

Окружающая среда и мониторинг

6



Окружающая среда и мониторинг

Сохранение экосистемы Балтийского моря

Газопровод «Северный поток» спроектирован и построен таким образом, чтобы минимизировать воздействие на чувствительную экосистему Балтийского моря. Компания провела множество исследований, чтобы определить технически целесообразный и экологичный маршрут. Исследовательские суда прошли более 40 000 километров, проводя морские изыскания. Nord Stream подготовил подробные отчеты об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС), где сочетаются результаты собственных исследований морского дна и имеющиеся сведения о Балтийском море. В рамках процесса получения национальных разрешений отчеты об ОВОС по Финляндии, Дании и Германии были завершены и опубликованы в 2009 г., а отчет по России и экологическое исследование в соответствии с законодательством Швеции — в 2009 г. (см. статью о получении разрешений на стр. 67). Эти документы были использованы в консультационном процессе, предусмотренном Конвенцией ЕЭК ООН по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Конвенцией Эспо). Согласно Конвенции, страны, которые ее ратифицировали, должны консультироваться с соседними государствами по вопросам трансграничного воздействия проектов на окружающую среду. Результаты ОВОС показали, что потенциальное воздействие строительства и эксплуатации газопровода «Северный поток» будет минимальным, локальным и кратковременным, что позднее и подтвердил экологический мониторинг.

Программы экологического мониторинга для пяти стран были разработаны с учетом требований национальных разрешений, а также кредиторов проекта. Каждая программа учитывает особенности строительства и эксплуатации газопровода в соответствующих странах. «Перед началом строительных работ был проведен мониторинг для определения исходного состояния окружающей среды», — комментирует глава департамента экологического и социального менеджмента Nord Stream Бруно Хэлг.

Забота об экологии Балтийского моря

Балтийское море — это хрупкая экосистема. Ограниченный водообмен с Северным морем является лишь одним из многих факторов, делающих его особенно уязвимым, поясняет Хэлг. «Балтика — море мелкое и малосоленое по ►



2009 г.

Начало наблюдений за качеством воды в России и Финляндии.

Перед трубоукладкой и работами по засыпке гравия в российском секторе проводится исследование качества воды. В финских водах взмучивание донных отложений в результате удаления боеприпасов составляет 10% от оценочного уровня. После удаления в глубинных слоях воды зафиксировано незначительное увеличение мутности, однако повышения концентрации вредных веществ не наблюдалось.



Мониторинг во время удаления боеприпасов в финских водах.

До и после засыпки гравия, дноуглубительных работ и удаления боеприпасов, отбираются пробы донных отложений для определения потенциальных изменений концентрации загрязняющих веществ, а также проводится мониторинг движения воды. Ведется исследование воздействия на популяции рыб, птиц и морских млекопитающих в Финляндии. Также ведется мониторинг популяций птиц в России.

До начала строительства береговых участков в рамках мониторинга проводятся исследования исходного состояния почвы в России, рельефа в Германии, а также изучение объектов культурного наследия в России и Финляндии.



2010 г.

В зоне строительства проводится мониторинг качества воды.

Мониторинг начинается на глубоководном участке в бухте Портовая, а также в водах Финляндии, Германии и Швеции. В Швеции уровень мутности в районе чувствительных зон в результате строительства ниже пороговых значений, установленных природоохранными ведомствами. Среднее значение - 2 мг/л, что соответствует нормальным условиям. Установленный пороговый уровень - 15 мг/л. Для сравнения: во время шторма зимой уровень мутности достигает 10–15 мг/л.





В районах берегового пересечения ведется наблюдение за морскими млекопитающими, чтобы определить воздействие повышенного уровня мутности воды и движения судов в ходе строительства. Исследования включают учет численности тюленей с судна и морских свиней с помощью гидрофонов. Численность серых тюленей за время строительства не изменилась.



Для наблюдения за популяциями рыб используются различные методики исследований. Например, отлов рыбы для определения видов, преобладающих до и после строительства. Исследования 2010–2012 гг. показали, что воздействие строительства минимально, а благодаря эффекту искусственного рифа вокруг газопровода появится новая среда обитания рыб.

сравнению с другими морями. Здесь всегда было развито судоходство, интенсивность которого постоянно растет. На дне захоронено множество боеприпасов и мусора — от продуктовых тележек до крыльев аэропланов. Кроме этого, в Балтийском море высокая плотность природоохранных зон, а на дне покоятся останки затонувших судов — море богато объектами культурного наследия». Хотя Хэлг и привык к крупным проектам с участием нескольких стран и субъектов права, справиться со всеми экологическими требованиями к проекту Nord Stream оказалось непросто. Однако его команде это удалось. «Наш список содержит более 2000 обязательств, связанных с 350 экологическими законами и нормами стран Балтики, и мы не имеем права забыть ни одного. Это обязательства всех затрагиваемых проектом стран, а также наши обещания из отчетов об ОВОС», — рассказывает он.

В слабосоленых водах Балтийского моря могут размножаться лишь немногие виды животных и растений, и во время строительства газопровода для их защиты были приняты все возможные меры. «На Балтике много природоохранных зон, — объясняет Хэлг, — и не только вдоль берега, но и на мелководных участках в открытом море, где отдыхают и питаются перелетные птицы. Зоны Natura 2000 (охраняемые районы, установленные Директивой среды обитания в 1992 году), например, предназначены для защиты среды обитания видов, находящихся под угрозой исчезновения. Есть также области, охраняемые ХЕЛКОМ».

ХЕЛКОМ — Хельсинская конвенция — ведет деятельность в целях защиты Балтийского моря от всех источников загрязнения, а также восстановления и охраны его экологического баланса. Компания Nord Stream сотрудничала с организацией с самого начала проекта. «Партнеры из ХЕЛКОМ делились с нами данными, полученными со станций мониторинга, а мы давали им нашу информацию для поддержки исследований», — объясняет Хэлг. По оценке ХЕЛКОМ, уровень загрязнения, возросший из-за быстрого экономического роста в странах Балтики, ставит под угрозу некоторые виды морских млекопитающих, рыб, растений и других организмов. В соответствии с собственной шкалой опасности для экосистемы Балтийского моря Конвенция выделяет пять серьезных угроз для окружающей среды — эвтрофикацию, придонное траление, перелов рыбы, крупные разливы нефти и тяжелые металлы. Так как проект Nord Stream не усугубляет перечисленные риски, он классифицируется как незначительная угроза. Собственная программа экологического и социально-экономического мониторинга Nord Stream, в которую было вложено около 40 млн евро, включает исследования воздействия газопровода по 16 компонентам окружающей среды, в числе которых качество воды и воздуха, птицы, рыба и рыболовство, донная флора и культурное наследие. Регулярно совершается осмотр более 1000 участков вдоль трассы».

Реализация программы мониторинга

Окончание строительства не означает завершение мониторинга. Исследования будут проводиться в первые годы эксплуатации газопровода, а технический контроль, включающий экологический мониторинг в непосредственной близости от трассы, продлится в течение всего срока службы. «В рамках нашей программы мониторинга популяций рыб мы, например, оцениваем количественные изменения популяций рыб вдоль трассы газопровода и сравниваем результаты с аналогичными данными близлежащих районов, — рассказывает менеджер по экологическому мониторингу Nord Stream Самира Кифер-Андерссон. — Наша цель определить, выполняет ли газопровод функцию искусственного рифа и стал ли он средой обитания рыб, а также исследовать появляющуюся на нем растительность».

Данные мониторинга на сегодняшний день подтверждают, что экологическое воздействие строительства соответствует оценочным уровням или ниже их. «Укладка газопровода на дно моря не должна была привести к значительному или долгосрочному воздействию, что подтвердил наш мониторинг. ►



«Укладка газопровода на дно моря не должна была привести к значительному или долгосрочному воздействию, что и подтвердил наш мониторинг».

Самира Кифер-Андерссон
Менеджер по экологическому мониторингу Nord Stream

2010 г.

В России, Финляндии, Швеции и Германии ведется исследование воздействия строительства на гидрографию, донные отложения и топографию дна. Регистрируются шум и волны давления, исходящие от судов, задействованных в строительстве, работ в прибрежных зонах и любые взаимодействия с объектами культурного наследия.

