

ПРОЕКТ ПЕРВОГО НА КАМЧАТКЕ МАГИСТРАЛЬНОГО ГАЗОПРОВОДА: ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РЫБНЫЕ ЗАПАСЫ

Канд. биол. наук В.Н. Леман – ВНИРО
В.Е. Упрямов – КамчатНИРО

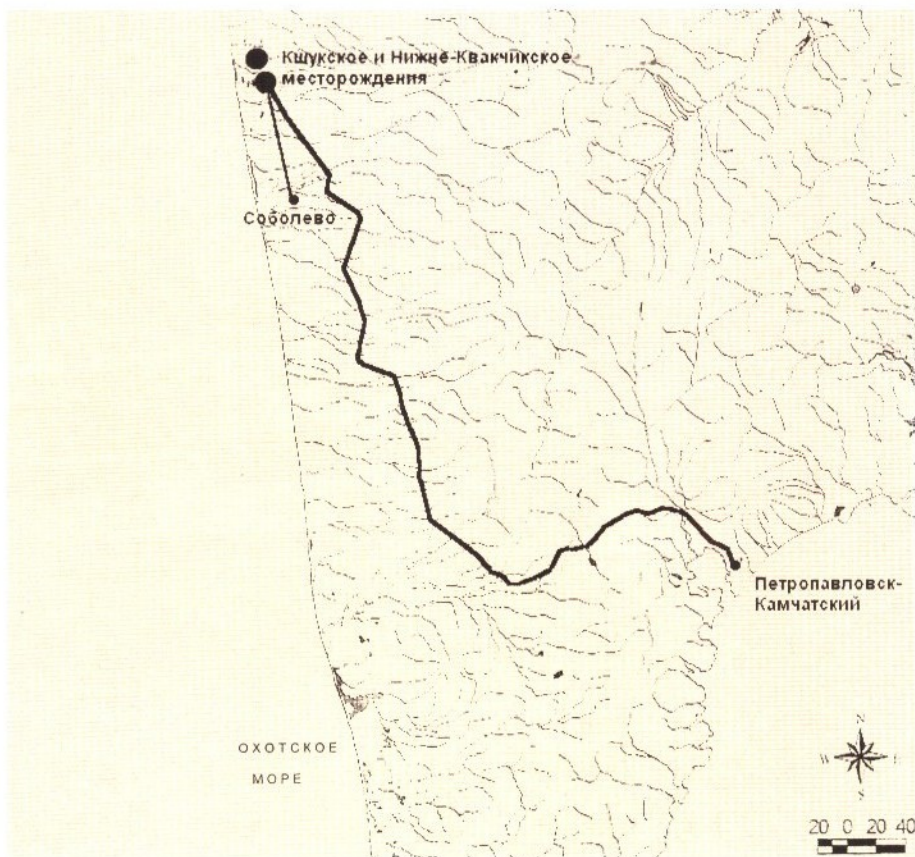


Схема расположения Кшукского и Нижне-Квакчикского газоконденсатных месторождений и трассы магистрального газопровода до г. Петропавловска-Камчатского

Основные запасы камчатского газа сосредоточены в западной части полуострова, где открыты четыре газоконденсатных месторождения, два из которых готовы к промышленной эксплуатации. Нефтегазовые ресурсы Западно-Камчатского шельфа оцениваются в 20–30 % от перспективных запасов углеводородов всего Дальнего Востока (Концепция изучения и освоения углеводородных ресурсов шельфа морей Дальнего Востока и Северо-Востока России, 1996). При развитии нефтегазовой отрасли значительный экономический ущерб может быть нанесен водным биологическим ресурсам Западной Камчатки, на шельфе которой добывают около половины промысловых объектов Дальнего Востока, а речные системы обеспечивают 40–50 % общего вылова тихоокеанских лососей («Рыбное хозяйство», 1999, № 6, с. 28). В связи с этим целесообразно на начальном этапе ре-

ализации газовых проектов Камчатки ознакомить специалистов с основными результатами оценки воздействия на рыбные ресурсы и проблемами, возникающими при ее выполнении.

