запад и проходит так до компрессорной станции Береговая с небольшими местными отклонениями.

На участке 32,2 км – 195,5 км трасса газопровода, в основном, проходит в одном коридоре с ранее выбранной трассой нефтепровода «Тенгиз – Астрахань – Новороссийск» Каспийского трубопроводного консорциума.

В географическом отношении трассу можно разделить на два участка: равнинный и горный.

Длина прибрежного участка сухопутной части трассы газопровода на территории России от начальной точки до точки стыковки с морским газопроводом – 1050 м. Стыковку морского и сухопутного участков наиболее оптимально осуществить на расстоянии 50 м от уреза воды Черного моря в сторону суши.

Участок акватории Черного моря начинается от охранного крана компрессорной станции Береговая (373 км) и заканчивается охранным краном компрессорной станции Самсун (Турция, 770 км).

Трасса газопровода «Джубга – Самсун» имеет протяженность 396 км, пересекает Черное море с глубинами до 2150 м. При этом, глубины моря более 2000 м зафиксированы на участке длиной 215 км, а глубины до 50 м – на участке длиной всего 95 км.

Газопровод, трасса которого определена с учетом критериев оптимальности, рассчитан на пропускную способность 16 млрд.м^3 газа в год и должен состоять из двух ниток. Для поддержания необходимого минимального давления в 5,4 МПа на турецком побережье давление газа на российском побережье должно составлять 25 МПа.

Следует обратить внимание, что на морской части магистрального газопровода полностью отсутствуют контрольно-измерительные приборы, перемычки и арматура на обеих нитках. Измерения давления, расхода и температуры газа производятся на российском и турецком берегах.

Технологическая схема компрессорных станций должна предусматривать:

- очистку транспортного газа;
- осушку и сороочистку газа;
- компримирование газа до требуемого давления;
- охлаждение газа.

Проведенные исследования подтверждают, что «Транскаспийский газопровод», являющийся конкурентом «Голубому потоку», может быть остановлен. Реализация этого грандиозного инженерного сооружения чрезвычайно сложна. Такой проект не реализовывался в подобных условиях ни одной страной в мире.

Для осуществления этого проекта нет реальной государственной поддержки, и оценка этой трассы газопровода должна проводиться как с точки зрения экономики, так и, прежде всего, с точки зрения стратегии и геополитики страны.

Экономически оптимальный процесс доставки газа достигается внедрением мероприятий, обеспечивающих постоянство забора газа, несмотря на колебания, связанные с его подачей, за счет опережающего определения объемов отбора газа, размещения газохранилищ и конфигурации сети.

Такой подход позволяет поддерживать максимально низкие цены при заборе газа и рентабельно использовать газохранилища.

Для оценки процесса потребления газа клиентами в будущем разработан соответствующий алгоритм. Он позволяет прогнозировать планируемые объемы.

Результаты такого прогноза являются необходимой предпосылкой для оптимального отбора газа, размещения газохранилищ, для оценки объемов, при которых производится отключение, а также указывают на возможные узкие места в системе газоснабжения.

Ожидаемый отбор вычисляется на определенный срок прогноза с учетом дневных и недельных ритмов потребления, сезонных температур, погодных факторов и др.

Надежность эксплуатации газопроводов, проходящих по обводненным и периодически затапливаемым участкам трассы, возможно обеспечить внедрением комплекса организационно-технических мероприятий, устраняющих изменения тепловых режимов передачи газо-

образной среды и повышение напряжений в материале труб, а в некоторых случаях — их разрушение.

Были проведены исследования одной из важнейших проблем газопроводного строительства — обеспечения проектного положения трубопровода морского участка трассы. Трубопроводы с положительной плавучестью могут всплывать, что вызывает изменение теплового режима перекачки газообразных сред, повышение напряжений в материале труб, а в некоторых случаях и их разрушение. Поскольку газопровод будет проложен на больших глубинах, ликвидация любых осложнений и неисправностей системы — это колоссальные трудовые и материальные затраты. Для предотвращения всплытия или погружения трубопровода было исследовано большинство применяемых на практике различных методов их балансировки и закрепления.

Характерной особенностью морского газопровода является режим температуры и давления газа в точке выхода на берег. При этом характерно понижение температуры в связи с адиабатическим расширением (около 2 К/бар) и в связи с эффектом Джоуля — Томсона (около 0,3 К/бар). При определенных условиях и режимах работы газопровода в месте выхода его на берег после подводного участка существует опасность:

- образования и выпадения конденсата;
- образования гидратов;
- обмерзания трубопровода.