В Дании проводятся исследования и анализ на концентрацию отравляющих веществ до и после строительных и дноуглубительных работ.



В шведских и датских водах ведется мониторинг популяций рыб.

Регистрируются исходные данные о популяциях рыб. Для проведения исследования используются тралы, жаберные сети и эхолоты (во время очистки от боеприпасов) в районах, согласованных с ответственными государственными органами каждой из стран.





Исследовать места кораблекрушений вдоль маршрута газопровода помогали водолазы. Оказалось, что не все обломки представляют интерес для археологов, однако некоторые имеют большое культурное значение. Для анализа целостности находок проведены подробные исследования.

Однако дноуглубительные работы, засыпка гравия, разработка траншей у береговых пересечений, очистка от боеприпасов — потревожили морское дно и привели к рассеиванию отложений, что временно повысило мутность воды и могло повлиять на морскую флору и фауну», — рассказывает Кифер-Андерссон. Из-за этого мониторинг качества воды проводился особенно тщательно. «Контроль качества воды в Швеции и в Германии показал, что кратковременное повышение мутности, вызванное вмешательством в структуру дна, не превысило значений, приведенных в отчетах по ОВОС», — объясняет она.

Обеспечение экологической безопасности работ

В основе работы Nord Stream лежат принципы безопасности и экологической ответственности. Это означает, что при эксплуатации газопровода необходимо такое же пристальное внимание к экосистеме, как и при его строительстве. Поэтому компания разработала план по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды, а также систему экологического и социально менеджмента (HS-ESMS) в соответствии с национальными и международными соглашениями, а также требованиями банков-кредиторов. Система HS-ESMS является основой для всех стандартов, планов и процедур на каждом этапе проекта, обеспечивая единый подход к решению экологических и социальных вопросов — от строительства и проведение испытаний до ввода в эксплуатацию и текущей работы. Перед началом каждого этапа создается отдельный план экологического и социального менеджмента, обеспечивающий выполнение всех обязательств компании Nord Stream. План, предназначенный для этапа строительства, был приведен в исполнение перед началом строительства газопровода в апреле 2010 г.

В таких крупных проектах немалую долю работы выполняют специализированные подрядчики и субподрядчики. В каждой подрядной организации представители Nord Stream контролировали соответствие плану по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды, а также соблюдение требований разрешений и отчетов об ОВОС. Все исследования Nord Stream велись с привлечением авторитетных специалистов. Отбор и назначение независимых поставщиков проходили на тендерной основе. Для проведения мониторинга, в том числе отбора и анализа образцов, были выбраны 20 специализированных компаний и НИИ. Преимущество отдавалось местным подрядчикам с опытом работы в определенной стране — так удалось обеспечить соответствие новых данных ранее собранным. «Нам нужны были ведущие эксперты по Балтийскому морю, каждый в своей отрасли. Мы работали с надежными сертифицированными лабораториями, — рассказывает Хэлг. — Если подрядчик пишет отчет, он должен быть принят государственными органами. Здесь нужна хорошая репутация».

Обмен информацией с заинтересованными сторонами

С самого начала проекта его важной чертой стала открытость. Nord Stream передает результаты мониторинга государственным органам и другим заинтересованным сторонам. «Заинтересованные стороны регулярно получают подробные сведения, полученные в ходе мониторинга. Кроме того, Nord Stream делился исследовательскими данными с научным сообществом Балтийского региона. Национальные отчеты направляются ответственным государственным органам по утвержденному расписанию, — рассказывает Хэлг. — Как правило, государственные органы публикуют эти данные. В Швеции и Финляндии, например, отчеты загружаются на официальные веб-сайты уже на следующий день». Отчет по экологическому и социальному мониторингу за 2011 год - второй из пяти планируемых - был опубликован в сентябре 2012 г. Он обобщает данные мониторинга в России, Финляндии, Швеции, Дании и Германии. Все результаты являются общедоступными и были переданы девяти странам Балтийского моря. Кроме того, весной 2013 г. компания представила необработанные данные и метаданные научным организациям. Так компания выполнила обещание, данное на Саммите действий по Балтийскому морю в 2010 году. Для предоставления доступа к данным ►

2010 г.

В Финляндии и Швеции продолжается наблюдение за воздействием работ по очистке от боеприпасов на местную фауну. В Германии и России ведутся наблюдения за за популяциями птиц и морских млекопитающих, таких как серые тюлени и морские свиньи.

В России и Финляндии идет оценка фактического воздействия строительства на бентическую фауну. В водах Швеции, Дании и Финляндии проводятся такие же фоновые замеры, как и до строительства. В России фоновые исследования направлены на флору и фауну зоны берегового пересечения.



2011 г.

Продолжается мониторинг качества воды и анализ донных отложений.

Исследования ведутся в водах России, Финляндии, Германии, Швеции и Дании. Образцы грунта отбираются в утвержденных точках вдоль трассы и на участках, перпендикулярных маршруту, а затем анализируются на содержание широкого ряда органических и неорганических загрязнителей. Чтобы отследить изменения физико-химических свойств донных отложений, все пробы отбираются до и после строительства. В Дании отдельно стояла задача определить, не привели ли работы к нарушению слоев грунта, загрязненных химическими боеприпасами, и к нанесению вреда морской фауне.



«Наш список содержит более 2000 обязательств, связанных с 350 экологическими законами и нормами стран Балтики, и мы не имеем права забыть ни одного».

Бруно Хэлг

Глава отдела управления окружающей и социальной средой проекта Nord Stream



Мониторинг популяций рыб
Ученые вытаскивают траловую сеть в районе острова Борн-хольм. Это один из способов наблюдения за рыбой в России, Финляндии, Швеции, Дании и Германии. Программа мониторинга также предусматривает работу с жаберными сетями и эхолотами — это помогает определить, играет ли газопровод роль искусственного рифа.

2011 г.

В России, Финляндии и Германии ведутся работы по гидрографии и топографии морского дна. Разработаны программы для отслеживания воздействия работ по корректировке рельефа дна в ходе строительства на придонные течения, а также для подтверждения восстановления рельефа дна.



Наблюдение за компонентами ландшафта, включая рельеф и сухопутную флору и фауну.

Ведется мониторинг компонентов ландшафта в районе прохождения российского участка газопровода для изучения изменений, вызванных строительством. Анализируются случаи эрозии, заболачивания, ледовой экзарации и затопления. В России также исследуются пробы грунта с тщательным документированием результатов во время строительства и после рекультивации. В Германии аналогичные работы проводятся в отношении восстановленных береговых дюн.

Россия: наблюдения за качеством воздуха в зоне работ, за пределами временной стройплощадки и вблизи населенных пунктов.



Начало мониторинга шумового и волнового воздействия в России и Германии.

Проводятся замеры уровня шума в районе строительства для проверки соответствия показателей допустимому уровню. На этапе строительства в Германии дополнительно проверяется качество шумозащитного ограждения.

В Дании, Германии, России и Швеции ведется наблюдение за популяциями рыбы. Для этого используются тралы, жаберные сети, многолучевые эхолоты, фотографирование и видеозапись отдельных уязвимых зон. Цель мониторинга — регистрация фактического воздействия на рыбные ресурсы вблизи газопровода в результате его строительства и эксплуатации. В Германии и России также продолжается наблюдение за птицами.



Приборы для измерения глубины, температуры, электропроводности воды и отбора проб — основное оборудование для мониторинга качества воды в Балтийском море. Химические и физические параметры, такие как гидрографические условия, мутность, содержание кислорода, металлов и органических загрязняющих веществ, имеют решающее влияние на состояние морской среды.



Член команды наблюдает за спуском измерительного устройства с судна в финских водах, где мониторинг направлен на установление воздействия на окружающую среду в процессе очистки от боеприпасов, засыпки гравия и укладки газопровода. Команда использует и другие приборы, например, дночерпатель Ван-Вина для отбора проб грунта.



Пробы, собранные дночерпателем Ван-Вина, анализируются на повторное заселение и восстановление бентических организмов. Цель исследования — документирование любых изменений бентической флоры и фауны, а также геоморфологии и структуры донного грунта в результате строительства газопровода.