Промышленное освоение газа в области началось с его поставки от Кшукского месторождения в пос. Соболево по газопроводу длиной 57 км, построенному в 1999 г. В 2000 г. принят проект первой очереди газоснабжения Камчатской области, предусматривающий разработку Кшукского и Нижне-Квакчикского газоконденсатных месторождений и строительство магистрального газопровода до г. Петропавловска-Камчатского (см. рисунок). Оба месторождения расположены в бассейне р. Кунжик на расстоянии 8–10 км от Охотского моря. На Кшукском месторождении обустройству подлежат четыре одиночные вертикальные скважины, на Нижне-Квакчикском – 16 наклонно на-

правленных скважин, размещенных на двух кустовых площадках, а также две поглощающие скважины. Запасы природного газа могут обеспечить его поступление в объеме 0,5–1,0 млрд м³ в год в течение 20 лет, но устойчивый темп отбора газа прогнозируется только в течение 11–12 лет. Нарращивание запасов за счет доразведки на Колпаковской площади вблизи этих месторождений может полностью удовлетворить местные потребности в газе, исходя из объема потребления в 1,3–1,5 млрд м³/год. Транспортируемый газ – бессернистый, низкоуглекислый (0,13 %), низкоазотный (1,17 %), в основном метановый (91,15 %) с примесью этана (4,78 %), пропана (1,42 %), бутана (0,64 %) и пентана (0,71 %). Из газового конденсата планируется получение моторных топлив, из пропан-бутановых фракций – сжиженного газа. В состав проекта входит портопункт на р. Удова, магистральный газопровод длиной 390 км (диаметр труб 530 мм, рабочее давление 7,45 МПа) и автодорога, проходящая в 30–50 м от газопровода с 40 мостами на переходах через реки и ручьи с шириной русла более 3 м. Трасса газопровода пересечет 144 водотока, из них 29 самых крупных рек – надземным (эстакадным) способом, остальные – подземным (траншейным). Срок эксплуатации газопровода вследствие коррозионного износа труб ограничен 20 годами.

В реках по трассе газопровода обитают 11–15 видов рыб, из которых по численности, биомассе и уловам доминируют тихоокеанские лососи. Площадь их нерестилищ в речных бассейнах достигает 7,6 тыс. га, что составляет 48 % нерестового фонда Западной Камчатки. Практически все реки в местах пересечения газопроводом относятся к водотокам высшей рыбохозяйственной категории. Хотя по действующему законодательству категорически запрещается прокладывать трубопроводы через нерестилища ценных видов рыб (постановление Правительства РФ, № 997 от 13.08 1996 г.). Однако в связи с высокой себестоимостью и социально-экономическим значением для Камчатской области проекта принято решение о пересечении 87 рек и ручьев непосредственно по нерестилищам или рядом с ними

Таблица 1

(табл. 1). Неприкосновенными оставлены только особо ценные рыбохозяйственные участки: нерестовые ключи и лимнокрены, мощные русловые нерестилища, а также зимовальные ямы краснокнижного вида — камчатской семги. Более строгое выполнение запрета сделало бы весь проект убыточным из-за увеличения длины трассы, прокладываемой на каждой реке в обход нерестилищ, тянущихся зачастую на десятки километров. Существенные разногласия вызвали также требования об обязательном «устройстве эстакад в верховьях рек», так как понятие «верховье» специалистами трактуется многозначно и, кроме того неизбежно возникают трудности при обозначении его границы на местности.

Важный этап проектирования — оценка современного (фонового) состояния речных экосистем и их биологической и промысловой продуктивности, используемой как «точка отсчета» для последующей оценки воздействия. Значение рек вдоль трассы газопровода в рыбохозяйственном отношении определяется величиной естественного нерестово-выростного фонда, численностью воспроизводящихся лососей, а также объемом прибрежного и морского промысла. Удельная рыбопродуктивность, рассчитанная как сумма весового выражения средних за последние 10 лет уловов и пропусков в реки, составила 0,15–1,57 кг на 1 м² площади нерестилищ, 0,1–6,7 т на 1 км² водосборной территории и 0,9–11,3 кг на погонный метр малых рек, ручьев и ключей (табл. 2). Продуктивность участков рек, определенная по плотности их заселения молодь лососевых рыб, сильно меняется по сезонам и типам водотоков, колеблется летом в горных ручьях и реках от 0,5 до 10 экз/м², на равнинных участках рек и в ключах — от 5–20 до 20–60 экз/м². Среднегодовые значения биомассы кормового макрозообентоса составляют в ключах и лимнокренах 35±10 г/м², малых горных реках 25±10 г/м², в более крупных с меньшим уклоном русла 20±10 г/м², в реках предгорного типа 15±10 г/м² и в равнинных 7±10 г/м². Продукция макрозообентоса в малых реках достигает 85±10 г/м² в год, крупных — 66±10 г/м² в год.

