



**Документация по Оценке воздействия на окружающую среду, разработанная Nord Stream, для проведения консультаций в рамках Конвенции Эспо**

---

Отчет Эспо по Проекту Nord Stream: Приложение  
Обзор национальной ОВОС - Россия

---

Февраль 2009



<b>Содержание</b>		<b>Стр.</b>
<b>1</b>	<b>Введение</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Правовая основа</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Национальные консультации</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Описание проекта</b>	<b>12</b>
4.1	Определение маршрута трубопровода	12
4.2	Строительство	15
4.3	Пуско-наладочные работы/ввод в эксплуатацию	23
4.4	Эксплуатация и вывод из эксплуатации	27
<b>5</b>	<b>Абиотические компоненты окружающей среды</b>	<b>28</b>
5.1	Геология и условия рельефа	28
5.2	Климат и состояние атмосферного воздуха	31
5.3	Состояние водной среды	33
<b>6</b>	<b>Биотические компоненты окружающей среды</b>	<b>36</b>
6.1	Ландшафты, почвы, растительность и животный мир сухопутного участка	36
6.2	Биотические компоненты морской среды	41
6.2.1	Живые организмы пелагиали (морской планктон)	41
6.2.2	Донные сообщества (донные макрофиты и зообентос)	43
6.2.3	Ихтиофауна	47
6.3	Птицы	50
6.4	Морские млекопитающие	51
<b>7</b>	<b>Социально-экономические условия</b>	<b>52</b>
7.1	Рыболовство	52
7.2	Судоходство (маршруты, якорные стоянки)	54
7.3	Зоны туризма и рекреации	56
7.4	Объекты культурного наследия	56
<b>8</b>	<b>Оценка воздействия и природоохранные мероприятия</b>	<b>60</b>
8.1	Источники и виды воздействия в период строительства и гидроиспытаний	60
8.1.1	Штатный режим строительства и проведение испытаний	60
8.1.2	Период эксплуатации	60
8.1.3	Период ликвидации	61
8.2	Воздействие на абиотические компоненты	62
8.2.1	Атмосферный воздух	62
8.2.2	Геологическая среда и условия рельефа	63
8.2.3	Водная среда	65
8.3	Воздействие на ландшафты, почвы, растительность и животный мир на сухопутном участке	69
8.4	Воздействие на биотические компоненты морских экосистем	72
8.4.1	Воздействие на бентос	72
8.4.2	Воздействие на ихтиофауну	74
8.4.3	Воздействие на млекопитающих	75
8.4.4	Воздействие на птиц	76
8.5	Природоохранные мероприятия	77

8.6	Воздействие на социально-экономические условия	78
8.6.1	Рыболовство	78
8.6.2	Судоходство (маршруты, якорные стоянки)	78
8.6.3	Зоны туризма и рекреации	78
8.6.4	Объекты культурного наследия	79

# 1 Введение

Настоящий документ представляет собой сокращенную версию материалов оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) строительства и эксплуатации российского сектора (0-125,5 км) морского газопровода Nord Stream (прежнее название – Северо-Европейский газопровод, морской участок). Отчет разработан ООО «ПитерГаз» (Москва, Россия) в рамках контракта 103-07 от 29 марта 2007 г. с компанией Nord Stream AG (Цуг, Швейцария).

Основой для подготовки материалов ОВОС послужили материалы проекта строительства и эксплуатации морского участка российского сектора морского газопровода Nord Stream; разделы ОВОС и «Охрана окружающей среды» Концептуального проекта (Обоснование инвестиций) строительства Северо-Европейского газопровода, разработанные в 2005-2006 гг. ООО «ПитерГаз» на базе материалов изысканий, выполненных АО «Норд Трансгаз» в 1998 г. для ТЭО Северо-Европейского газопровода, фондовые и литературные материалы, результаты инженерных и инженерно-экологических изысканий, проведенных ООО «ПитерГаз» вдоль трассы газопровода в 2005-2007 гг.

Экологические разделы, вошедшие в Проект и представленные в российские надзорные органы включают (в соответствии с указанными ниже законодательными требованиями Российской Федерации) следующие разделы:

- Материалы оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду морского и берегового участков российского сектора газопровода Nord Stream
- Мероприятия по охране окружающей природной среды и отдельных ее компонентов
- Мероприятия по обращению с отходами
- Мероприятия по технической и биологической рекультивации нарушенных земель на береговом участке
- Проект системы производственного экологического мониторинга и контроля, а также
- Материалы общественных слушаний по проекту

Принятые технологические, технические и строительные решения разработаны с учетом природно-климатических и инженерно-геологических условий района строительства, имеющих экологических ограничений на условия природопользования при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов. Проектные решения направлены на предупреждение и смягчение негативных последствий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую природную среду, защиту технологических сооружений и систем от опасных природных и техногенных факторов.

Материалы разработаны специалистами ООО «ПитерГаз», в состав соисполнителей привлечены научные и проектные организации: ЗАО «ИЭЦ «Эконефтегаз», Институт океанологии РАН им. П.П. Ширшова, коллективы сотрудников Вычислительного центра РАН им. А.А. Дородницына, федеральное государственное научное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства» (ФГНУ «ГосНИОРХ»).

## 2 Правовая основа

Правовой основой строительства газопровода Nord Stream в российском секторе Балтийского моря являются:

- Конвенция ООН по морскому праву (Монтего-Бей, 10 декабря 1982 г.)
- Федеральный закон от 31 июля 1998 г. N 155-ФЗ "О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации" (с изменениями от 22 апреля, 30 июня, 11 ноября 2003 г., 22 августа, 29 декабря 2004 г.)
- Федеральный закон от 17 декабря 1998 г. N 191-ФЗ "Об исключительной экономической зоне Российской Федерации" (с изменениями от 8 августа 2001 г., 21 марта 2002 г., 22 апреля, 30 июня, 11 ноября 2003 г.)
- Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. N 187-ФЗ "О континентальном шельфе Российской Федерации" (с изменениями от 10 февраля 1999 г., 8 августа 2001 г., 22 апреля, 30 июня, 11 ноября 2003 г., 22 августа, 29 декабря 2004 г.)
- Градостроительный Кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ (в ред. Федеральных законов от 22.07.2005 N 117-ФЗ, от 31.12.2005 N 199-ФЗ, от 31.12.2005 N 210-ФЗ, от 03.06.2006 N 73-ФЗ, от 27.07.2006 N 143-ФЗ, от 04.12.2006 N 201-ФЗ, от 18.12.2006 N 232-ФЗ, от 29.12.2006 N 258-ФЗ, от 10.05.2007 N 69-ФЗ, от 24.07.2007 N 215-ФЗ, от 30.10.2007 N 240-ФЗ, от 08.11.2007 N 257-ФЗ, от 04.12.2007 N 324-ФЗ, от 13.05.2008 N 66-ФЗ, от 16.05.2008 N 75-ФЗ, от 14.07.2008 N 118-ФЗ, от 22.07.2008 N 148-ФЗ)

Разрешение на укладку морских трубопроводов выдает Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор) в соответствии с Административным регламентом, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов РФ от 10.12.2007 № 322. Состав проектных материалов, включая экологические разделы регламентирован Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

Структура и содержание представленных материалов по оценке воздействия на окружающую среду отвечают основным требованиям, принятым в Российской Федерации:

- Практического пособия по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» к СП 11-101-95 «Порядку разработки, согласования, утверждения и составу обоснований инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» (М.: ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 1998)

- «Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» («Положение об ОВОС»), утв. Приказом Госкомэкологии РФ № 372 от 16 мая 2000 г
- Нормативно-правовых и нормативно-методических документов по охране окружающей среды, природопользованию, промышленной и экологической безопасности
- Положениями СНиП, инструкций, стандартов, ГОСТов

При разработке предварительного раздела ОВОС учтены замечания, содержащиеся в экспертном заключении ОАО «Газпром» №93 от 30.12.02 по «Обоснованию инвестиций в проект строительства газопровода Nord Stream», замечания, отраженные в заключении Государственной экологической экспертизы корректировки Обоснования инвестиций проекта Nord Stream до производительности 55 млрд. м<sup>3</sup> в год (Росприроднадзор, 2007), а также:

- Замечания и предложения, высказанные в ходе общественных слушаний по обоснованию инвестиций в г. Выборге Ленинградской области 21 сентября 2006 г
- Вопросы, замечания и предложения, высказанные в ходе обсуждения проекта в рамках Конвенции Эспо государственными органами, организациями, общественными объединениями и частными лицами (129 откликов, с которыми можно ознакомиться на сайте компании Nord Stream AG [www.nord-stream.com](http://www.nord-stream.com))
- Вопросы, замечания и предложения, изложенные в письме коалиции «Чистая Балтика» в Правительство РФ
- Вопросы, замечания и предложения общественности, полученные в ходе общественных слушаний



---

Учитывая международный характер проекта Nord Stream при разработке ОВОС были также учтены требования и рекомендации:

- Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. (МАРПОЛ) (Лондон, 2 ноября 1973 г.)
- Конвенция о защите окружающей среды Балтийского моря (Хельсинки, 1992 г.)
- Конвенция по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном аспекте (Эспо, 25 февраля 1991 г.)
- Конвенция об охране подводного культурного наследия (ЮНЕСКО, Париж, 2 ноября 2001 г.)
- Директива ЕС 85/337/ЕС (27 июня 1985г.)
- Директива ЕС 97/11/ЕС (3 марта 1997г.)
- Рекомендация HELCOM 17/3. Информация и консультации по вопросу строительства новых объектов, оказывающих воздействие на состояние Балтийского моря
- Рекомендация HELCOM 19/1. Извлечение/ выемка морских донных отложений в районе Балтийского моря
- Рекомендации HELCOM по мониторингу загрязнений (HELCOM MONAS)
- Оперативная директива 4.01 Всемирного Банка. Экологическая оценка. 1991 г
- Экологические процедуры. Документ ЕБПП (BDS96-23, Rev.3). 1996г
- Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом, в качестве местообитания водоплавающих птиц, Рамсар, 1971г

### 3 Национальные консультации

В соответствии с Федеральным Законом РФ «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ) и Градостроительным Кодексом РФ материалы проекта должны содержать результаты оценки воздействия на окружающую среду, а проекты, реализуемые на континентальном шельфе, в территориальном и внутреннем море РФ в соответствии с Федеральным Законом РФ «Об экологической экспертизе» (от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ) в обязательном порядке являются объектом государственной экологической экспертизы, в настоящее время осуществляемой Федеральной службой экологического, технологического и атомного надзора (Ростехнадзор), а также Главной государственной экспертизы, осуществляемой Министерством регионального развития РФ.

Ранее, на стадии Обоснования инвестиций в строительство морского участка Северо-Европейского газопровода (ныне являющийся самостоятельным проектом Nord Stream) предпроектные материалы уже были рассмотрены Государственной экологической экспертизой Росприроднадзора (в 2007 г.).