исследований Nord Stream создал Фонд экологической информации, позволяющий научному сообществу Балтики использовать батиметрические данные, результаты фоновых экологических исследований и исследований донных отложений. В базу данных Фонда были также включены результаты экологического мониторинга за период строительства газопровода. «Балтийское море — это дом нашего проекта, и мы хотим активно участвовать в работе над улучшением его экологического состояния, — объясняет менеджер по получению разрешений Nord Stream Вернер Цирниг. — Мы собрали уникальные данные о Балтийском море и надеемся, что их публикация осенью 2013 года обогатит знания о тех районах моря, где проходит наш газопровод и поможет ученым в разработке новых решений по улучшению экологической ситуации Балтики».

Обеспечение координации

Система HS-ESMS стала ключевым инструментом для знакомства тысяч подрядчиков и 160 специалистов с экологическими и социальными аспектами проекта. «Совместная работа над таким большим проектом не бывает легкой. Нужно находить возможность выполнить каждое требование. У нас есть обещания, отраженные в документах ОВОС, обязательства перед государственными органами. Эти требования должны выполняться на всех уровнях, даже судовыми рабочими. Так что мы имеем дело с огромным объемом информации, сложным управлением данными и обеспечением совместной работы многих сторон, причем в рамках утвержденного графика и бюджета», — объясняет Хэлг.

Хорошая иллюстрация масштаба задачи — работы в Грайфсвальдском заливе (Германия), где газопровод выходит на берег, пересекая природоохранную зону. Для укладки труб пришлось разрабатывать подводную траншею длиной около 50 км. После трубоукладки траншее было необходимо засыпать до исходного уровня, чтобы восстановить рельеф дна. По словам инженера-эколога Фокко ван дер Гута, представителя Royal Boskalis Westminster N.V. — подрядчика по разработке — пришлось переместить тысячи тонн грунта. «Траншеи необходимо было разрабатывать слой за слоем в соответствии со структурой грунта. Также требовалось учитывать ограничения по показателям качества воды», — рассказывает ван дер Гут. Для каждого слоя грунта использовалось отдельное морское хранилище, и после укладки труб все слои так же, по отдельности, вернули на свои места. Контроль качества воды велся в течение всего процесса на 14 станциях мониторинга. «За 6,5 месяцев строительства ни один уязвимый компонент окружающей среды не пострадал, и мы ни разу не допустили превышения допустимого уровня мутности воды, — говорит ван дер Гут. — Разработка такого подробного плана работы с грунтом была для нас новым делом. Это также усложнило процесс планирования и управления. Часто в таких проектах упор делается на количественные показатели, но здесь на первом месте стояло качество».

В разгар работ по разработке траншеи у берега Германии одновременно работало более 100 судов. «Перемещения каждого судна отслеживались в реальном времени, — рассказывает Хэлг. — Где сейчас судно, какой на нем грунт, куда оно идет, где размещает извлеченный грунт? В зоне работ находились трубоукладочные, логистические и транспортные суда, баржи для перевозки извлеченного грунта, а также обычные суда. Положение каждого судна отслеживалось ежеминутно». (Подробнее о работах у берега Германии см. стр. 137).

Бруно Хэлг убежден, что защита окружающей среды — это не просто избежание нежелательных воздействий за счет тщательного планирования. «Это меры по снижению воздействий, а также подтверждение их успешной реализации, — объясняет он. — Недостаточно просто сделать то, что обещал — надо еще доказать, что ты это сделал. А для этого нужно единое видение, общая цель и преданные делу люди». •



2011 г.

Наблюдение за морскими млекопитающими в России, Финляндии и Германии.

В России и Германии мониторинг ведется в зоне, где тюлени часто выбираются из воды и имеется сравнительно крупная популяция морских свиней. В Финляндии подобные наблюдения проводятся в рамках мероприятий по минимизации последствий обезвреживания боеприпасов.



Мониторинг бентической флоры и фауны в пяти странах.

Бентическая флора и фауна пяти стран — России, Финляндии, Швеции, Дании и Германии — попали под наблюдение в связи с возможным негативным влиянием из-за рассеивания донных наносов и других процессов, сопутствующих строительству. Другая цель анализа — оценка изменений геоморфологии и рельефа морского дна вследствие наличия газопровода.

2012 г.

В российских, финских, шведских, датских и германских водах продолжается оценка воздействия на качество воды, донные наносы и рельеф морского дна.



«Мы собрали уникальные данные о Балтийском море и надеемся, что их публикация осенью 2013 года обогатит знания о тех районах моря, где проходит наш газопровод и поможет ученым в разработке новых решений по улучшению экологической ситуации Балтики».

Вернер Цирниг
руководитель отдела согласований Nord Stream



**Мониторинг популяций рыб
вблизи острова Борнхольм**
Для мониторинга популяций рыб
в водах России, Финляндии, Шве-
ции, Дании и Германии используют
комбинацию разных средств —
тралов, жаберных сетей, эхолотов.
Например, рыбу отлавливают,
чтобы определить преобладающие
виды до и после строительства.

2012 г.

Вдоль участков газопровода в водах Швеции, Дании и Германии продолжается мониторинг популяций рыб, цель которого — определить воздействие строительства на численность видов. В ИЭЗ Швеции в рамках мониторинга отслеживается изменение условий донного рыболовства и размера улова.



В акватории Германии ведется мониторинг активности морских свиней.

С помощью стационарных гидрофонов на 13 станциях в Померанской бухте определяется присутствие млекопитающих и их взаимодействие.



В нескольких странах отбирают пробы бентической фауны.

В Германии, Дании, Швеции и Финляндии отбирают пробы для оценки воздействия строительства и контроля восстановления окружающей среды. Жизнь бентической флоры зависит от света, максимальная глубина ее существования в Балтике составляет 35 м. Это означает, что воздействие газопровода на придонные организмы ограничивается зонами берегового пересечения и прибрежными мелководными районами.



В районе берегового участка в России идет исследование сухопутной флоры и фауны.

Цель мониторинга — оценить состояние и динамику численности представителей флоры и фауны в контексте строительства газопровода.

Продолжается наблюдение за объектами культурного наследия в водах Дании, Швеции и России. С помощью дистанционно управляемых устройств проводятся осмотры избранных затонувших судов вдоль маршрута. Выбор объектов для осмотра осуществляется в сотрудничестве с ответственными государственными органами. Исследования ведутся для подтверждения сохранности объектов культурного наследия после очистки от боеприпасов, трубу-кладки, установки якорей и работ по корректировке рельефа дна.



Важным элементом программы экологического мониторинга Nord Stream стали мидии. Питаясь, голубые мидии фильтруют воду, и каждая пропускает через себя до 5 л в час. Эти моллюски обитают в большинстве прибрежных районов и широко используются в подобных программах.

Мониторинг качества воды с помощью мидий



«Мы не нашли в мидиях высокого содержания загрязняющих веществ, которое могло быть вызвано строительством, и пришли к заключению, что газопровод не причинил вреда мелководью».