Изъятие части речного водосбора и участка русла под строительство газопровода нарушает баланс в системе водосбор — река, что приводит к комплексному снижению биологической продуктивности нерестово-выростных угодий лососевых рыб. Согласно выполненным расчетам годовые потери рыбных ресурсов при разработке Кшукского и Нижне-Квакчикского газоконденсатных месторождений, строительстве и эксплуатации магистрального газопровода и автодо-

| Речной бассейн | Число переходов | Водоток нерестовый | | | Водоток не нерестовый |
|----------------|-----------------|----------------------------|---------------|-------------|-----------------------|
| | | Нерестилища в створе работ | | | |
| | | Массовый нерест | Единый нерест | Нереста нет | |
| Кунжик | 1* | 1 | — | — | — |
| Колпакова | 2 | 1 | — | — | 1 |
| Брюмка | 4 | 2 | — | — | 2 |
| Воровская | 10 | 7 | 1 | — | 2 |
| Удова | 8 | 4 | — | 1 | 3 |
| Унушка | 2 | 1 | 1 | — | — |
| Кехта | 4 | 2 | 1 | — | 1 |
| Коль | 6 | 3 | 2 | — | — |
| Пымта | 5 | 3 | 1 | — | 1 |
| Кихчик | 16 | 13 | — | — | 3 |
| Хомутина | 1 | 1 | — | — | — |
| Утка | 8 | 3 | — | — | 2 |
| Большая | 40 | 14 | 9 | — | 4 |
| Авача | 37 | 10 | 3 | 4 | 2 |
| Всего | 144 | 65 | 18 | 4 | 10 |

* Без переходов через водотоки на территории месторождений.

Таблица 2

| Речной бассейн | Нерестилища | | Водосбор | | Основное русло с притоками менее 10 км | |
|---------------------|-------------|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|
| | Площадь, га | Продуктивность, кг/м ² | Площадь, км ² | Продуктивность, т/км ² | Длина, км | Продуктивность, кг/пог.м |
| Западное побережье | | | | | | |
| Колпакова | 718,95 | 0,57 | 2730 | 1,511 | 1973 | 2,1 |
| Брюмка | 124,95 | 0,44 | 810 | 0,681 | 505 | 1,1 |
| Воровская | 1094,01 | 0,57 | 3660 | 1,691 | 2105 | 2,9 |
| Удова | 422,16 | 0,26 | 1590 | 0,687 | 1141 | 0,9 |
| Кехта | 114,87 | 0,41 | 657 | 0,708 | 342 | 1,2 |
| Коль | 694,53 | 0,84 | 1580 | 3,678 | 840 | 6,9 |
| Пымта | 647,59 | 1,09 | 1050 | 6,729 | 653 | 10,8 |
| Кихчик | 644,68 | 1,29 | 1950 | 4,280 | 1257 | 6,6 |
| Мухина | 89,54 | 0,48 | — | — | — | — |
| Хомутина | 132,8 | 0,74 | — | — | — | — |
| Утка | 396,25 | 1,18 | 788 | 5,935 | 413 | 11,3 |
| Митога | 19,41 | 0,80 | — | — | — | — |
| Большая | 3457,33 | 1,57 | 10800 | 5,020 | 7142 | 7,6 |
| Средняя | | | | | | |
| продуктивность | — | 0,79 | — | 3,09 | — | 5,14 |
| Восточное побережье | | | | | | |
| Авача | 222,82 | 0,15 | 5090 | 0,066 | 3241 | 0,1 |