В соответствии с Федеральным Законом РФ «Об экологической экспертизе» и Положением об оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду все материалы ОВОС в обязательном порядке должны быть представлены на общественное обсуждение. В 2007 г. компанией Nord Stream AG были проведены встречи с неправительственными экологическими организациями, а также общественные слушания по проекту в г. Выборг. При разработке проекта, включая представленные материалы ОВОС, были учтены:

- Замечания, отраженные в заключении Государственной экологической экспертизы обоснования инвестиций корректировки проекта Nord Stream до производительности 55 млрд. м<sup>3</sup> в год (Росприроднадзор, 2007)
- Замечания и предложения, высказанные в ходе общественных слушаний по обоснованию инвестиций в г. Выборге Ленинградской области 21 сентября 2006 г
- Вопросы, замечания и предложения, высказанные в ходе обсуждения проекта в рамках Конвенции Эспо государственными органами, организациями, общественными объединениями и частными лицами (129 откликов, с которыми можно ознакомиться на сайте компании Nord Stream AG [www.nord-stream.com](http://www.nord-stream.com))
- Вопросы, замечания и предложения, изложенные в письме коалиции «Чистая Балтика» в Правительство РФ

- Вопросы, замечания и предложения общественности, полученные в ходе общественных слушаний

В настоящий момент проект российского сектора газопровода Nord Stream в установленном порядке передан на рассмотрение государственной экологической экспертизы Ростехнадзора. Одновременно проводятся согласования с уполномоченными органами власти Выборгского района и землепользователями для оформления отвода земель для берегового участка. Вместе с тем, компания Nord Stream намерена продолжить консультации с общественностью, в частности – с неправительственными экологическими организациями.

## 4 Описание проекта

### 4.1 Определение маршрута трубопровода

При выборе альтернативных вариантов трассы морского участка Северо-Европейского газопровода учитывались границы и режимы:

- территориального моря и исключительных экономических зон государств Балтийского региона
- особо охраняемых природных территорий национального и международного уровней и их охранных зон
- зон ограниченного режима природопользования, ценных и уязвимых территорий и акваторий
- существующих кабелей, трубопроводов, ветроэнергетических установок
- основных судоходных путей
- основных районов рыболовства
- военных полигонов, минных полей, мест возможного затопления взрывоопасного и химического оружия

Исходя из этих оценок был выбран принципиальный маршрут газопровода, для реализации которого и создана компания Nord Stream AG.

В пределах территориального моря и исключительной экономической зоны России рассматривались три точки пересечения береговой линии: бухта Портовая, окрестности портов Приморск и Высоцк. Последние две точки предпочтительны с точки зрения организации строительства (наличие развитой инфраструктуры, в т.ч. морской), однако интенсивное судоходство и особенно – наличие нефтеналивного терминала в Приморске, заставляют отдать предпочтение бухте Портовая. Далее в Финском заливе варианты выбора трассы ограничены наличием особо охраняемых природных территорий (с севера – заказник «Березовые острова» и проектируемый заповедник «Ингерманландский», с юга – заказник «Выборгский») и месторождений железомарганцевых конкреций к северу и югу от выбранного варианта трассы.

На стадии обоснования инвестиций рассматривались разные варианты прохождения трассы газопровода по Финскому заливу, к дальнейшей разработке по экологическим, технологическим и экономическим критериям был рекомендован вариант к северу от

---

острова Гогланд. Правильность такого выбора была подтверждена государственными экологическими экспертизами – Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Приказ № 183 от 23.03.2007 «Об утверждении заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы материалов «Дополнительная корректировка обоснования инвестиций в строительство Северо-Европейского газопровода с учетом увеличения экспортных поставок газа до 55 млрд. м<sup>3</sup> в год») и Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Приказ № 187 от 26.06.2007 «Об утверждении заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы материалов «Дополнительная корректировка обоснования инвестиций в строительство Северо-Европейского газопровода с учетом увеличения экспортных поставок газа до 55 млрд. м<sup>3</sup> в год (морской участок, Российский сектор)»). Тем не менее, учитывая повышенное общественное внимание к проекту во всех Балтийских государствах, компанией Nord Stream AG на основе фондовых материалов было проведено дополнительное сопоставление вариантов прохождения трассы севернее и южнее острова Гогланд. Результаты сравнения приведены в **Табл. 4.1**.

Табл. 4.1 Варианты маршрута вокруг Гогланда

Экологические и иные ограничения	Альтернативные маршруты	
	Севернее Гогланда	Южнее Гогланда
Длина газопровода	~ 20 км короче южного варианта	
Морфология морского дна	Сложная морфология, корректировки рельефа необходимы	Сложная морфология, корректировки рельефа необходимы
Закрытые акватории, зоны военных интересов	Военные учебные полигоны и запретные зоны расположены южнее трассы	Военные учебные полигоны и запретные зоны расположены севернее и южнее трассы в непосредственной близости
Подводная инфраструктура и места добычи полезных ископаемых	Пересечение 1 телекоммуникационного кабеля. Разработка месторождений полезных ископаемых не ведется	Пересечение 4 кабелей. В непосредственной близости от трассы ведется добыча железомарганцевых конкреций
Судоходство	Судоходные пути (VTS) удалены от трассы газопровода	Судоходные пути (VTS) в непосредственной близости к трассе газопровода
Особо охраняемые природные территории (ООПТ)	Нет ООПТ вблизи трассы	Близко к трассе расположены участки проектируемого заповедника «Ингерманландский»
Места гнездования и миграционные пути птиц	Вблизи трассы нет мест гнездований или массовых скоплений в период миграций	Вблизи трассы имеются охраняемые острова с местами массового гнездования птиц. На южной оконечности о. Гогланд птицы останавливаются для отдыха на пролете
Места размножения и пути миграций морских млекопитающих	Тюлени редко появляются в районе трассы	Трасса пересекает миграционные пути кольчатой нерпы
Места нереста	Нет нерестилищ вблизи трассы	Трасса пересекает нерестилища салаки
Загрязнение донных отложений	Песчано-галечные грунты с низкой концентрацией загрязняющих веществ. Вторичное загрязнение воды при корректировках дна маловероятно.	Достоверных массовых данных о загрязнении донных отложений нет, хотя данные «Севморгео» показывают относительно высокий уровень загрязнения цинком и свинцом.

Сравнительный анализ двух вариантов показывает, что трасса к северу от острова Гогланд предпочтительней благодаря меньшей протяженности, удаленности от экологически чувствительных районов, военных полигонов, судоходных путей. Северный вариант был выбран компанией Nord Stream AG в качестве базового.

В 2005-2007 гг. коридор шириной 2 км вдоль северного варианта трассы был тщательно обследован. Результаты геофизических, геотехнических, гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий представлены в Приложениях к настоящему Проекту. Трассы двух ниток газопровода были выбраны в пределах исследованного коридора в соответствии со следующими критериями:

- Неровности дна моря и необходимость работ по корректировке рельефа (устранению свободных пролетов, обеспечению устойчивости трубопроводов и др.)
- Наличие идентифицированных и неидентифицированных потенциально опасных объектов (боеприпасов)
- Наличие затонувших судов и иных потенциальных объектов культурного наследия
- Минимальная протяженность

Оптимизация трассы проводилась в несколько этапов. На стадии Концептуального проекта во внимание принималось прежде всего требование сократить до возможного минимума протяженность трубопровода. Следующий этап оптимизации позволил сократить до минимума объем необходимых земляных работ (гравийных подсыпок для создания опор), исключить дноуглубительные работы (за исключением прибрежного участка). На последнем этапе трасса была скорректирована в соответствии с рекомендациями археологов и требованиями Комитета по культуре Ленинградской области с тем, чтобы соблюсти дистанцию в 50-100 м от обнаруженных объектов культурного наследия (затонувших кораблей, отдельных деталей оснастки). Таким образом, представленная в Проекте трасса является наиболее безопасной для окружающей среды и объектов культурного наследия, хотя и менее выгодной с экономической точки зрения.

## 4.2 Строительство

С точки зрения технологии и методов строительства трасса газопровода Nord Stream разделена на участки подхода к берегу (в России и Германии) до глубины 10-20 м и глубоководный участок с большими глубинами. Участок пересечения береговой линии распространяется от границы протаскивания КР 3+56 до КР 1.5. Протяженность участка – западная нитка - 1826 м, восточная – 1828 м.

Российский прибрежный участок относится к зоне ледовой экзарации, которая является основным критерием для определения заглубления трубопровода в траншею. Учитывая максимальные величины подводной части торосов, предполагается, что воздействие ледовых образований будут иметь место до глубины моря 14 м. В соответствии с проектными решениями на всем протяжении участка трубопровод будет уложен в траншею, обеспечивающую заглубление равное 1,2-2,0 м от верхней образующей бетонного покрытия трубопровода до поверхности дна. Каждая нитка укладывается в отдельную траншею с шириной по дну 4,4 м. Расстояние между осями трубопровода - 20 метров.

Перед началом строительства трубопроводов на мелководных участках для защиты от замыва подготовленной траншеи в прибрежной зоне вследствие волнового воздействия будут сооружены 2 дамбы (по одной с внешней стороны каждой нитки). Эти сооружения используются также для разработки траншеи на участке пересечения береговой линии с помощью наземного оборудования (экскаваторов с дамб), что позволит в значительной степени ускорить разработку траншеи на прибрежном участке.

Разработка траншеи будет производиться с помощью:

- наземного оборудования с дамб (от уреза воды до глубины 2 м, общей протяженностью около 500 м)
- экскаватора с обратной лопатой, установленного на плавсредство (от глубины 2 м до глубины 5 м)
- черпакового земснаряда типа «At Your Service» (МРТС) с экскаватором Liebherr P994 (от глубины 5 м до глубины 14 м)

Часть разработанного материала будет использована для устройства дамб, обеспечивающих работу наземной техники. В целом же разработанный материал будет складироваться вдоль траншеи, что обеспечит минимизацию воздействия на окружающую среду в результате повторного осадения донных отложений.

Пересечение береговой линии будет осуществляться путем протягивания наращиваемой с трубоукладочного судна (ТУС) плети трубопровода на берег с помощью лебедки, установленной на берегу. Будет применяться ТУС второго поколения с небольшой осадкой, позволяющей начать работы с глубины воды 5 м.

После окончания протягивания трубопровода на берег трубоукладочное судно второго поколения (ТУС II) продолжает укладку трубопровода традиционным S-методом до конца участка 1 (км 1,8, изобата – 14 м). После достижения заданного пикета производится спуск конца трубопровода на дно. Все операции по разделке кромок, сварке, контролю качества, изоляции монтажных стыков будут выполняться на борту ТУС.



По окончании работ по укладке трубопровода будет выполнена засыпка траншеи. Засыпка траншеи с берега будет осуществляться с помощью экскаваторов с использованием ранее извлеченного грунта и материала дамб. В море траншея будет засыпаться каменно-гравийной смесью с помощью экскаваторов с плавсредства и самоходной баржи с раскрывающимся днищем или баржи с боковым сбросом.

Производство работ по укладке трубопровода на основном участке с глубиной воды более 14 м заключается в изготовлении и укладке на дно 244,5 км трубопровода в том числе 1-ая нитка – 122 км и 2-ая нитка – 122,5 км.

На данном участке трубопровод укладывается по поверхности морского дна без заглобления. Укладка трубопровода производится с трубоукладочного судна.

Трубы будут укладываться обычным S-образным способом с применением трубоукладочных судов с динамическим позиционированием или заякоренных судов при поддержке буксировщика для установки якорей, судов для транспортировки труб и, как правило, исследовательское судно. Отдельные секции труб длиной около 12 м. будут доставляться на трубоукладочное судно, где они будут собраны в непрерывную плетть трубопровода и опускаться на морское дно (примеры таких трубоукладочных судов приведены ниже в этой главе). Процесс работ на борту трубоукладочного судна включает следующие этапы, которые осуществляются непрерывно.