Для предотвращения указанных явлений и отслеживания аномалий в режиме работы морского участка газопровода разработаны и реализованы циклические расчеты по моделированию динамики режима. Кроме того, разрабатывается дополнительный логический блок, обеспечивающий анализ ситуации на морском участке на основе сравнения режимов работы двух параллельных ниток с формированием предупредительных и аварийных сигналов диспетчеру с комментариями.

Инвестиции в газовую отрасль характеризуются достаточно большим начальным капиталом и повышенным риском, что требует обоснования экономических показателей, имеющих целью предварительно оценить объекты инвестирования с позиции целесообразности вложения средств. При этом инвестор, чтобы компенсировать риск, должен рассчитывать на повышенную норму доходности.

С учетом специфической особенности крупномасштабного инвестиционного проекта «Голубой поток» требуется оценка эффективности использования инвестиционных средств на реализацию любого инновационного решения, связанного с осуществлением настоящего проекта.

Для определения целесообразности таких инвестиций необходимо ответить на следующие вопросы, интересующие любого инвестора:

- Какова общая реальная доходность проекта при действующих банковских ставках на капитал и какую предельную цену можно предложить потребителю газа?
- Какова доходность проекта по сравнению с банковским процентом или какой процент дохода на капитал будет получен при его реализации?
- Какова доходность проекта поставки газа по сравнению с другими альтернативными источниками энергии или какой доход на вложенную единицу средств он способен обеспечить?
- В течение какого срока прибыль от реализации проекта окупает капитальные вложения?

Инвестирование капитала в предпринимательскую деятельность может быть привлекательным для инвестора только в том случае, если такое инвестирование обещает доход, существенно превышающий доход, гарантированный банковской ставкой, т.е. если вложение средств в проект выгоднее хранения их в банке.

Реализация любого инвестиционного проекта в газовой отрасли требует вложения достаточно крупных средств, доход от которых можно получить только после полного завершения проекта. При реализации фактически любого серьезного проекта требуется привлечение банковских средств.

Для укрупненных расчетов по оценке инновационных предложений были определены основные показатели экономической эффективности. Они основаны на допущении, что связанные с производственным процессом денежные потоки практически неизменны. На практике это никогда не имеет места.

Упомянутые показатели могут применяться только для укрупненных расчетов, имеющих целью предварительно оценить объекты инвестирования с позиции целесообразности вложения средств и отбраковать те из них, которые однозначно следует считать не представляющими интереса.

Если проект по результатам предварительного анализа заслуживает внимания и по

нему необходимо принимать решение о вложении средств в реализацию, укрупненные расчеты по средним показателям, как правило, недостаточны и необходимо провести детальный анализ дисконтированных денежных потоков в реальном диапазоне времени.

Выводы

1. Будущее российского газа на европейском континенте зависит от результатов острейшей конкуренции проектов «Голубой поток» и «Транскаспийский газопровод». Результаты конкуренции, несомненно, повлияют на геополитическое положение России в Европе, но, прежде всего, в государствах Средней Азии, в Турции и Балканских странах.

2. Оценка настоящего проекта должна рассматриваться в комплексе как с точки зрения экономики, так и, прежде всего, с точки зрения стратегии и геополитики.

3. Для выполнения экспортных обязательств Газпрома потребуются новые мощности по добыче и транспортировке газа и, соответственно, значительные инвестиции. Организация финансирования проектов по расширению добычи и транспорта газа в условиях внутренних тотальных неплатежей в России является крайне затруднительной.

4. Проект «Голубой поток» не несет дополнительной бюджетной нагрузки для России и, в случае успеха, усиливает позицию российского газа на европейском рынке и повышает валютные поступления.

5. Существующий в России инвестиционный климат и налоговая система исключают возможность привлечения иностранного капитала и организацию финансирования за счет таких инвесторов.

6. Проекту должен быть придан статус общенациональной задачи и оказана политическая поддержка на всех уровнях.

7. Экономически оптимальный процесс доставки газа должен обеспечиваться постоянством его забора.

8. Опережающие и оптимальные объемы отбора газа должны выполняться за счет рационального размещения газохранилищ и конфигурации сети.

9. Для предотвращения всплытия и осадки трубопроводов необходимо применение современных методов их балансировки и закрепления.

10. Для предотвращения выпадения конденсата, образования гидратов и обмерзания трубопровода необходимы регулярные циклические расчеты по моделированию динамики режима.

11. Использование при строительстве магистрального газопровода «Голубой поток» рекомендуемых мероприятий позволит обеспечить надежность функционирования сети и снизить затраты на ликвидацию аварий и осложнений.