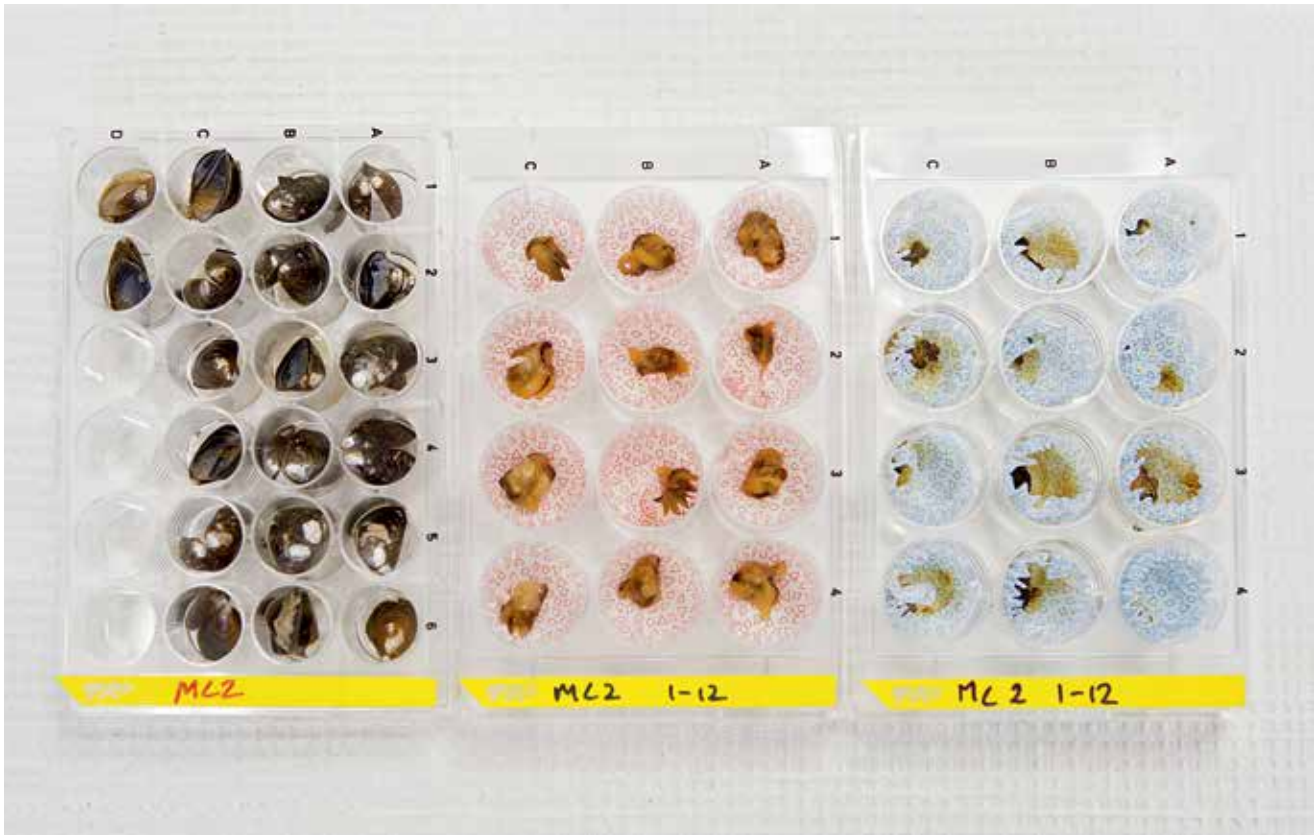
Марина Магнуссон
Морской биолог и руководитель проектов Marine Monitoring AB

От качества воды в Балтийском море зависит жизнь всех его обитателей, поэтому мониторинг с использованием мидий проводился до, во время, и после строительства газопровода. Морской биолог и руководитель проектов шведской исследовательской экологической компании Marine Monitoring AB Марина Магнуссон объясняет, что мидии, питаясь планктоном, фильтруют морскую воду и абсорбируют токсины, поэтому они являются надежными индикаторами качества воды. Для программы экологического мониторинга Nord Stream в водах Швеции ее компания выполняла опыты на голубых мидиях — *mytilus edulis*. «Мидии фильтруют огромные количества воды и поэтому являются прекрасным способом определения содержания в ней различных веществ», — объясняет Магнуссон. — К тому же их легко разместить везде, где нужно проводить замеры. Преимуществом использования мидий для мониторинга является то, что они позволяют узнать, как загрязняющие вещества попадают в пищевую цепь».

В ходе строительных работ, таких как разработка траншей и засыпка гравия, происходит рассеивание донных отложений, которые могут содержать загрязняющие и биогенные вещества. Поэтому мониторинг качества воды велся в 50 точках Балтийского моря. В 2010 г. Nord Stream поручил шведской Marine Monitoring AB оценить воздействие строительных работ на качество воды в шведских водах, где трасса газопровода проходит рядом с заповедниками экологической сети Natura 2000 Норра Мидсебанкен (Norra Midsjobanken) и Хобургс Банк (Hoburgs Bank). Опасность заключалась в том, что строительство газопровода могло привести к распространению токсинов из отложений со дна моря в прибрежной зоне, где находятся важные и уникальные заповедники птиц. Низшие звенья пищевой цепи — микробы, водоросли и растения — абсорбируют загрязняющие вещества прямо из воды и донных отложений. Мидии являются следующим уровнем пищевой цепи, они отфильтровывают мельчайшие растения и организмы. В каждом следующем звене пищевой цепи концентрация примесей повышается, так как они накапливаются в тканях быстрее, чем перерабатываются организмом. Это приводит к тому, что хищники верхнего уровня, такие как птицы, в высокой степени подвергаются риску. Морянки — один из видов птиц, зимующих на берегах Балтийского моря. Они могут нырять достаточно глубоко, но обычно ►



Ткани образцов голубых мидий, отобранных в нескольких местах вдоль трассы газопровода, были исследованы на наличие загрязняющих веществ, абсорбированных при фильтрации воды. Анализ выявил очень низкую концентрацию металлов и оловоорганических соединений.



Хотя голубые мидии широко распространены в Балтийском море, сбор нужного количества мидий одинакового размера в районе острова Готланд, где отбирались пробы, оказался сложной задачей. На 12 станциях отбора проб около 200 мидий закреплялись в свободноподвешенной сети таким образом, чтобы каждая мидия подвергалась одинаковым внешним воздействиям.

кормятся на отмелях моллюсками и мидиями. При наличии выбора они предпочитают питаться небольшими голубыми мидиями.

Голубые мидии обитают в прибрежной морской среде почти по всему миру. Это преобладающий вид бентических беспозвоночных в Балтийском море, живущий на глубине до 30 м. Благодаря способности фильтровать морскую воду они играют важнейшую роль в экологической системе, перерабатывая огромное количество воды и накапливая углерод и различные загрязняющие вещества. В то же время мидии составляют основу рациона разнообразных нырковых уток и придонных рыб Балтийского моря. Обычно голубые мидии образуют слои, колонии и скопления, потому что их личинки начинают свой бентический (придонный) период жизни после короткой водоплавающей фазы, прикрепляясь к любой твердой основе. Этот тип мидий широко используется в работах по экологическому мониторингу.

Процесс экологического мониторинга, проводившегося компанией Marine Monitoring AB, заключался в определении совокупных примесей в мидиях до, во время и после разработки траншей первой нитки газопровода. Пробы для сравнения результатов отбирались с декабря 2010 г. по май 2011 г. на станциях, расположенных на каждой отмели вблизи газопровода и на контрольных станциях в удалении от него. На каждой станции использовалась деревянная рама, содержащая около 200 мидий. Рама была прикреплена к свободноподвешенной сети таким образом, чтобы каждая мидия подвергалась одинаковому внешнему воздействию. Затем у 20 мидий с каждой станции замерялись пять физических параметров, после чего образцы тканей отправлялись в лабораторию для анализа загрязняющих веществ.

«Всего у нас было 12 станций — три рядом с газопроводом, остальные для сравнения — объясняет Магнуссон. — Мы обнаружили очень небольшое количество загрязнителей — металлов и оловоорганических соединений (химические соединения на основе олова), таких как трибутилолово, входящее в состав старых противообрастающих красок. При разложении трибутилолова образуются дибутилолово и монобутилолово. Концентрация этих веществ оказалась выше, но мы не выявили связи между их присутствием и строительством газопровода».

По нескольким параметрам, которые являлись индикаторами возможного воздействия на мидий, рабочая группа пришла к выводу, что наиболее вероятными источниками воздействия были условия окружающей среды, а не строительные работы. К тому же не было обнаружено разницы между мидиями в сетях у газопровода и вдали от него. «Мы не нашли в мидиях высокого содержания загрязняющих веществ, которое могло быть вызвано строительством, и пришли к заключению, что газопровод не причинил вреда мелководью», — говорит Магнуссон.

В ходе выполнения этого проекта у Магнуссон и ее коллег возникло немало трудностей. «Значительную проблему представляла собой погода, также было трудно собрать мидий, — говорит она. — Мы собирали их вокруг острова Готланд, и было не так просто найти достаточное число мидий нужного размера. Для сбора мидий мы использовали специальные скребки и даже сломали несколько из них о каменистое морское дно. Кроме того, из-за плохой погоды мы потеряли несколько станций на мелководье. Изначально планировалось убрать станции через шесть недель после установки, но это удалось сделать только через восемь или девять недель, так как мы не могли добраться до них».