- Сварка труб
- Неразрушающий контроль сварных швов
- Подготовка монтажного стыка
- Укладка труб на морское дно

Приварка новых труб к непрерывной плети трубопровода на борту судна будет производиться полу- или полностью автоматизированным способом. Монтажные швы проверяются методом неразрушающего контроля. Неразрушающий контроль всегда производился рентгеновским способом. Этот способ в последнее время был заменён автоматическим ультразвуковым тестированием (АУЗТ), который качественнее и безопаснее как неразрушающий контроль для трубопроводов проекта Nord Stream. АУЗТ будет применяться для обнаружения, измерения и регистрации дефектов. Критерии приёмки дефектов сварки будут разработаны до начала строительства и будут переданы для утверждения назначенным органам сертификации.

После сварки и АУЗТ монтажные стыки будут покрыты антикоррозионной защитой. Рассматривались различные варианты защитные покрытия монтажных стыков. Одним из вариантов является термоусадочная муфта, когда тонкая термоусадочная муфта из

полиолефина (полиэтилен или полиэтилен) накладывается прямо на монтажный стык. Полиуретановая пена заливается в форму из полиэтиленового листа вокруг стыков для заполнения оставшихся пустот между бетонными покрытиями с каждой стороны стыка.

По окончании процесса соединения монтажных секций судно будет продвигаться далее на расстояние соответствующее длине одной или двух секций труб (12,2 или 24,4 м.). После этой операции продвижения к трубной плети будет присоединена новая секция трубы, как было описано выше.

По мере продвижения судна вперёд непрерывная плеть трубопровода находится в кормовой части судна в воде. Плеть трубопровода поддерживается стингером (плавучими сходнями) длиной 40-100 м. позади и ниже уровня судна. Стингер предназначен для контроля и поддержки конфигурации трубопровода. Трубная плеть, идущая от стингера до места соприкосновения с морским дном, удерживается постоянно под напряжением во избежание риска продольных трещин и повреждения трубопровода.

Усилие, необходимое для продвижения трубоукладочного судна, обеспечивается рядом якорей или маневровым движителем в случае применения судна с динамическим позиционированием (ДП). Расчётная средняя скорость укладки труб составляет 2-3 км. в день в зависимости от погодных условий.

Для обеспечения минимальных помех при операциях укладки труб со стороны морской навигации вокруг трубоукладочного судна будет создана особая зона в пределах от 2500 до 3000 м от места расположения самого дальнего якоря. Несанкционированные проходы судов, в т.ч. рыболовных судов, не будут допускаться в указанной зоне.

Предполагается, что прокладка подводного трубопровода будет осуществляться несколькими судами различного назначения для поддержки строительных работ. Для прокладки обеих ниток трубопровода будет использовано одно или два глубоководных трубоукладочных судна (стационарные суда с якорным позиционированием (ДП) или однокорпусные суда с ДП). В прибрежных районах России будут использованы мелководные трубоукладочные суда.

Для одного трубоукладочного судна с якорным позиционированием требуется от двух до шести судов якорных судов. Для открытых морских участков якоря располагаются на расстоянии 1000 – 2000 м. от трубоукладочного судна. Суда для установки якорей, как правило, крупногабаритные общей длиной порядка 130-200 м. Кроме того, для одного трубоукладочного судна требуется одно судно снабжения.

После укладки трубопровода на участках неровного дна будут образовываться свободные пролеты. В таких случаях, когда трубопровод будет испытывать недопустимые напряжения и (или) вихревые вибрации, будут выполнены работы по корректировке

свободных пролетов, для чего проектом предусмотрено создание опор из гравийно-каменного материала расчетной крупности.

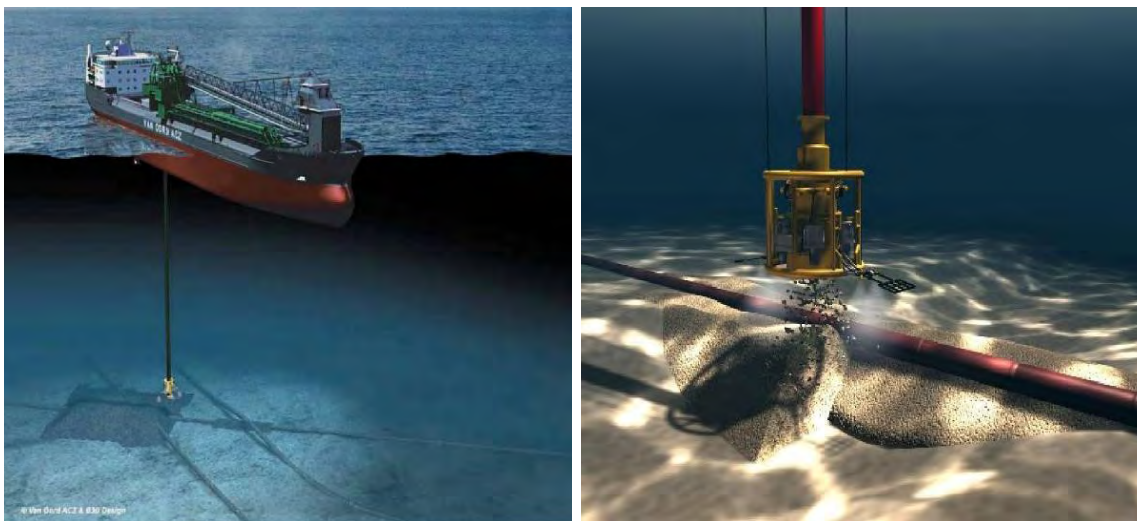
Ликвидация недопустимых пролетов выполняется методом каменной наброски – подсыпкой скального грунта. При этом производится отсыпка дополнительных гравийных опор, которые уменьшают длину свободного пролета. Подсыпка в соответствии с проектными данными будет осуществляться в несколько приемов. На первом этапе будет осуществлено сооружение гравийных опор для статической устойчивости до укладки трубопроводов для восточной и западной ниток. На втором этапе будет произведена подсыпка гравия для статической устойчивости после укладки трубопроводов для обеих ниток. На третьем этапе будет выполнена подсыпка гравия для динамической устойчивости после укладки трубопроводов. На четвертом этапе производится подсыпка гравия для уменьшения продольного изгиба после укладки трубопроводов и на пятом этапе подсыпка гравия для уменьшения вертикального изгиба после укладки трубопроводов.

В **Табл. 4.2** представлены необходимые количества гравийно-каменных материалов для корректировки свободных пролетов. Проектом предусмотрена доставка гравийно-каменных материалов с карьера «Эркиля» г. Выборг (Управляющая компания «Возрождение – Неруд»).

**Табл. 4.2**                    **Необходимое количество гравийно-каменных материалов для корректировки свободных пролетов**

Типы гравийных опор	Нитка газопровода	
	Восточная	Западная
Сооружаемые до укладки трубопроводов	30650,6	30088
Сооружаемые после укладки трубопроводов (по критерию статического нагружения)	42903	29783
Сооружаемые после укладки трубопроводов (по критерию усталостного разрушения)	5538	5043
Сооружаемые после укладки трубопроводов (по критерию смятия при изгибе)	668424	681959
Итого	747515,6	746873

На **Рис. 4.1** показано специальное судно для каменной наброски и спускная труба, используемая для каменной наброски на морское дно.



**Рис. 4.1** Судно с гибкой спускной трубой (FFPV) (слева) и крупный план спускной трубы, распределяющей каменный материал вокруг трубопровода (справа)

В пределах российского участка Nord Stream пересекает 3 кабеля. При строительстве газопровода будут приняты меры по обеспечению безопасности пересечений. Возможны различные варианты безопасной реализации пересечений:

- Разрезание кабеля и выведение за пределы коридора газопровода - в случае если кабель не используется и получено разрешение владельца
- Заглубление кабеля гидромониторным оборудованием

Выбор того или иного варианта пересечения зависит как от конкретных условий среды в месте пересечения, так и от требований владельца пересекаемого объекта.

Началом берегового участка Российского сектора морского газопровода Nord Stream и границей проектирования ООО «ПитерГаз» является выходные швы четырех изолирующих вставок DN 700. Заканчивается береговой участок гарантийным стыком, расположенным на КР 3+56 (в 356 м от КР 0 в сторону суши). В состав берегового участка входят технологическая часть (узел запуска средств очистки и диагностики (СОД)) и линейная часть (протяженностью 904 м).

Технологическая часть, ограниченная площадкой узла запуска, начинается от границы проектирования ООО «ПитерГаз». В состав площадки входят 2 камеры запуска СОД, запорная арматура, обвязочные трубопроводы с соединительными деталями и электроизолирующие вставки, предназначенные для разделения электрохимической защиты площадки СОД и линейной части. Все оборудование и трубопроводы на

площадке узла запуска располагаются надземно на опорах. Далее в сторону моря (по ходу газа), магистральный трубопровод опускается в землю упругим изгибом и заглубляется до проектной отметки 1,2 м до верхней образующей трубы. Между двумя углами естественного изгиба трубопровода устанавливается анкерный фланец и анкерный блок для защиты узла запуска и электроизолирующей вставки от продольных перемещений.

Линейная часть берегового участка газопровода начинается после площадки узла запуска и продолжается до границы протаскивания трубопровода с трубоукладочного судна. Протяженность линейной части составляет 904 м.

Условной границей линейной части берегового участка со стороны моря является гарантийный стык между береговым и морским участками проектируемого газопровода.

По условиям безопасности строительства и эксплуатации двухниточного газопровода с рабочим давлением 22 МПа расстояние между нитками принято 20м. Минимальная ширина боковых полос по условиям технологии и организации строительно-монтажных работ составляет 16м.

Общая ширина строительной полосы составляет:  $16\text{м} + 20\text{м} + 16\text{м} = 52\text{м}$ .

Расчистка трассы от лесорастительности выполняется захватками (делянками) по 100 м на ширину полосы отвода земли 52м.

В пределах берегового участка трубопровод прокладывается прямолинейно, без горизонтальных углов поворота. Углы в вертикальной плоскости выполняются упругим изгибом.

Трасса газопровода прокладывается в водонасыщенных грунтах с уровнем залегания грунтовых вод от 0,7 до 0,9м. Для обеспечения устойчивого положения трубопровода против его всплытия и прилегания ко дну по заданному профилю, используются полимерно-контейнерные балластирующие устройства (ПКБУ) с грунтовым наполнителем. В соответствии с расчетами установка балластирующих устройств производится шагом 46 метров.

Для осуществления запуска очистных, калибровочных, разделительных устройств, диагностических снарядов на Российском береговом участке предусмотрен узел запуска средств очистки и диагностики (СОД).

Проектом предусматривается надземная прокладка газопроводов и запорной арматуры узлов запуска СОД высотой 1,8 м от поверхности земли до оси трубы. Концевые участки газопровода после камер уходят под землю естественным изгибом и заглубляются до уровня 1,2 м до верхней образующей трубопровода.

В том месте, где труба уходит в землю, между двумя упругими изгибами, на каждой нитке трубопровода устанавливается неподвижный анкерный блок. Он жестко соединяется с трубой при помощи анкерного фланца и предназначен для защиты трубопровода от продольных перемещений.