роги составят 298,68 т, из них 21,2 т — от разработки месторождений в бассейне р. Кунжик, 0,18 т — от строительства портопункта на р. Удова и 277,3 т — при прокладке и эксплуатации газопровода, в том числе 4,4 т — из-за нарушения естественных условий на площади землеотвода в пределах защитных прибрежных полос, 9 т — от уничтожения нагульных угодий «молоди» на прибрежных мелководьях в полосе землеотвода и свала грунта, 23,9 т — из-за механического разрушения нерестилищ при строительстве трубопровода и дороги, 114 т — от заиления нерестилищ, расположенных в пределах 200-метровых участков ниже русловых работ и 126 т — вследствие гибели кормового бентоса в полосе землеотвода и на площади заиления. Общий объем компенсационных затрат, необходимых для осуществления мероприятий по восстановлению рыбных ресурсов в рамках проекта

газоснабжения Камчатской области, определен в размере 25 млн руб. в ценах на конец 1999 г. (900 тыс. долл. США).

Утвержденный вариант трассы газопровода выбран не только на основе комплексного анализа всех видов воздействий на природную среду и технико-экономических показателей, но и с учетом общей стоимости строительства. Из-за высоких затрат на прокладку 1 км газопровода (около 540 тыс. долл.) экономическая выгода от сокращения трассы даже на 2 км перекрывает расчетный ущерб, наносимый рыбному хозяйству от строительства всего газопровода. В результате такого подхода выбран самый короткий вариант трассы, при котором не удалось в полной мере отстоять интересы рыбного хозяйства, хотя оно обеспечивает около 60 % промышленного производства и более 90 % экспорта области. В общей стоимости ущерба, наносимого природной сре-

Таблица 3

| Трубопровод | Диаметр, мм | Вероятность отказа на 1000 км/год | | Максимальный объем утечки, кг/мин | | |
|--------------------------|-------------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------------------------|------------------|
| | | Утечка | Порыв | Полный разрыв трубы | Отверстие 20 % диаметра | Отверстие 6,3 мм |
| Магистральный газопровод | 400 | 2,34 | 0,85 | $2,1 \cdot 10^5$ | 8333 | 20 |
| Газопроводы-отводы | 150 | 2,8 | 1,02 | $0,5 \cdot 10^5$ | 2110 | 20 |

де, доля рыбного хозяйства составила 11 %, лесного — 65,7 %, сельского — 16,1 % и охотничьего — 0,23 %. Соответственно из 4 % сметной стоимости проекта, направляемых на возмещение ущерба, рыбному хозяйству будет выделено 0,4 %.

При эксплуатации газопровода неизбежны аварийные ситуации, в результате которых будет нанесен ущерб естественному воспроизводству лососей. По статистике Газпрома, частота отказов на газопроводах России в 1987–1989, 1992–1994, 1995 и 1996 гг. составила соответственно 0,21, 0,35, 0,21 и 0,24 аварий на 1000 км в год (Газоснабжение Камчатской области, 1999). Но это среднестатистическая оценка. На магистральных газопроводах диаметром 400 мм и трубопроводах-отводах диаметром 150 мм регистрируется соответственно 2,34 и 2,80 утечек и 0,85 и 1,02 порывов труб на 1000 км в год (табл. 3). Частота отказов закономерно увеличивается по мере «старения» трубопроводов. В сходных с Западной Камчаткой природно-климатических условиях Само-тлора в результате длительной эксплуатации трубопроводов ежегодно происходит до 400 крупных аварий, отмечается 5–7 порывов и свищей на каждые 10 км, что на 2 порядка превышает установленную норму в 1–2 порыва на 1000 км труб (Хомяков Д.М., Хомяков А.М., 1997). Хотя основной экстраполировать эту статистику на камчатский магистральный газопровод пока нет, две аварии, потребовавшие ремонтных работ по замене труб на Соболевском участке, показывают, насколько уязвимы оптимистические прогнозы о надежности первого газового проекта Камчатки. На р. Б. Воровская произошла разгерметизация трубы в дюкере под руслом во время повторной опрессовки и очистки ее поршнем, на р. Колпакова не была проведена балластировка трубопровода грузами для нейтрализации положительной плавучести, из-за чего произошло всплытие и размыв трубопровода. Таким образом, вероятность аварий на камчатском магистральном газопроводе в начале, середине и конце нормативного срока его эксплуатации ориентировочно может составить соответственно 0,1; 2 и 20 аварий в год, а на его подводных участках — 0,0006, 0,01 и 0,11 аварий в год. По истечении 20 лет заме-

на труб под реками и ручьями прогнозируется с приблизительной частотой один раз в десять лет, а утечки газа в воду — один раз в 50 лет.