Магнуссон говорит, что, несмотря на все сложности, работа была увлекательной, и в ходе наблюдений были подняты некоторые дополнительные вопросы в отношении окружающей среды Балтийского моря, не связанные с газопроводом. •



В рамках программы экологического и социального мониторинга компании Nord Stream проводятся исследования мидий в шведском городе Люсечиль. Наблюдая жизненный цикл этих моллюсков, ученые могут оценить воздействие строительства газопровода на зоны, которые определены в отчете об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) как зоны, которые могут подвергнуться воздействию проекта.

«Мидии фильтруют огромные количества воды и поэтому являются прекрасным способом определения содержания в ней различных веществ, — объясняет Магнуссон. — К тому же их легко разместить везде, где нужно проводить замеры. Мидии позволяют узнать, как загрязняющие вещества попадают в пищевую цепь».

Марина Магнуссон
Морской биолог и руководитель проектов шведской исследовательской экологической компании Marine Monitoring AB

Образцы донных отложений

Сбор проб выполняется с помощью специального пробоотборника для грунта. Донные отложения и абсорбированные загрязнители могут рассеиваться течениями или в результате деятельности человека, например, тралового лова. В ходе мониторинга воздействия строительства анализируется содержание химических отравляющих веществ и другие физико-химические параметры.



Взаимодействие с властями — основа экологической программы



Старший научные сотрудник Агентства по океанам и управлению водными ресурсами [Сверкер Эванс](#) — представитель регулирующих органов, ответственный за проверку соблюдения Nord Stream экологических требований и обязательств в водах Швеции. Шведские государственные органы участвовали в проекте с 2007 года, помогая в разработке и оценке экологической программы Nord Stream. Эванс рассказывает о роли его агентства в проекте.

Какова сфера ответственности агентства, в котором Вы работаете?

Шведское агентство по управлению морскими и водными ресурсами, известное как SwAM, — это государственный орган, отвечающий за использование и предупреждающий чрезмерное использование морских и пресноводных ресурсов Швеции. Мы также помогаем сохранить многообразие флоры и фауны, охраняя отдельные виды животных и растений, представляющие особый интерес, и проводя наблюдения за неаборигенными видами в наших водах. Мы организуем контрольный лов рыбы, отбор проб воды и другие исследования для мониторинга состояния водоемов Швеции. Главная обязанность Агентства — контроль выполнения требований национального и международного законодательства в шведских водах. Для этого мы собираем информацию, планируем и принимаем решения по охране окружающей среды. Мы обеспечиваем информацией общественность, заинтересованные стороны и государственные органы.

Опишите Вашу роль в Агентстве?

Я руковожу шведской национальной программой экологического мониторинга Балтийского моря. В мои обязанности

входит сотрудничество с национальными и региональными государственными органами и с международными организациями по мониторингу и экологической оценке. Nord Stream подал заявку на получение разрешения в правительство Швеции в 2007 г. Для выдачи разрешения требовалась программа контроля состояния окружающей среды, в подготовке которой участвовало 11 регулирующих органов Швеции. Программа мониторинга Nord Stream оценивалась множеством официальных организаций с разных позиций. Уже на первом этапе рассмотрения было получено необычно большое количество отзывов — около 80, в основном от органов государственного контроля и общественных организаций. Была также проведена процедура международного согласования в рамках оценки трансграничного экологического воздействия согласно Конвенции Эспо. Координацией отзывов шведских органов контроля занималось Агентство по охране окружающей среды Швеции. Вместе с общественностью и государственными органами других стран Балтийского моря мы приняли участие в рассмотрении мнений и комментариев по программе мониторинга компании Nord Stream в других странах.

Когда Ваше агентство включилось в этот процесс?

До 1 июля 2011 г. за процесс получения разрешений и мониторинг начального этапа эксплуатации газопровода в шведской ИЭЗ отвечало Агентство по охране окружающей среды Швеции. С 1 июля 2011 г. ответственность за работу по проекту Nord Stream перешла к нам.

Как Вы отнеслись к проекту вначале, считали ли вы его экологически опасным?

Я с самого начала полагал, что строительство двух ниток газопровода окажет минимальное влияние на окружающую среду. Однако оставался нерешенным вопрос о распространении донных отложений на две шведских зоны Natura 2000: Норра Мидсьебанкен и Хобургс Банк, так как они расположены довольно близко к газопроводу.

Какой вопрос был самым важным для Вашего агентства?

Нашей основной заботой стали зоны Natura 2000, вблизи которых планировалась трубоукладка — Норра Мидсебанкен и Хобургс Банк. Мы сосредоточились на том, чтобы защитить их от любого

негативного воздействия, связанного со строительством. Мы волновались, что строительные работы могут вызвать образование излишних отложений на мелководье. Эти заповедники являются важными местами зимовки большей части европейской популяции морянок. Эти утки питаются голубыми мидиями, которые в изобилии имеются на мелководье. В соответствии с Директивой среды обитания ЕС, Швеция имеет международные обязательства по защите морянок.

Как строительство газопровода могло повлиять на численность морянок и других птиц?

Были опасения, что рассеивание донных отложений из-за строительства газопровода будет иметь негативное воздействие на колонии мидий в заповедниках Норра Мидсьебанкен и Хобургс Банк. А большая часть популяции морянок использует эти места для зимнего питания. Однако на данный момент нет никаких оснований считать, что строительство повлияло на популяцию.

С какими государственными органами вы еще сотрудничали в рамках этого крупного международного проекта.

Мы занимались вопросами окружающей среды в рамках программы мониторинга и работали со шведским Агентством по охране окружающей среды, Геологической службой, Шведским институтом метеорологии и гидрологии и Национальным советом по рыболовству. Агентство по охране окружающей среды несет общую ответственность за оценку воздействия на окружающую среду в шведской ИЭЗ, а другие регуляторы работали в узких областях. Каждый год мы проводили по два координационных совещания с Nord Stream и его консультантами, в ходе которых представители Nord Stream рассказывали о реализации проекта и любых его изменениях. Нашей задачей было согласовать или отклонить их предложения, а при необходимости внести изменения.

Расскажите о ситуациях, когда Вы предлагали Nord Stream внести изменения в экологическую программу. Как компания отреагировала на это?

Мы просили провести дополнительные работы и они соглашались. Один раз мы попросили провести мониторинг и анализ токсических веществ в мидиях, которые были помещены между морскими отмелями и газопроводом, до и после разработки

траншей. Так мы смогли выяснить, накапливают ли мидии загрязняющие вещества из рассеянных донных отложений, которые попали туда не от строительных работ, а из атмосферы и из других источников в течение длительного периода, что может привести к поглощению этих веществ птицами, питающимися мидиями. Другой пример — перенос станции морского мониторинга содержания опасных веществ в донных отложениях. Она подвергалась угрозе в связи со строительными работами, и мы попросили перенести ее в более удаленное место. Компания Nord Stream также профинансировала исследование подводного шума, возникающего при строительстве. В результате мы получили данные по потенциальному воздействию подводного шума на морских млекопитающих. Эти работы были выполнены как исследовательский проект, не входящий в утвержденную программу экологического мониторинга.

В Ваши обязанности входило посещение рабочих площадок компании Nord Stream для наблюдения за работой?

Да, мы были на трубоукладочном судне Castoro Sei, наблюдали за его работой и разговаривали с членами команды.

Вы говорили о том, как важно заручиться поддержкой общественности. Как Вы думаете, какого мнения о проекте была шведская общественность? Изменилось ли общественное мнение со временем?

Сначала широко обсуждалось предполагаемое отрицательное воздействие газопровода на окружающую среду. Этого следовало ожидать, так как Nord Stream — самый масштабный строительный проект за всю историю Балтийского моря. Все его этапы активно освещались в СМИ.

Какие аспекты проекта больше всего волновали шведскую общественность?

Кроме различных политических вопросов обсуждалась тема возможного отрицательного воздействия на водообмен с Северным морем. Кроме того, были опасения, что газопровод помешает рыболовству в районе трассы или отрицательно повлияет на улов. Общественность также беспокоили вопросы возможного негативного воздействия на экологию в случае, если строительство затронет захороненные на дне боеприпасы, в том числе химические. Однако со временем данные

программ мониторинга и отчетов об ОВОС показали, что ни одно из этих предположений не оправдывается, и интерес общественности и СМИ к данной теме угас.