До начала строительных работ производится лесорасчистка, прокладывается единый трелёвочный путь и проезд вдоль трассы до площадки складирования. На каждой захватке (делянке) последовательно выполняется один из видов работ:

- Валка деревьев (диаметром до 25 см с помощью бульдозера, диаметром более 25 см – вручную с помощью мотопилы)
- Обрезка сучьев
- Разделка древесины и вывоз на склад
- Корчевка пней, срезка кустарника и мелколесья бульдозером
- На захватке, ближайшей к подъездной дороге к трассе, организуется отдельное складирование деловой древесины, пней, порубочных остатков, подлежащих вывозу

Земляные работы включают в себя комплекс работ:

- разработка траншеи одноковшовым экскаватором
- обратная засыпка траншеи бульдозером грунтом из отвала не менее 1,2 метра над верхней образующей трубы

При разработке траншей растительный грунт (верхний слой почвы) отдельно не складывается из-за его незначительной плодородности и для максимального сокращения ширины строительной полосы на землях гослесфонда.

Ширина траншеи по дну принимается не менее, чем 1,8 метра. Ширина траншеи по дну в местах установки балластирующих устройств должна быть не менее 2,6 м.

Обратная засыпка траншеи выполняется бульдозером с поворотным отвалом параллельными косопоперечными проходами.

При разработке котлована под анкерные опоры на узле запуска СОД глубиной более 6м потребуются рыхление скальных грунтов, залегающих на глубине 3,4м. Рыхление выполняется взрывным методом с использованием мелкошпуровых зарядов. Таким же методом производится рыхление валунов встречающихся при разработке траншеи под трубопроводы.

Для сборки стыков на бровке траншеи следует применять внутренние гидравлические или пневматические центраторы. Применение наружных центраторов допускается при выполнении специальных сварочных работ (сварка захлестов, разнотолщинных соединений труб, соединений «труба – деталь» и «труба - запорная арматура»).

Для выполнения сварки стыка в траншее подготавливается приямок, обеспечивающий беспрепятственные работы по сварке, изоляции и контролю сварного соединения.

Укладка труб производится с использованием мягких тканых строп, хватные приспособления трубоукладчиков и стрелы обрезаются.

При укладке трубопровода захватками по 150 м для сварки плетей в траншее потребуется откачка воды на длине 300 м. Объем откачки составляет 750 м<sup>3</sup>/сутки. Устанавливается два насоса (1 рабочий и 1 резервный) с высотой всасывания до 5 м, производительностью 30 – 50 м<sup>3</sup>/час.

В процессе монтажа трубопровода все сварные стыки должны быть подвергнуты 100% визуальному и 100% радиографическому и выборочному ультразвуковому контролю (25%). Изоляция стыков труб предусмотрена термоусаживающимися манжетами.

На узле запуска СОД проектом предусматривается устройство монолитных железобетонных фундаментов общим объемом 1720 м<sup>3</sup>.

Временными объектами строительства для берегового участка российской секции морского газопровода Nord Stream, являются:

- административно-бытовая зона строительства и строительная база подрядчика для берегового участка и прибрежных сооружений морского участка 0км-5км
- сооружения для испытаний морского трубопровода 0км-1200км и берегового участка

### 4.3 Пуско-наладочные работы/ввод в эксплуатацию

Работы по очистке полости и испытанию трубопровода проводятся после завершения всего комплекса строительно-монтажных работ на участке строительства. Поскольку строительство двух ниток трубопровода на российском секторе будет вестись в две очереди, то испытания также будут проходить в два этапа:

Первый этап: испытываются оба береговых участка совместно с камерой запуска СОД и западная нитка морского участка. Восточная нитка морского участка укладывается от границы протягивания до КП 5 (глубина морского дна - 20м) и консервируется до следующего строительного сезона. Для этого она будет осушена и заполнена азотом.

Второй этап: Завершение строительства восточной нитки морского газопровода, ее испытание и выполнение гарантийного стыка.

Береговой испытательный участок Nord Stream (обе нитки) на российском берегу начинается от стационарной камеры запуска СОД и заканчивается временной камерой приема СОД.

Каждый морской участок ограничен временными камерами приема и запуска СОД.

Российские сектора западной и восточной нитки будут испытываться в составе первого морского участка (от КР 0 до КР 300).

На морском участке западной и восточной ниток нитки будут проводиться следующие виды работ:

- Промывка, калибровка и очистка внутренней полости морского трубопровода для удаления механических примесей
- Заполнение морского трубопровода водой (заполнение производится в процессе промывки и калибровки)
- Проведение гидроиспытаний (Рисп=1,1Рр)
- Сброс давления
- Удаление воды из полости трубы и промывка от соли
- Осушка с целью удаления остаточной воды

Для заполнения и гидроиспытаний всего морского трубопровода используется морская вода. Забор воды предусматривается осуществлять в районе бухты Портовая, которая находится в Российском секторе Финского залива. После завершения испытаний вода сбрасывается в Финский залив в районе 6 изобаты на расстоянии 750-1000 м от берега. Забор и сброс воды предполагается производить с помощью плавучей насосной станции или землесосного снаряда. Водозаборные сооружения оснащены рыбозащитными устройствами в соответствии со СНиП 2.06.07-87. В процессе вытеснения воды из трубопровода на российском берегу будут приниматься 4 сварочных поршня (оставшиеся в трубе после гипербарической сварки) и 8-10 поршней-разделителей. При приеме поршней 200 м<sup>3</sup> воды перед каждым из них отводится в амбар-отстойник для предварительной проверки (и если необходимо для очистки) перед сливом в море. Общее количество промывочной воды, направляемой в амбар-отстойник после очистки обеих ниток – 2000 м<sup>3</sup>.



Для проведения первого этапа испытаний необходимо морской воды 1289200 м<sup>3</sup> (водозабор из Финского залива).

На втором этапе испытаний потребность в пресной воде на российском берегу отсутствует, а потребность в морской воде и места ее сброса аналогичны первому этапу (1289200 м<sup>3</sup>). Таким образом, общий объем морской воды, необходимой для гидроиспытаний составит 2578400 м<sup>3</sup>.

Очистка и калибровка внутренней полости трубы морских участков осуществляется пропуском как минимум четырех очистных поршней с калибровочными дисками.

Заполнение начинают с первого морского участка (КР0 – КР300), воду подают наполнительные насосы размещаемые на российском берегу. На КР 300 размещено судно, которое контролирует стравливание воздуха из полости трубы, прием очистных поршней в подводную камеру приема на КР 300 и перепуск очистной воды во второй морской участок. После приема поршней, промывочная вода подается через байпас во второй морской участок. После этого запускаются следующие 4 поршня находящиеся в подводной камере запуска на КР 300. Заполнение второго морского участка производится через байпас на КР 300. Далее очистные поршни принимаются на КР 800. Перепуск промывочной воды на КР 800 и запуска поршней производится аналогично при помощи судна. После чего заполняется третий морской участок и поршни принимаются во временную камеру приема на КР 1200. Вся промывочная вода принимается в амбар отстойник на германском берегу. Общий объем промывочной воды после промывки одной нитки ориентировочно составляет 6000 м<sup>3</sup>.

Забор морской воды для проведения гидроиспытаний производится в пределах исключительной экономической зоны Российской Федерации. Забор воды производится с глубины 6 м на расстоянии около 750-1000 м от берега. Во избежание засасывания посторонних предметов и грязи устанавливается защитная сетка. Для заполнения морского участка используется отфильтрованная и химически обработанная морская вода. Объем воды необходимый для заполнения морского участка составляет 1289 тыс. м<sup>3</sup>.

Для подъема давления в морском участке используется временная насосная станция, расположенная на границе протаскивания. Вытеснение воды из морского участка газопровода будет производиться с помощью сухого сжатого воздуха, подаваемого с временной компрессорной станции. Компрессорная станция будет находиться на германском берегу.

Перед удалением воды из морского участка предусмотрен запуск нескольких очистных поршней для удаления осадка (карбоната кальция) на поверхности трубы. При приеме этих поршней на российском берегу 200м<sup>3</sup> воды перед ними и вода между ними будет

сливаться в амбар отстойник на 3000 м<sup>3</sup> для проведения анализа и очистки (если потребуется).

Пространство между первыми четырьмя поршнями-разделителями заполняется пресной водой для удаления солей со стенки трубы, далее – воздухом. Промывка пресной водой необходима для удаления солей со стенок трубы. Общее количество воды необходимое для промывки от соли составляет 3000 м<sup>3</sup>. Уровень фильтрации пресной воды – 50 микрон, содержание осадка в воде не более 20 г/м<sup>3</sup>.

Скорость движения поршней составляет 0,5 – 1,0 м/с, чтобы поршни не были заблокированы и не пропустили воздух. Все поршни должны быть оснащены датчиками для определения местоположения поршней.

Российский береговой участок и узел запуска СОД испытываются отдельно от прилегающего морского участка пресной водой. Для заполнения, очистки и калибровки устанавливается камера запуска у границы протаскивания и камера приема с противоположной стороны. Заполнение привозной водой будет производиться из автоцистерн через резервуар на 100м<sup>3</sup>, устанавливаемый на площадке насосной станции для морских испытаний.

Очистка внутренней полости трубопровода проводится с целью удаления из неё окалины, механических частиц, которые могут загрязнять продукт, транспортируемый по трубопроводу.

При очистке камер запуска СОД не используются очищающие скребки. Очистка полости совмещается с вытеснением загрязнений в потоке воды при удалении её после гидроиспытаний.

Очистка внутренней полости трубы береговых участков осуществляется чистой пресной водой, подаваемой временной насосной станцией и запуском очистных скребков с постоянной камеры запуска. Впереди очистного скребка для смачивания и размыва загрязнений подается вода в объеме 10-15% от объема очищаемого участка, что составляет 100-150 м<sup>3</sup> для каждой нитки.

Промывочная вода и скребки принимаются временными камерами приема расположенными на границе протягивания. Промывочная вода сливается в отстойник, объемом 3000м<sup>3</sup>. По окончании промывки трубопровод заполняется водой в объеме 1800 м<sup>3</sup> для последующего гидроиспытания.

#### 4.4 Эксплуатация и вывод из эксплуатации

В ходе эксплуатации морского газопровода Nord Stream будет проводиться регулярная диагностика трубопроводной системы с помощью “интеллектуального стробка” ультразвукового или магнитно-индукционного типа, запускаемого с расположенного на берегу узла приема-запуска скребка, а также ежегодная гидрографическая съемка в полосе 200 м вдоль всей трассы газопровода для оценки стабильности положения газопровода, наличия размывов дна и др.