Хотя непосредственное влияние аварий газопроводов на состояние водотоков признается маловероятным, необходимо оценить их влияние на рыбопродуктивность, в том числе за счет растворения метана в воде. Внезапное падение давления при разрыве трубопровода сразу регистрируется датчиками и почти всегда сопровождается автоматическим отключением поврежденного участка, поэтому объем истекшего газа поддается относительно точному расчету (табл. 3). При полном разрыве трубопровода или возникновении аварийного свища объем истекшего метана может достигнуть 11–12 тыс. м³ за 200 с до перекрытия аварийного участка. Иная ситуация складывается при маломощных постоянно действующих утечках через микросвищи, не вызывающих быстрого падения давления до значения, включающего аварийную автоматику. В этом случае через отверстие менее 20 мм при условии обнаружения его автоматикой через 3 ч объем истекшего газа может составить около 12 тыс. м³ (Газоснабжение Камчатской области, 1999). Начальные же стадии возникновения микросвищей сопровождаются незначительными, но длительными утечками метана.

Предельно допустимая концентрация метана в воде рыбохозяйственных водоемов еще не определена, что не позволяет инструментально установить превышение уровня безопасного содержания и выполнить юридически обоснованный расчет ущерба, наносимого водным биоресурсам при аварийной ситуации. Растворимость метана в воде на 2–3 порядка превышает величину концентрации, при которой начинают проявляться его токсические свойства, поэтому при попадании в воду он способен поражать водную биоту даже за короткое время до ухода в атмосферу. Растворимость метана при 100 %-ном насыщении и нормальных условиях составляет 90 мл/л. Растворенный в воде метан относится к веществам второго класса опасности. Для водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования ориентировоч-

ный допустимый уровень его содержания в воде составляет 2 мг/л, а ориентировочный уровень ПДК метана в воде рыбохозяйственных водоемов — 0,01 мг/л. Фактическое содержание растворенного в воде метана в районах аварийных выбросов может достигать 1–10 мг/л (Патин, 1997). В период ледостава, длящегося на Западной Камчатке 3–5 мес, дальность распространения и содержание газа в воде будут увеличиваться за счет его накопления подо льдом. В связи с этим в рамках данного проекта принято решение о разработке летальной и предельно допустимой концентрации метана для рыбохозяйственных водоемов.

При строительстве автодороги одним из обязательных рыбохозяйственных требований является установка на всех ручьях шириной менее 3 м водопропускных труб прямоугольного сечения, обеспечивающих свободную миграцию молоди и взрослых рыб (постановление Правительства РФ № 997 от 13.08 1996 г.). Всего таких ручьев по трассе 72, их суммарная длина от истока до автодороги — 236 км, а 31 ручей является нерестовым для лососей, т.е. значительные нерестовые, кормовые и зимовальные угодья могут стать недоступными для рыб при неправильной установке водопропускных труб. Кроме того, автодорога, обслуживающая магистральный газопровод, неизбежно станет дорогой общего пользования, что будет способствовать развитию браконьерства на ранее труднодоступных реках. Без надлежащей рыбоохраны незаконный вылов лососей вдоль дороги может составить, как минимум, около 4 тыс. производителей за сезон, т.е. в среднем 40–50 рыб с каждой из 83 нерестовых рек. Оценка масштаба браконьерства позволила юридически обосновать и включить в стоимость проекта дополнительные расходы в размере 2,5 млн руб. в год на усиление материально-технического и штатного обеспечения инспекции рыбоохраны вдоль новой ведомственной автодороги.

Проектом предусмотрено финансирование эколого-рыбохозяйственного мониторинга по двум главным направлениям: ранняя диагностика антропогенных воздействий с целью недопущения снижения биологической, и тем более промысловой, продуктивности и контроль за соответствием реальной экологической ситуации оценке воздействия, данной в рыбохозяйственном разделе проекта. В случае регистрации существенных экологических изменений, не предусмотренных проектом, областные рыбохозяйственные организации будут в праве произвести перерасчет ущерба, а в особых случаях потребовать внесения изменений в проект.