Отличается ли Nord Stream от других проектов, в которых Вы участвовали?

Процедура экологической оценки не отличалась от других проектов. Главное отличие — это масштабы проекта. Nord Stream крупнее любого другого проекта в Балтийском море, сравнить его можно разве что с возведением Эресуннского моста между Швецией и Данией. По этой причине, а также в силу трансграничного характера проекта при его реализации большое внимание уделялось взаимодействию с государственными органами Швеции и всего региона.

Как бы Вы описали сотрудничество с Nord Stream?

У нас сложились хорошие рабочие отношения. Nord Stream шел нам навстречу во всем, что касается программы экологического мониторинга, и без лишних вопросов принимал наши требования. Мы регулярно получали подробные отчеты о ходе проекта и проделанной работе.

Что было самым трудным при рассмотрении заявки Nord Stream?

Я бы не назвал эту работу трудной, так как нам никогда не отказывали в возможности проверить ход строительства или экологического мониторинга на любом этапе. Программа экологического мониторинга Nord Stream отвечает всем требованиям, предъявляемым к подобным проектам.

Что нового дало Вам участие в этом проекте в качестве регулятора?

В глазах государственных органов Nord Stream — это огромный проект, реализованный с привлечением больших человеческих ресурсов в течение длительного времени. Нам было важно выстроить хорошие отношения и открытый диалог с теми, кто его реализует. Чтобы получить поддержку общественности, необходимо проводить консультации и разъяснять все острые экологические аспекты.

Какова роль Агентства в эксплуатации газопровода в водах Швеции?

Шведское агентство по управлению морскими и водными ресурсами продолжает отвечать за все экологические вопросы эксплуатации газопровода «Северный поток» в Швеции. •

Фауна Балтийского моря

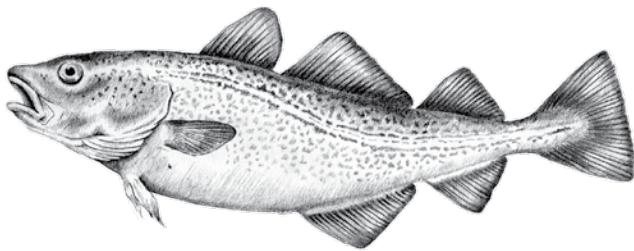
Изопода (Saduria entomon)

Изопода — крупнейший вид ракообразных в Балтийском море (длиной до 9 см). Изоподы обитают в больших пресноводных озерах бореальной тайги на севере Европы. Считается, что изоподы являются одними из первых видов, пришедших после таяния Скандинавского ледника. Эти падальщики обитают на морском дне в глубоких и холодных местах.



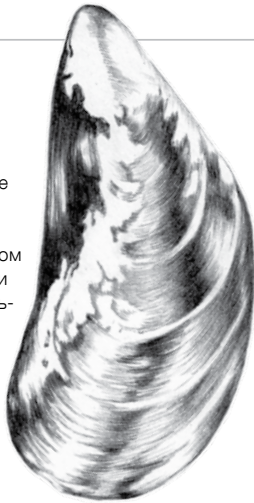
Сельдь (Clupea harengus)

Балтийская сельдь является подвидом атлантической, которая адаптировалась к слабосоленой воде. Грайфсвальдский залив в Германии — важнейшее нерестилище во всей Балтике, поэтому график строительства газопровода «Северный поток» учитывал период нереста сельди.



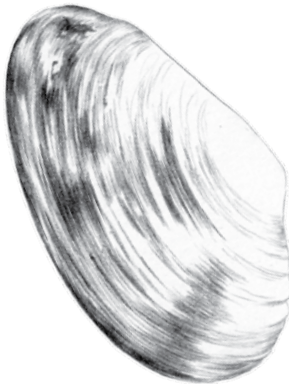
Голубая мидия (Mytilus edulis)

Голубые мидии обычно заселяют прибрежные морские районы. Это самые распространенные бентические беспозвоночные в Балтийском море на глубине до 30 м. Они питаются планктоном и фильтруют воду. Голубые мидии — важнейший источник пищи для придонных рыб.



Мягкий моллюск (Mya arenaria)

Эти съедобные двусторчатые моллюски обитают в прибрежных водах Северной Америки, где являются популярным блюдом. В Балтийском море моллюски обитают на мелководье. Они и являются важным источником питания для морянок и камбалы.



Треска (Gadus morhua)

Важность этого вида рыбы в истории торговли в Северной Атлантике и в качестве источника питания трудно переоценить. В Балтийском море выделяют две основные популяции трески — на западе и на востоке. Обе они подвергаются чрезмерному вылову.

нием специальных анаэробных бактерий, растения и животные не могут постоянно существовать на глубине, где нет кислорода. Низкая минерализация также приводит к сильному осмотическому стрессу растений и животных. Поэтому здесь наблюдаются специальные виды, которые приспособлены к выживанию в воде эстуариев северного полушария, характеризующимся регулярными естественными колебаниями солености. В Балтийском море водится около 100 видов рыб, из которых 70 являются солоноводными, а 30-40 представляют собой пресноводные виды. С экономической точки зрения наиболее важны треска, сельдь и шпрот, которые составляют 90-95% промышленного улова. Балтика является одним из важнейших мест зимовки нырковых уток и многих других перелетных водоплавающих птиц. Большинство этих птиц гнездится в арктической тундре или в бореальных лесах Скандинавии и Западной Сибири. Предпочитаемыми местами зимовки водоплавающих птиц на Балтике являются плодородное прибрежное или морское мелководье, где ныряющие птицы могут легко добыть себе пищу на морском дне. •

Морянка (Clangula hyemalis)

Морянка остается самым многочисленным арктическим видом нырковых уток в западно-палеарктической области, несмотря на резкий спад популяции в последнее время. Питается различными двусторчатыми моллюсками. Почти вся популяция зимует в Балтийском море.



Чернеть морская (Aythya marila)

Эта черно-белая утка обычно зимует на небольших архипелагах в западной части Балтийского моря (если они не покрываются льдом). Охотится ночью, ныряя за голубыми мидиями на мелководье.