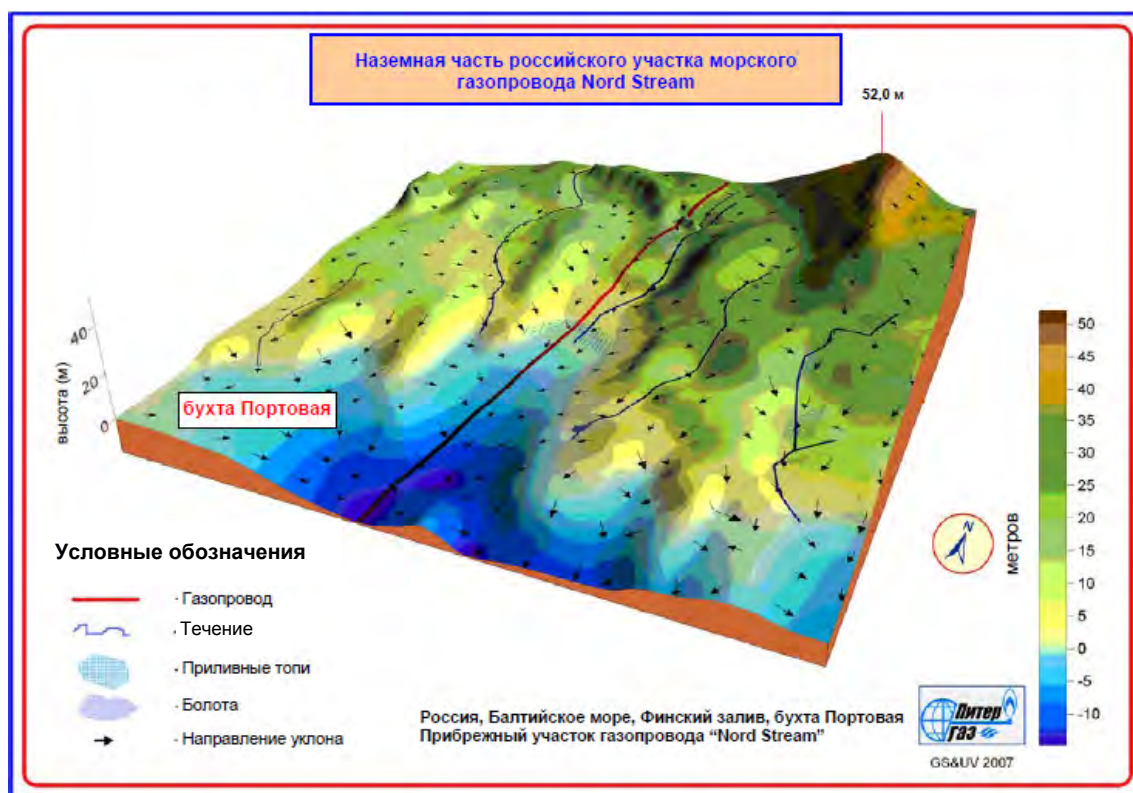
При выводе морских газопроводов из эксплуатации существуют две основные альтернативы: 1) полный демонтаж и вывоз для последующей утилизации всей системы и 2) демонтаж надводного оборудования (платформы, береговых сооружений) и консервация линейной части газопровода на месте (полость заполняется водой с добавлением биоцидов). Второй вариант представляется предпочтительным с технологической, экономической и экологической точек зрения, но современное международное законодательство требует демонтажа и вывоза всех инженерных объектов после завершения эксплуатации. Решение о методах вывода Nord Stream из эксплуатации после окончания его работы (минимум через 50 лет) будет принято владельцем газопровода в соответствии с теми законодательными требованиями и технологиями, которые будут действовать в это время.

## 5 Абиотические компоненты окружающей среды

### 5.1 Геология и условия рельефа

В границах российской особой экономической зоны трасса проектируемого трубопровода проходит в пределах Балтийского щита. В геологическом строении района выделяется древний гетерогенный фундамент, представленный протерозойскими образованиями, и чехол, сложенный четвертичными осадками. Основной объём четвертичной толщи составляют накопления валдайского оледенения и последовавших за ним этапов балтийских ледниковых озёр и современных морских бассейнов. Ледниковые отложения представлены моренами - сложенными плотными глинами с включениями валунов, гальки, гравия и линзами песка. В озерных и морских отложениях преобладают глины различной консистенции и гранулометрического состава и илы.

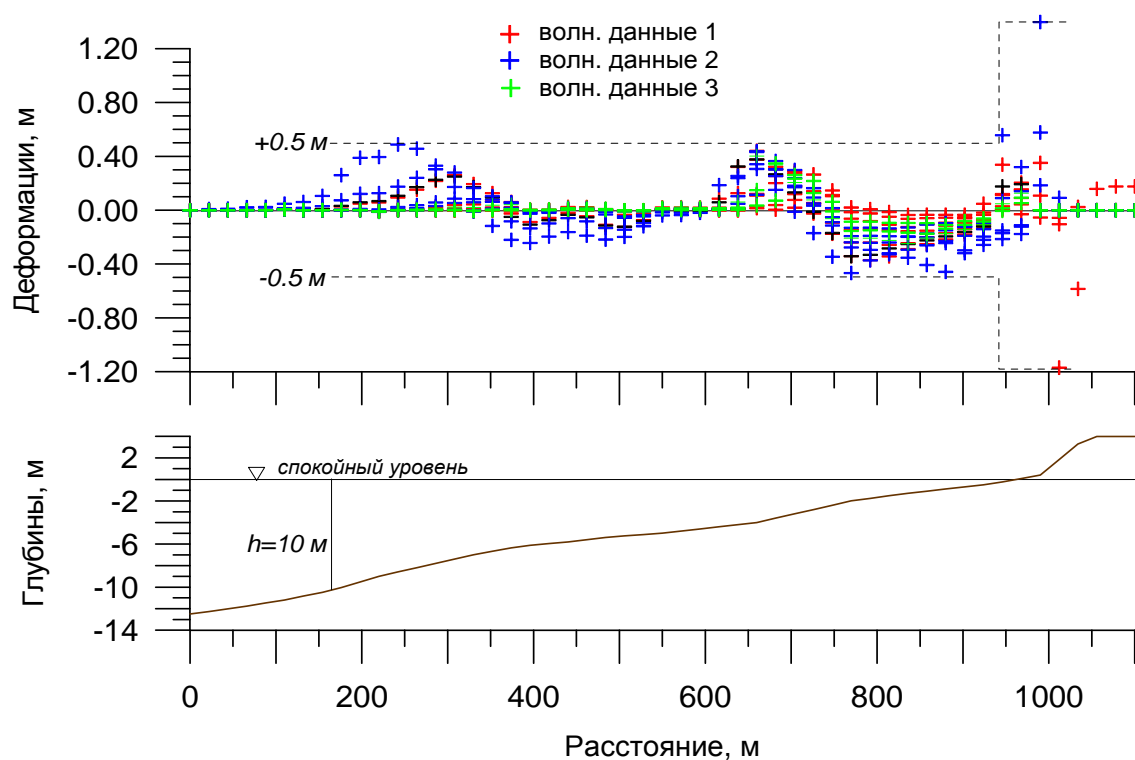
Морское дно представляет собой холмисто-рядовую равнину, сформировавшуюся под действием многократно повторяющихся оледенений и дифференцированного гляциоизостатического неотектонического поднятия Балтийского щита. Гряды представляют собой небольшие вытянутые в плане массивы, группирующиеся в цепи островов и банок северо-западного простирания разобщенные пониженными равнинными участками. Гряды сложены, как правило, моренными отложениями, межрядовые равнины - глинами и илами.



**Рис. 5.1** Карта-схема условий рельефа на сухопутном участке морского газопровода Nord Stream

Трасса газопровода проложена в относительно спокойной сейсмической зоне с ожидаемой величиной сейсмических сотрясений не выше 5 баллов по шкале MSK-64.

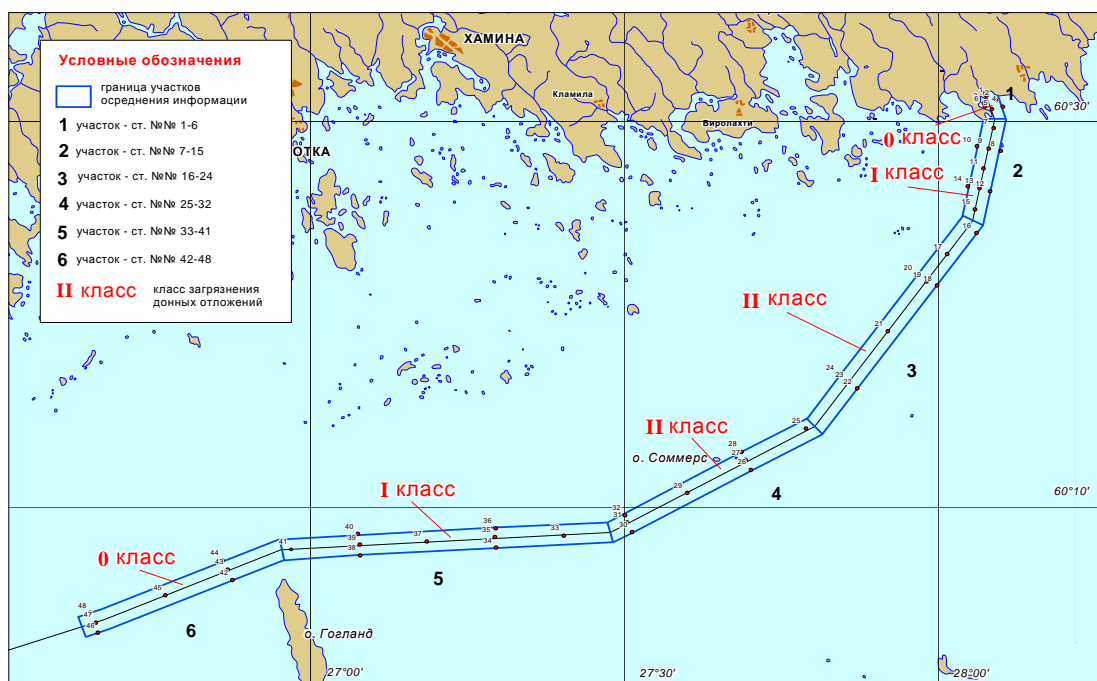
Вдоль трассы преобладают участки дна с благоприятными для укладки газопровода литодинамическими условиями, характеризующимися спокойным гидродинамическим режимом.



**Рис. 5.2**            **Обобщенный график распределений штормовых деформаций**

Сколько-нибудь заметное перемещение наносов может наблюдаться только в узкой прибрежной полосе. Однако результаты прогнозирования наносов показали, что рассматриваемый берег находится в устойчивом состоянии, и в ближайшие десятилетия берег в бухте Портовой стабильность будет сохраняться или даже нарастать.

В пределах морского и сухопутного участков российского сектора морского газопровода Nord Stream месторождения полезных ископаемых, включенные в Государственный кадастр, отсутствуют.

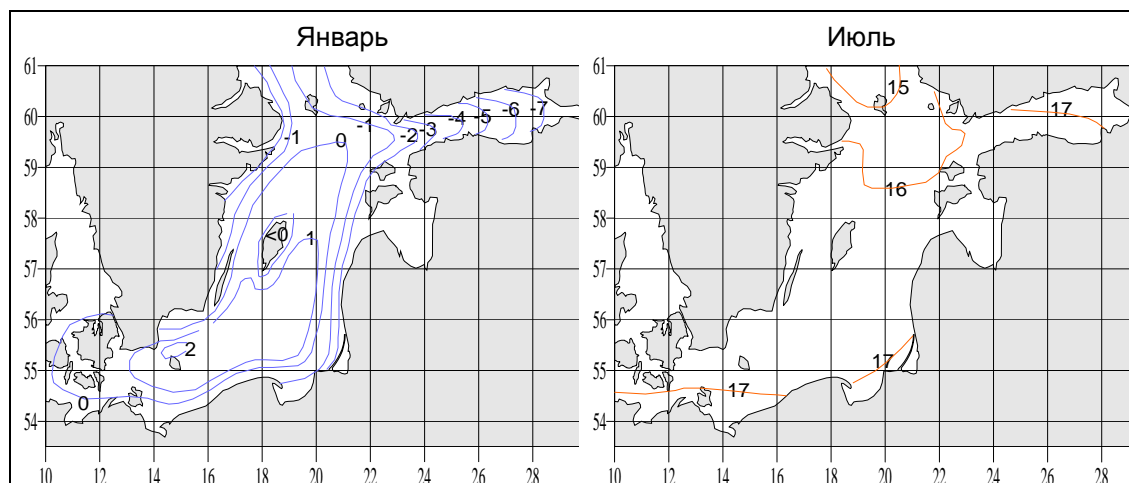


**Рис. 5.3** Карта-схема участков трассы газопровода с указанием класса загрязнения донных отложений согласно Региональному нормативу «Нормы и критерии оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт-Петербурга, 1996»

Анализ полученных в 2005-2007гг. данных по уровню загрязнения донных отложений показал, что наибольшие содержания тяжелых металлов и органических веществ приурочены к илистым грунтам в центральной части трассы, наименьшие – к песчаным грунтам в районе о.Гогланд и бухты Портовая. В целом по трассе значительно загрязненные осадки отсутствуют.

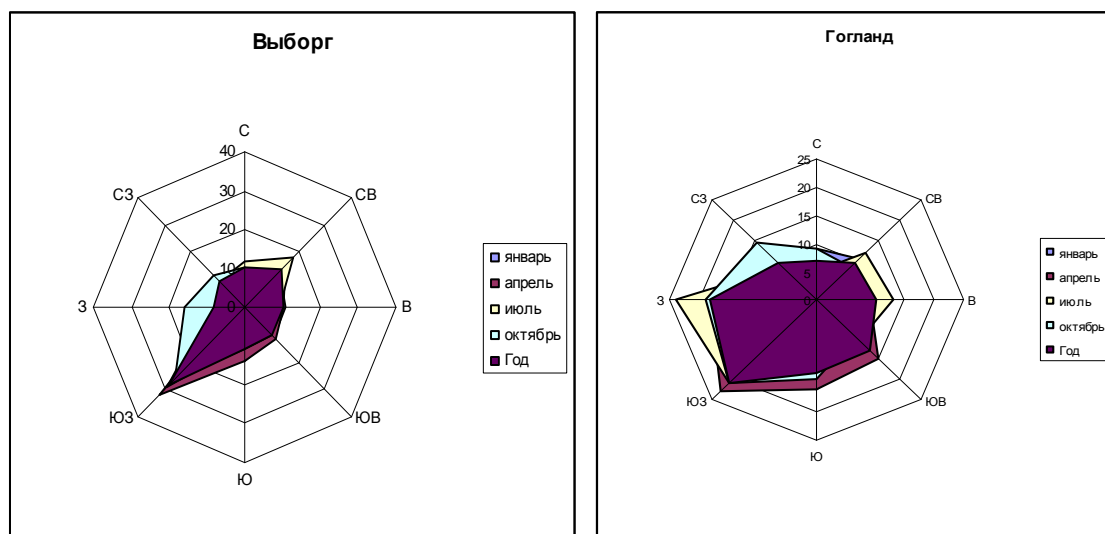
## 5.2 Климат и состояние атмосферного воздуха

Восточная часть Финского залива расположена в умеренной климатической зоне, для которой характерны небольшие суточные и годовые колебания температуры воздуха, высокая влажность, значительная облачность и частые осадки. Климат восточной части Финского залива более суров, чем климат остальной части Финского залива и открытой части Балтики.



**Рис. 5.4** Распределение среднемесячной температуры воздуха в Балтийском море

Над районом Финского залива преобладают ветры западного, юго-западного и южного направлений.



**Рис. 5.5** Повторяемость направлений ветра, %

В течение всего года преобладает пасмурная погода с туманами и значительным количеством атмосферных осадков (годовое количество - 550-790 мм). Зимой велика вероятность метелей продолжительностью не более суток, в январе-феврале число дней с метелями может достигать 10.



По данным «Ежегодника состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России» за 1997-2005 г.г. уровень загрязнения воздуха в населенных пунктах Ленинградской области, расположенных на побережье Финского залива, в основном характеризуется как низкий. Характерной особенностью данного района является отсутствие здесь крупных промышленных предприятий, влияющих на загрязнение атмосферного воздуха.

### 5.3 Состояние водной среды

Основные факторы, формирующие общую циркуляцию вод Финского залива – речной сток и водообмен с Балтийским морем. Менее плотные и менее соленые воды залива в поверхностном слое перемещаются вдоль северного берега залива в Балтийское море; в глубинном слое более плотные и соленые морские воды поступают в Финский залив, перемещаясь в основном вдоль южного берега.

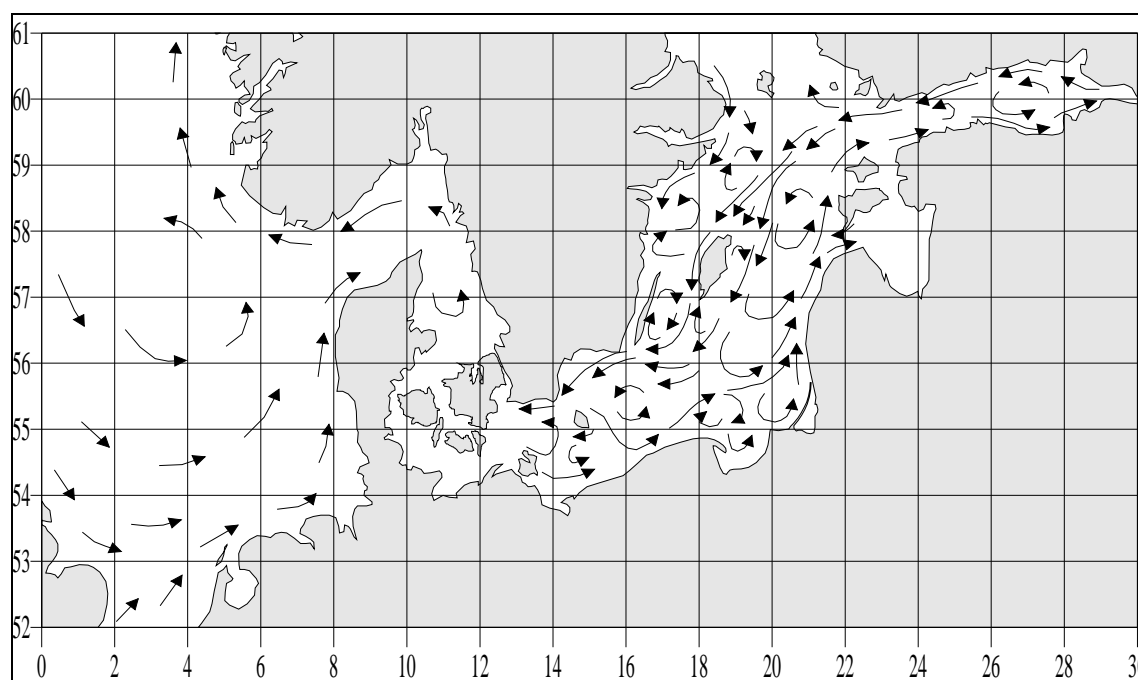


Рис. 5.6 Общая схема циркуляции вод Балтийского моря

Наибольшую роль в формировании режима течений Финского залива играют ветровые течения, течения, обусловленные длинными волнами, в меньшей степени стоковые, приливные и инерционные течения. На поверхности, скорости ветровых течений в открытых районах Финского залива не превышают 50 см/с. Длинные волны (циклонические) индуцируют течения, скорость которых в прибрежных районах Финского

залива может превышать 100 см/с, а в открытых частях залива может достигать 50-70 см/с. Роль приливов в Финском заливе невелика, и скорости приливных течений малы (не превышают 2-3 см/с).

Пространственное распределение солености воды на поверхности залива характеризуется в целом повышением значений с востока на запад от 1-2 ‰ до 6-6,5 ‰ во все сезоны года. При этом, в северной части залива значения несколько ниже, чем у южного побережья, вследствие опресняющего влияния рек и общей циркуляции вод в Финском заливе. Соленость имеет выраженную сезонную периодичность. Минимальные значения средней месячной солености наблюдаются в весенне-летний период, максимальные - в осенне-зимний.

Годовой ход температуры поверхностного слоя воды в восточной части Финского залива в целом следует за температурой воздуха, что типично для умеренных широт. Прогрев воды в восточной части Финского залива начинается в апреле и продолжается до конца июля - начала августа, когда в годовом ходе средних месячных значений температуры воды на поверхности наблюдается максимум, достигающий 18-20°C.

**Табл. 5.1 Средние значения температуры воды на береговых станциях**

Станция	Значение	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Выборг (1977-2000)	Сред.	0,01	0,00	0,11	2,00	10,18	16,75	19,43	18,57	13,19	7,19	1,93	0,22
Мощный (1977-1993)	Сред.	-0,06	-0,19	-0,11	0,97	8,98	15,32	18,59	17,32	12,08	6,93	2,62	0,37
Гогланд (1977-1996)	Сред.	0,17	-0,09	0,08	1,16	6,78	13,33	17,01	17,32	13,21	8,76	4,60	1,56

В январе - марте практически вся акватория Финского залива покрыта льдом. Толщина льда в суровые зимы в восточной части залива может достигать 70–80 см, а в западной части обычно не превышает 40–50 см.

Оценка качества морских вод на участке строительства газопровода на акватории Финского залива выполнялась на основе соответствия значений гидрохимических показателей установленным ПДК для вод рыбохозяйственных водоемов с учетом требований действующих нормативных документов Роскомвода и Росгидромета. На основе анализа 109 показателей рассчитаны индекс загрязненности вод (ИЗВ).

$$ИЗВ = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i}}{4},$$

где  $C_i$  - средняя концентрация ингредиента, ПДК  $i$  - предельно допустимая концентрация по данному ингредиенту.

Среднее значение ИЗВ для контролируемой акватории в целом составляет 0,42, что характеризует морские воды как чистые (II класс качества).

**Табл. 5.2 Критерии оценки загрязненности вод по ИЗВ**

Класс качества	Название класса качества	Величина ИЗВ
I	Очень чистая	< 0,25
II	Чистая	0,25 - 0,75
III	Умеренно загрязненная	0,75 – 1,25
IV	Загрязненная	1,25 – 1,75
V	Грязная	1,75 – 3,0
VI	Очень грязная	3,00 – 5,00
VII	Чрезвычайно грязная	>5,00

Характерной особенностью гидрографической сети на сухопутных участках трассы является наличие большого количества мелких водотоков длиной менее 10 км. Трассы газопровода на сухопутном участке не пересекает водных преград. Однако в 19 метрах восточнее трассы протекает ручей без названия, который берет начало из болота и впадает в бухту Портовую. Длина ручья 2 км, площадь водосбора 1,67 км<sup>2</sup>. Ширина ручья 1,3 м, глубина 0,2 м, скорость течения 0,2 м/с. Расход воды - 0,017 м<sup>3</sup>/с.