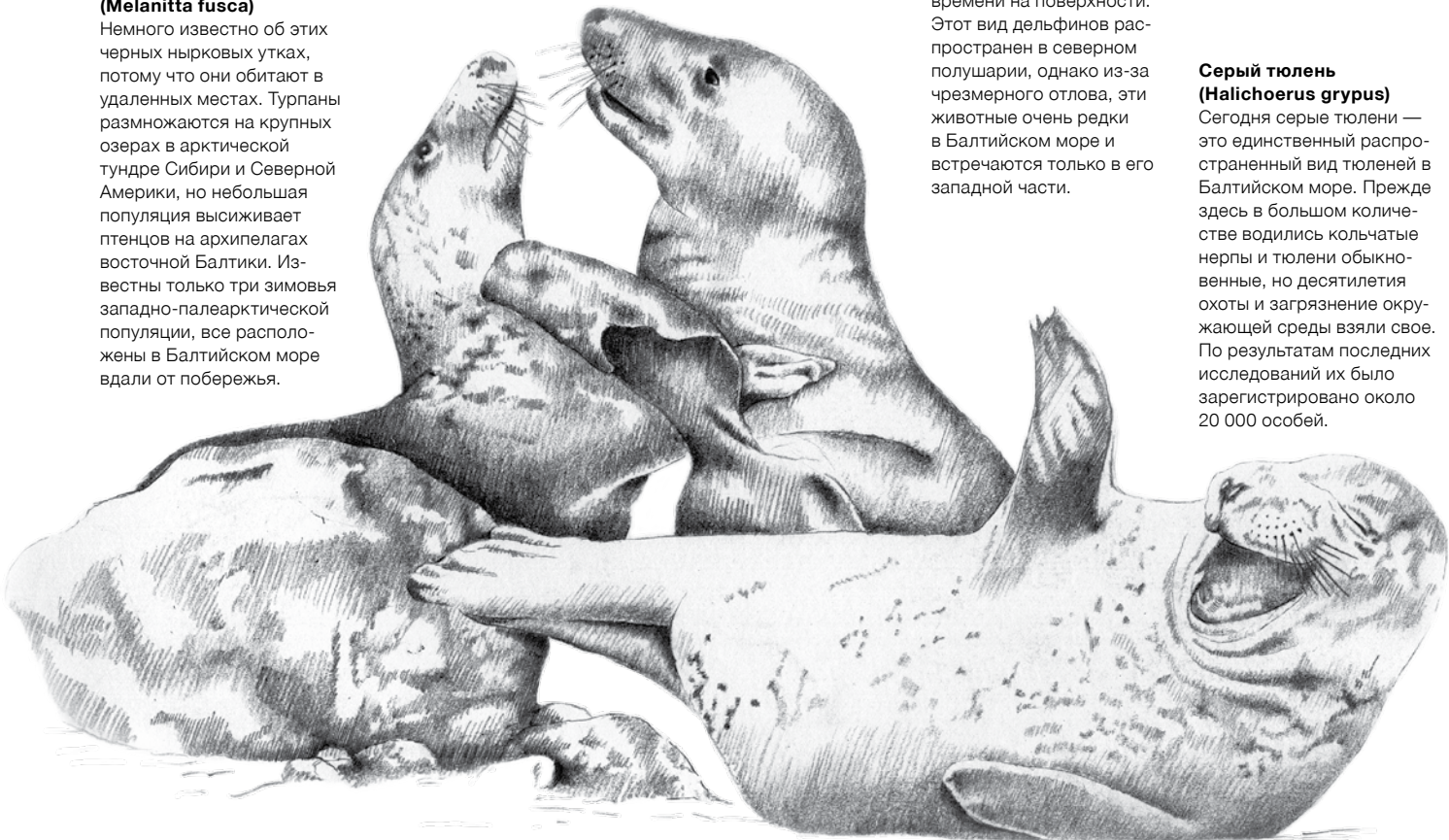


Морская свинья (Phocoena phocoena)

Морские свиньи — млекопитающие, проводящие только седьмую часть времени на поверхности. Этот вид дельфинов распространен в северном полушарии, однако из-за чрезмерного отлова, эти животные очень редки в Балтийском море и встречаются только в его западной части.

Серый тюлень (Halichoerus grypus)

Сегодня серые тюлени — это единственный распространенный вид тюленей в Балтийском море. Прежде здесь в большом количестве водились кольчатые нерпы и тюлени обыкновенные, но десятилетия охоты и загрязнение окружающей среды взяли свое. По результатам последних исследований их было зарегистрировано около 20 000 особей.



Турпан (Melanitta fusca)

Немного известно об этих черных нырковых утках, потому что они обитают в удаленных местах. Турпаны размножаются на крупных озерах в арктической тундре Сибири и Северной Америки, но небольшая популяция высиживает птенцов на архипелагах восточной Балтики. Известны только три зимовья западно-палеарктической популяции, все расположены в Балтийском море вдали от побережья.

Цифры и факты: окружающая среда и мониторинг

Россия

73
Точки пробоотбора на суше в России во время строительства.

21
Постоянная точка отбора проб в море.

62
Вида птиц наблюдалось в 2011 году - на 8 видов больше, чем в 2010.

16
Количество компонентов окружающей среды, включая качество воды, состояние популяций рыб, птиц и млекопитающих, восстановление морского дна и др., по которым ведется мониторинг.

Два практических примера

Компания Nord Stream разработала программы мониторинга окружающей среды для всех пяти стран, через воды которых проходит газопровод. В каждом случае программы составлялись с учетом требований национальных разрешений. Из-за специфики строительных работ в водах России и Германии программы мониторинга в этих странах стали наиболее детальными.

Спутниковый мониторинг распространения взвешенных наносов

1 Основными факторами увеличения концентрации взвешенных наносов при строительстве морских газопроводов являются подготовка морского дна к трубокладке путем сооружения гравийных опор в углублениях дна во избежание провисания трубы и последующая её засыпка гравием для достижения устойчивости трубы на дне при транспортировке газа, а также сама укладка труб газопровода и работы по организации пересечения газопроводом береговой линии.

2 Для целей спутникового мониторинга были использованы все информативные космические снимки, полученные со спектрорадиометров среднего разрешения (250-1000 м) MODIS, установленных на спутниках Terra и Aqua (НАСА, США), и спектрометра среднего разрешения (260 м) MERIS, установленного на спутнике Envisat (Европейское космическое агентство). Отличительной характеристикой спектрометра MERIS является возможность рассчитывать концентрацию общего взвешенного вещества в абсолютных единицах (г/м³) и строить карты с пространственным разрешением 260 м. Это позволяет не только рассчитывать площади взмученных вод, но и более точно оценивать их концентрацию.

3 Наиболее четко формирование полей взвеси, относящихся к строительству газопровода в России, прослеживалось в бухте Портовая при строительстве дамб и проведении дноуглубительных работ. При этом концентрации взвеси в очагах наиболее мутных вод на всех снимках были намного меньше оценочных величин, указанных в технико-экономическом обосновании проекта Nord Stream, согласованном Государственной экологической экспертизой. Что касается влияния отсыпок гравия на формирование полей взвешенных наносов, то по данным космического мониторинга такое влияние отсутствует. Ни на одном снимке в российских водах не было обнаружено ни одного очага повышенной мутности, привязанного к трассе газопровода.

Полученные результаты позволяют прийти к выводу о том, что пространственные масштабы областей повышенной мутности вод за счет естественных процессов могут в десятки и сотни раз превышать масштабы ареалов распространения взвешенного вещества, обусловленных строительством газопровода.



Транспорт и логистика при разработке траншей в водах Германии

Во время работ регистрировались любые перемещения всех 100 судов, занятых на строительстве, в том числе трубоукладочных и дноуглубительных судов и кораблей для засыпки траншей, а также судов для хранения и утилизации вынутого грунта.

| Места | Суда |
|------------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Бухта Тромпер-Вик III | Трубоукладочное судно С6 |
| 2 Бухта Тромпер-Вик II | Исследовательское судно |
| 3 Порт Засниц-Мукран | Судно для установки якорей |
| 4 Любмин | Судно для перевозки труб |
| 5 Пенемюнде | Судно обеспечения безопасности |
| 6 О. Узедом, хранение вынутого материала | Вспомогательное судно |
| | Судно для засыпки траншей |
| | Обычное морское судоходство |

Восстановление дна после дноуглубительных работ в Германии

1 Разработка траншей для укладки газопровода
Трасса газопровода в Германии пересекает природоохранные зоны, поэтому на мелководье Грайфсвальдского залива и Померанской бухты потребовалась укладка труб в траншею. Разработка траншеи оказала наиболее заметное воздействие на окружающую среду по сравнению с другими строительными работами. При дноуглубительных работах нарушается структура морского дна, что приводит к временному повышению мутности воды. Необходимо учитывать и выбросы судов, занятых в строительстве. Поэтому Nord Stream контролировал все работы, измерял все выбросы, следил за качеством воды и составом донных отложений, чтобы гарантировать соответствие экологического воздействия оценочным уровням.

2 Восстановление морского дна в районах дноуглубительных работ
Для правильного обращения с извлеченным грунтом и восстановления верхнего слоя морского дна была составлена подробная логистическая программа, согласованная с геологами, морскими биологами и специалистами по морскому строительству. Были проведены высокоточные исследования морского дна и анализы образцов донных от-

ложений. Грунт был разделен на шесть классов. Извлеченный материал, подходящий для повторного использования, хранился возле острова Узедом, а все площадки извлечения и хранения грунта наносились на подробные карты. После укладки труб грунт был восстановлен с максимально возможной тщательностью и точностью – дно и местные флора и фауна практически вернулись в исходное состояние.

3 Результаты восстановления морского дна в водах Германии
Морское дно было очень тщательно исследовано на всей германской части газопровода, а восстановленные рифы были осмотрены с помощью подводных дистанционно управляемых аппаратов. Для анализа в химической лаборатории были отобраны образцы донных отложений. Результаты наблюдений в 2011 и 2012 гг. совпали с прогнозами – значительного распространения примесей не произошло, вновь засыпанный грунт не был загрязнен, а размер общей зоны воздействия не превысил плановые значения. При этом был успешно восстановлен верхний слой донного грунта – качество песка почти совпало с исходным, а отклонение морского рельефа от первоначального состояния не превысило 30 см.