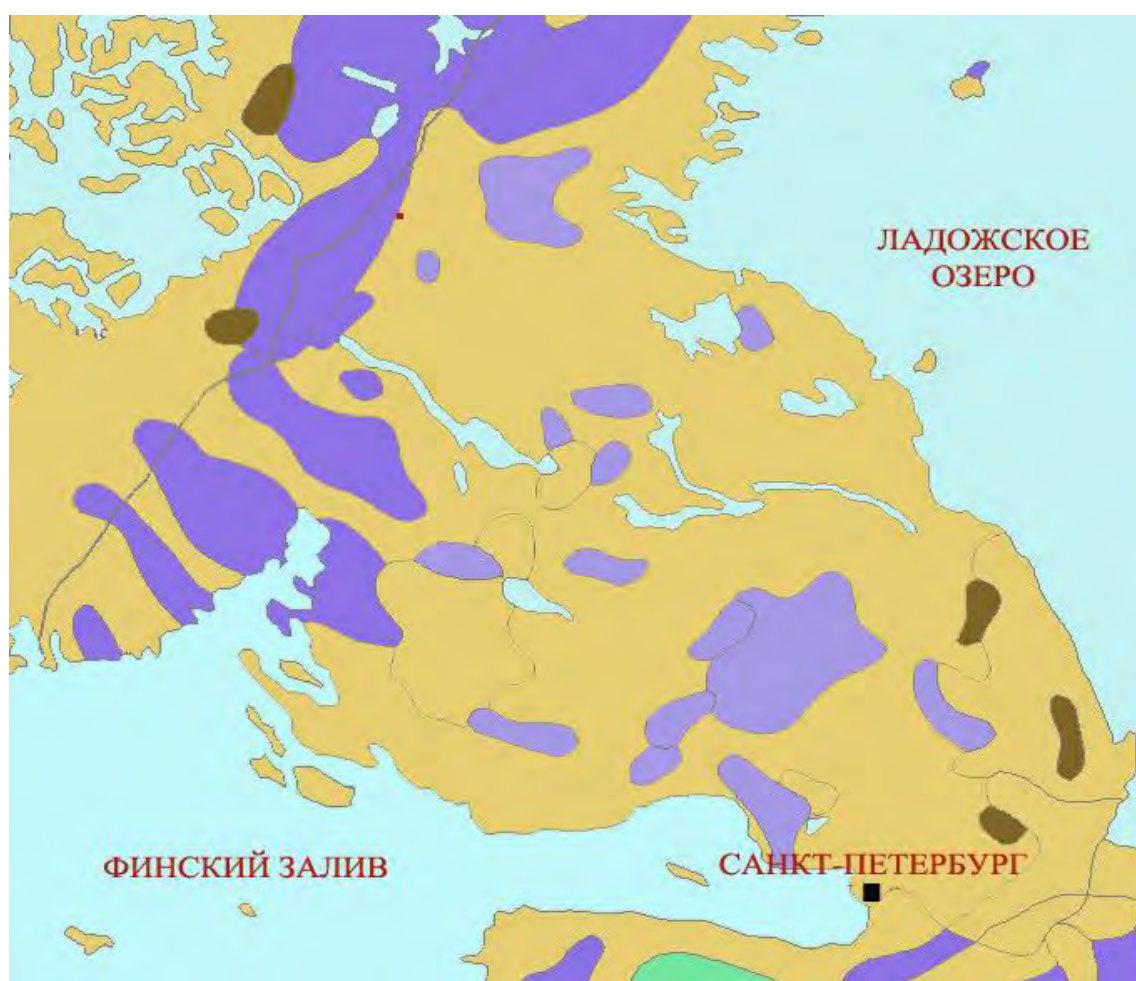
Вода гидрокарбонатно-кальциевая, малой минерализации, мягкая. Среднегодовая мутность - менее 25 г/м<sup>3</sup>. Среднее содержание макрокомпонентов и микрокомпонентов (тяжелых металлов) в воде не превышает установленных ПДК.

Общий равнинный характер рельефа сухопутного участка определяет неглубокое залегание грунтовых вод (от 0,1-0,3 м). Преобладание осадков над испарением приводит к избыточному увлажнению грунтов и постоянному пополнению запасов подземных вод. Водоносный комплекс объединяет воды торфяников, озерных, озерно-аллювиальных, морских, озерно-ледниковых и ледниковых отложений. Водовмещающие породы представлены торфом, песками и, редко, супесями.

## 6 Биотические компоненты окружающей среды

### 6.1 Ландшафты, почвы, растительность и животный мир сухопутного участка

Согласно природному районированию береговой участок российской секции газопровода Nord Stream расположен в Выборгском районе Балтийско-Ладожского округа Южно-таежной подпровинции провинции Северо-Запад Русской равнины. В соответствии со строением литогенного каркаса, структур растительного и почвенного покровов в пределах берегового участка секции газопровода выделяются три природно-территориальных комплекса: ледниковая холмисто-грядовая равнина; древние озерно-ледниковые и морские террасы; современная морская терраса. В общем структурном плане в районе господствуют ландшафты древней озерно-ледниковой равнины и морских террас, занятые в основном еловыми лесами с примесью локальных сосняков на дренированных местоположениях и осоково-сфагновыми болотами с угнетенными хвойными и мелколиственными лесами - в депрессивных формах мезорельефа. Ландшафты этих участков трансформированы за счет их многолетнего хозяйственного использования (лесное и сельское хозяйство). В результате значительная доля площади земельного отвода представляет собой мелиорированные сельскохозяйственные угодья (17 % площади земельного отвода), лесосеки, зарастающие мелколесьями (33 %).



**Рис. 6.1**      **Фрагмент электронной карты естественной растительности Европы (2004)**

- Среднетаёжные леса с преобладанием *Picea abies*,
- Южнотаёжные леса с преобладанием *Picea abies*,
- Южно- и среднетаёжные леса с преобладанием *Pinus sylvestris*.

Под пологом перечисленных растительных ассоциаций развиваются почвенные комбинации, основу которых составляют характерные лесные полугидроморфные и гидроморфные почвенные типы, с подзолами – в примеси.



	<p><b>Разрез № 27. Подзол иллювиально-железистый песчаный на сортированных морских песках:</b></p> <p>О 0-7 см. - оторфованная лесная подстилка;</p> <p>Е 7-17 см - свежий; белесовато-светлосерый; средний песок, хорошо сортированный; бесструктурный; рыхлый; включения корней; граница волнистая, переход резкий по цвету;</p> <p>В<sub>f</sub> 17-42 см, свежий; светло-рыжий; средний песок, хорошо сортированный; бесструктурный; рыхлый; граница волнистая, переход заметный по цвету;</p> <p>BC 42-80 см, свежий; рыжевато-палевый, светлее предыдущего; средний песок, хорошо сортированный; бесструктурный; рыхлый.</p>
	<p><b>Разрез № 40-1. Подзол иллювиально-гумусово-железистый галечно песчаный на озерно-ледниковых песчано-галечных завалуненных отложениях:</b></p> <p>О 0-9 см – оторфованная лесная подстилка;</p> <p>A1E 9-22 см влажный; белесовато-светлосерый; крупный песок с галькой и гравием, бесструктурный; рыхлый; много корней; граница волнистая, переход резкий по цвету;</p> <p>В<sub>f</sub> 17-42 см свежий; коричнево-бурый; крупный песок с галькой и гравием, бесструктурный, рыхлый, граница волнистая, переход заметный по цвету.</p>

**Рис. 6.2 Морфология подзолов иллювиально-железистых**

Основными типами почв на береговом участке являются: дерново-подзолистые почвы, подзолы иллювиально-железистые и торфяно-подзолистые почвы. Все почвы района характеризуются низкими показателями плодородия, повышенной кислотностью, крайне низким содержанием гумуса в минеральных горизонтах (0,12-0,86 %) и значительным его содержанием - в органических (8,33 %), крайней обедненностью подвижными элементами питания. По нормируемым санитарно-гигиеническим показателям почвы района относятся к разряду «чистые». По валовому содержанию мышьяка и подвижного хрома степень их загрязнения оценивается как «допустимая».

Значительная часть площади сухопутного участка покрыта зарастающими вырубками 15-20-25-летней давности, где в настоящее время произрастают молодые сосны или ели. Однако рубки ухода на этой территории не проводились, и участки молодых сосняков и ельников превратились в настоящее время в «непроходимую чащу», мало пригодную для обитания животных. На таких участках не отмечены даже обычные в регионе виды – травяная лягушка, дрозды разных видов, зяблик, лесной конек, лось и другие позвоночные, обычно охотно заселяющие зарастающие вырубки.

В целом, фауна млекопитающих участка проектируемого строительства относительно бедна по видовому составу. Это определяется невысокой степенью разнообразия растительных сообществ, отсутствием крупных непрерывных лесных массивов, а также антропогенным изменением ландшафтов в результате интенсивной лесохозяйственной деятельности.

На вырубках 2-х-3-х летней давности площади отмечено менее 10 видов позвоночных животных; их появление здесь, скорее, следует считать «случайными заходами».

Связанный с хозяйственной деятельностью фактор беспокойства препятствует перемещениям крупных млекопитающих (лось, кабан, медведь) и других видов, которые характерны для региона в целом. На всей территории достаточно обычны волк и лисица, многочисленным видом следует считать зайца-беляка, часто встречаются некоторые виды куных. Видовой состав мышевидных грызунов и насекомоядных млекопитающих заметно обеднен, и численность их на данном участке побережья и в лесной зоне относительно мала.

Из 24 встречающихся на территории строительства видов млекопитающих в Ленинградской области охраняется 1 вид (водяная ночница *Myotis daubentoni*), в Балтийском регионе – 3 вида, в восточной Фенноскандии – 3 вида. Млекопитающие, занесенные в Красную книгу РФ, здесь не отмечены.

На сухопутном участке в районе строительства газопровода практически отсутствуют виды птиц, охраняемые в регионе, что связано с особенностями условий обитания на этой территории. Наиболее обычны здесь дрозды (черный и певчий), зяблик, весничка, мухоловка-пеструшка, большой пестрый дятел. Изредка на участках распространения

более спелого леса отмечены следы присутствия черного дятла, глухаря, тетерева, вяхиря. Наиболее многочисленные виды птиц (1,5 – 3 ос/га) в районе – лесной конек (*Anthus trivialis*), серая славка (*Sylvia communis*), весничка (*Phylloscopus trochilus*), барсучок (*Acrocephalus schoenobaenus*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*) и зяблик (*Fringilla coelebs*).

Спецификой берегового участка строительства газопровода является присутствие значительного числа водоплавающих и околоводных птиц, активно заселяющих обследованную прибрежную зону в летний период и появляющихся здесь в период сезонных миграций. Территория находится в непосредственной близости от основного пути миграций птиц в этом регионе (Беломоро-Балтийский миграционный путь), который проходит, в частности, через острова Финского залива и в окрестностях г. Выборга.

На рассматриваемом участке встречается около 20 видов млекопитающих и птиц, отнесенных к объектам охоты.

В районе строительства газопровода обнаружены 4 охраняемых вида высших сосудистых растений. Одно из них - Восковник болотный (*Myrica gale* L.) включен в Красную книгу растений РФ. Остальные охраняемые виды высших сосудистых растений, а также все охраняемые виды мохообразных, лишайников и грибов включены в Красную книгу природы Ленинградской области.



**Рис. 6.3**                    **Восковник болотный (*Myrica gale* L.)**

Все охраняемых виды растений имеют куртинное произрастание, находятся на значительном удалении от строительных площадок, предназначенных для проведения работ по укладке магистрального газопровода.