Германия

67 км
Такова длина траншеи для укладки газопровода в Грайфсвальдском заливе и Померанской бухте.

15
Столько рифов было восстановлено в коридоре трассы в водах Германии.

30 см
Величина отклонения восстановленной поверхности дна Балтийского моря от первоначального состояния.

10 лет
Общая продолжительность мониторинга в водах Германии (с 2006 по 2015 год).

20
Исследуются более 20 параметров.

10 млн евро
Расходы на проведение экологического мониторинга в Германии на данный момент.

Экологический мониторинг

В 2010 году компания Nord Stream инвестировала 13 миллионов евро в программы экологического и социального мониторинга. Более 20 компаний-подрядчиков проводят исследования для определения фактического воздействия строительства газопровода «Северный поток» на окружающую среду Балтийского моря.

Исследования окружающей среды проводятся по 16 параметрам, таким как качество морской воды, состояние популяций птиц, рыб и млекопитающих, а также восстановление морского дна. Данные поступают примерно с 1000 точек отбора проб, расположенных вдоль маршрута газопровода. В соответствии с требованиями национальных разрешений на реализацию проекта, выданных Россией, Финляндией, Швецией, Данией и Германией, компания Nord Stream разработала пять национальных программ экологического мониторинга. Цель каждой программы — отслеживать фактическое воздействие строительства и эксплуатации газопровода на территории соответствующих юрисдикций. Программы были разработаны с учетом требований, установленных каждой страной. Получаемые данные анализируются в международно признанных лабораториях. Результаты мониторинга помогают подтвердить соблюдение требований национальных разрешений и послужат основанием для корректирующих мер, если в них возникнет необходимость. Всего в программы экологического мониторинга для оценки воздействия проекта во время строительства и на этапе эксплуатации до 2016 года планируется инвестировать около 40 млн евро.

Значки

- Содержание взвешенных веществ в воздухе
- Судно для мониторинга морской воды
- Мониторинговые буйковые станции
- Садки для разведения мидий
- Осадки
- Батиметрические характеристики морского дна
- Придонные течения
- Движение водных масс
- Птицы
- Водные биоресурсы
- Морские млекопитающие
- Сухопутные виды флоры и фауны
- Ландшафт и топография
- Почва
- Эпифауна
- Инфауна
- Выбросы в атмосферу
- Шум
- Свет
- Культурное наследие
- Захоронение боеприпасов
- Обычные боеприпасы
- ХЕЛКОМ
- Общественное мнение

Бентическая флора и фауна

Мониторинг бентической (водной) фауны осуществляется по всей длине маршрута обеих ниток газопровода. Наблюдение за инфауной позволяет контролировать восстановление дна в тех местах, где оно было нарушено дноуглубительными работами или разработкой траншей. Ожидается и также будет отслеживаться обрастание газопровода донными организмами. Мониторинг восстановления морского дна проводится в течение нескольких лет после завершения строительства.

Воздух, свет и шум

В местах берегового пересечения, где строительные работы велись вблизи мест проживания людей, измерялись уровни выбросов в атмосферу, а также световое и шумовое воздействие. Шумовое воздействие на морскую флору и фауну также измерялось под водой.

Сухопутные виды флоры и фауны

Ландшафт и топография местности

Почва

Эпифауна

Инфауна

Водные биоресурсы

Трасса газопровода может стать новой средой обитания для рыб, поэтому также ведется мониторинг их численности. В районах, прилегающих к газопроводу, и в местах берегового пересечения проверяется воздействие мутности воды на популяцию рыб.

Качество воды

Контроль качества морской воды — основной приоритет в течение всего периода проведения экологического мониторинга. На этапе строительства уровень мутности воды контролировался в ряде ключевых точек как показатель качества воды на этапе строительства. В местах, требующих особого внимания, устанавливались буй, оборудованные датчиками для измерения мутности и других параметров качества воды. Это было необходимо, чтобы предотвратить превышение допустимого уровня мутности в ходе строительных работ, таких как заглубление в морское дно и разработка траншей, а также принять соответствующие меры, если показатели мутности приблизятся к критической величине. Шлейфы мутности отселивались с самолетов и морских судов. Связанное с помутнением распространение загрязняющих веществ также контролировалось. Для этих целей использовались обычные мидии. Уровень отравляющих веществ в воде оценивался путем анализа их содержания в мидиях.

Содержание взвешенных веществ в воздухе

Судно для мониторинга морской воды

Осадки

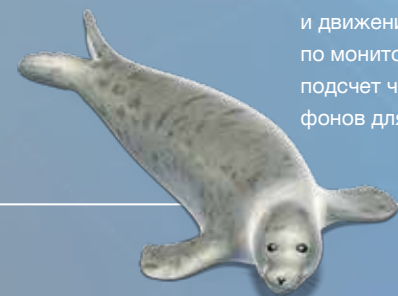
Садки для разведения мидий

Мониторинговые буйковые станции

Свет

Морские млекопитающие

Наблюдение за морскими млекопитающими в местах берегового пересечения велось для определения воздействия на них повышенной мутности воды и движения судов в ходе строительства. Мероприятия по мониторингу включали в себя ведущий с судов подсчет численности тюленей и использование гидрофонов для обнаружения китообразных.

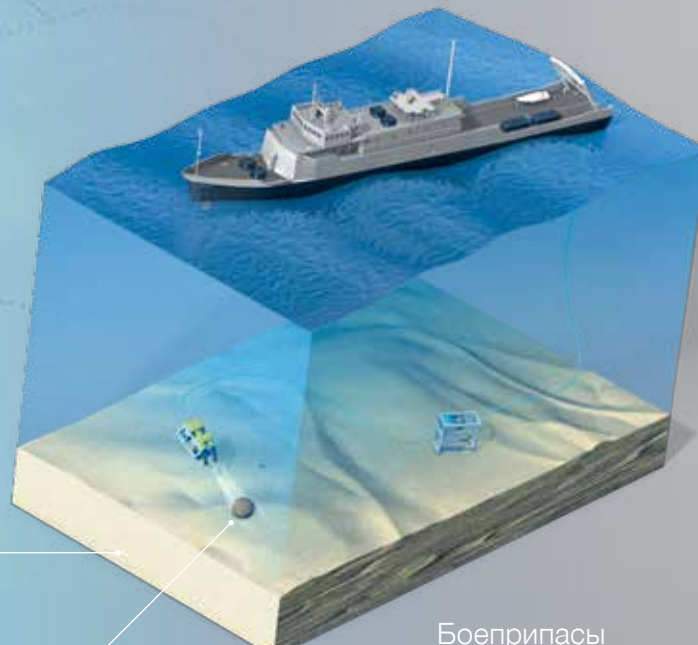


Культурное наследие

Сохранность объектов культурного наследия вдоль трассы газопровода обеспечивалась в течение всего периода строительства. Для документирования состояния объектов до и после укладки труб использовались подводные камеры.

Птицы

Наблюдение за популяциями птиц ведется в прибрежных зонах береговых пересечений. Береговое пересечение в Германии — особо важный для птиц район обитания, а маршрут газопровода в германских водах пересекает несколько заповедников «Натура-2000». Для исключения воздействия строительных работ на популяции птиц наблюдения за ними велось с суши, моря и воздуха. Итоговые данные о видах птиц и тенденциях изменения их численности были использованы для выявления воздействия на них.



Боеприпасы

Обнаруженные вдоль трассы обычные боеприпасы были удалены в конце 2009 — начале 2010 гг. до начала строительных работ. Проводился мониторинг остатков боевых отравляющих веществ в осадочных породах, присутствующих в водах Дании, чтобы не допустить их распространения в ходе строительства газопровода.

Батиметрические характеристики морского дна

Водный поток

Мониторинг движения воды вокруг ниток газопровода осуществляется для исключения воздействия газопровода на естественные течения. Проводятся замеры глубоководного притока воды в Балтийское море, а также донных течений Финского залива. В районах активных донных работ морское дно было восстановлено до первоначального состояния.

Придонные течения

Движение водных масс