## 6.2 Биотические компоненты морской среды

### 6.2.1 Живые организмы пелагиали (морской планктон)

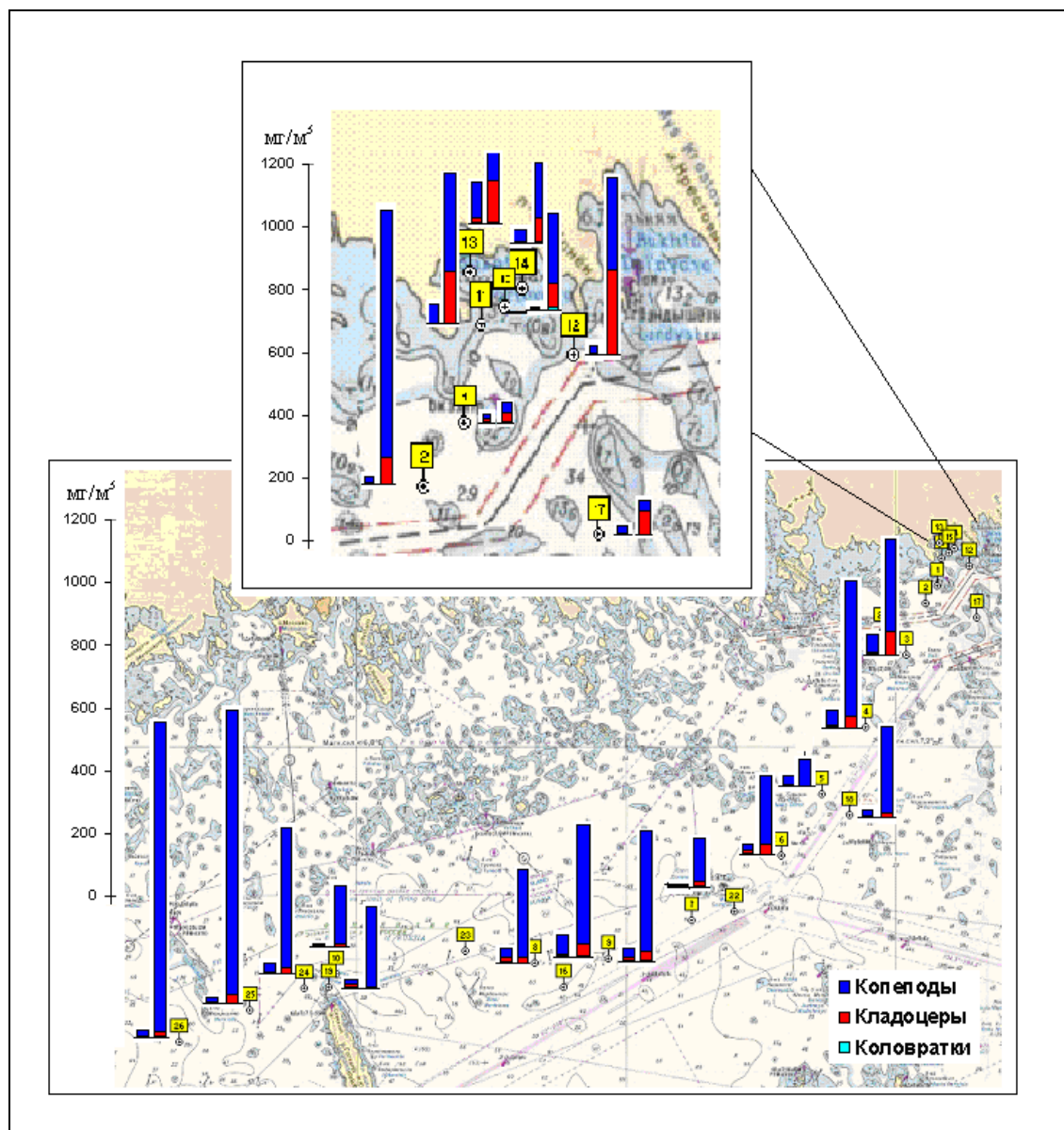
Согласно литературным данным для Финского залива отмечено более 300 видов и форм водорослей, из которых наиболее разнообразными являлись зеленые (141 вид), диатомовые (73 вида) и сине-зеленые (48 видов). В настоящее время большинство видов составляют олигосапробы – 88,7%, на долю мезо- и полисапробов приходится 11,3%.

Сезонный ход развития фитопланктона Финского залива, как и для Балтики в целом, определяется температурным режимом, освещенностью и поступлением питательных веществ, в первую очередь с речным стоком. Поэтому максимум развития фитопланктона приходится на весенне-летнее время. В летний период, особенно в мелководных районах, в фитопланктоне возрастает доля сине-зеленых из рода *Ascillatoria*, а также некоторых хлорококковых. Эти виды в июне-июле создают более 90% численности и до 80-90% биомассы. В глубоководном районе в летний период ведущая роль также принадлежит сине-зеленым водорослям, составляющим более 70% общей биомассы фитопланктона.

Совместное доминирование сине-зеленых и зеленых водорослей является характерной чертой для структуры летнего и осеннего фитопланктона Выборгского залива и других районов восточной части Финского залива. В последние годы из этих двух групп преобладающими являются сине-зеленые водоросли (цианобактерии). Именно с их массовым развитием связаны процессы «цветения» воды. Зеленые водоросли по значимости роли, играемой в планктоне, постепенно отходят на второй план, тем более что осенью их разнообразие стремительно сокращается, в то время как сине-зеленые продолжают расти.

В последние годы в Финском заливе происходит структурная перестройка фитопланктонного сообщества в пользу эвтрофных видов. Возрастание роли водорослей осцилляторно-хлорококкового комплекса свидетельствует об увеличении антропогенной нагрузки на систему и накоплении в воде и грунте органических веществ.

В составе зоопланктона Финского залива преобладают инфузории (более 36 видов), коловратки, кладоцеры и копеподы. Основная биомасса зоопланктона представлена солоновато-водным комплексом. К числу постоянных видов относятся *Eurytemora hirundoides* и *Bosmina obtusirostris maritima*. Другими представителями этого комплекса, предпочитающими более высокий оптимум солености, являются *Limnocalanus grimaldii*, *Acartia bifilisa*, *A. tonsa*, *Synchaeta baltica*, *S. monopus*, *Keratella quadrata*, *Brachionus calyciflorus*.



**Рис. 6.4** Биомасса ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) зоопланктона восточной части Финского залива в районе прохождения трассы морского газопровода Nord Stream в июне (левый столбик) и августе (правый столбик) 2006 г

На сезонные изменения видового состава и биомассы зоопланктона большое влияние оказывает режим солёности. В весенний период (май-начало июня) на всей акватории доминируют солоновато-водные и эвригалинно-пресноводные формы. В годы значительного снижения уровня солёности наибольшее значение в эпилимнионе имели науплии и копепоиды *Eurytemora* spp., а также эвригалинно-пресноводные коловратки *Notholca caudata*, *N. quadrata*, *S. grandis*. Летом наблюдается нагон солёных вод с запада и в составе зоопланктона повышается роль эвригалинных морских форм *Podon*

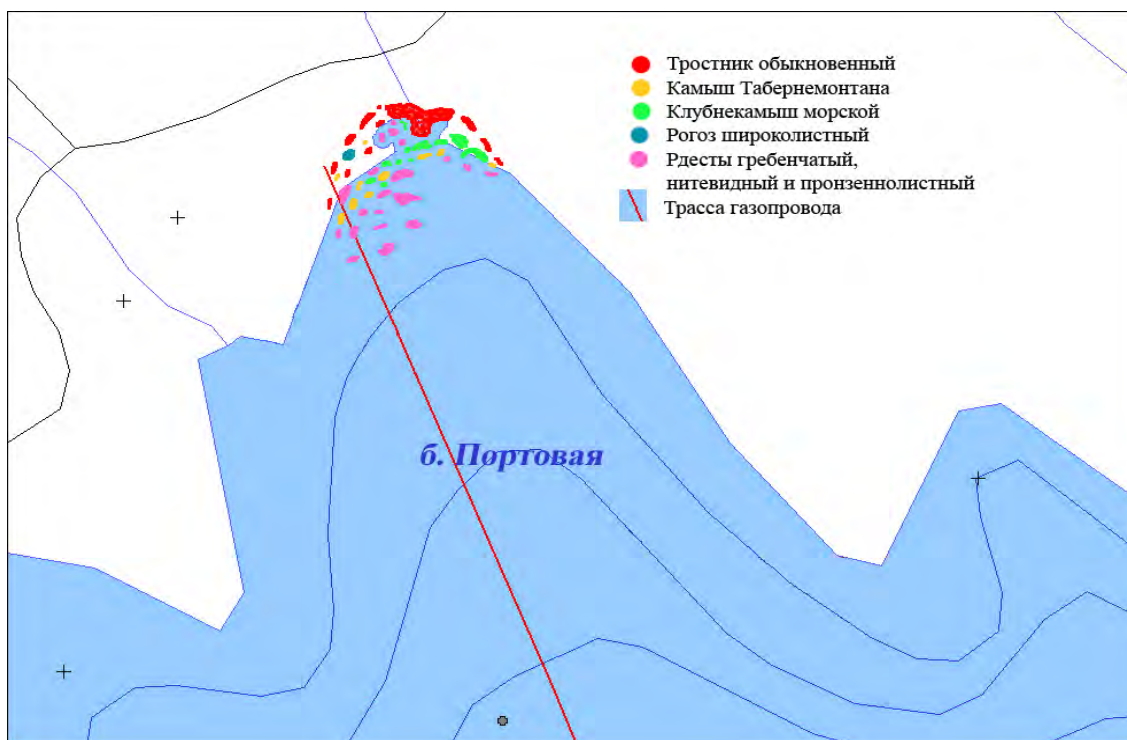
*polyphemoides*, *P. intermedius*, *E. nordmanni*. Биомасса зоопланктона в районе летом может достигать 2,1-3,1 г/м<sup>3</sup>. Осенью численность зоопланктона на всей акватории восточной части Финского залива снижается. Практически исчезают из планктона ветвистоусые ракообразные и коловратки. Основную биомассу (до 98-99%) составляют веслоногие ракообразные. В мелководном районе биомасса зоопланктона снижается до 0,01-0,10 г/м<sup>3</sup>, а на более глубоководных участках - до 0,1-0,4 г/м<sup>3</sup>. Зимний планктон беден и количественно, и качественно. В его составе преобладают copepody, представленные в Финском заливе – солоноватоводными *Limnocalanus*, *Eurytemora* и *Acartia bifilosa*.

Для распределения зоопланктона по трассе проектируемого газопровода, также как и для фитопланктона, характерно увеличение биомассы зоопланктона в прибрежных районах (б. Портовая) по сравнению с открытой частью Финского залива.

### 6.2.2 Донные сообщества (донные макрофиты и зообентос)

Донная флора Балтийского моря представлена сочетанием морских и пресноводных видов. Их распределение и количественное развитие зависит, в первую очередь, от солености, характера грунта и прозрачности воды. В Финском заливе известно 45 видов донных макрофитов.

Сообщества придонной водорослевой растительности очень широко распространены на песчаных или слегка заиленных отмелях в бухтах восточной части Финского залива (в частности, и бухте Портовой). Водоросли покрывают часто всю поверхность дна отмели и образуют сплошной ковер, в который включены фрагменты зарослей высшей водной растительности (рдестов гребенчатого, нитевидного, пронзеннолистного, маленького, дзанникеллии болотной, шелковника морского и некоторых других). Район распространения водорослей охватывают глубины до 2 м. В составе фитобентоса в основном доминируют зеленые нитчатые водоросли, иногда со значительной примесью харовых водорослей.



**Рис. 6.5**      **Распределение основных фитоценозов водной и воздушно-водной растительности в бухте Портовая**

Общая площадь, занимаемая водной и прибрежно-водной растительностью в бухте Портовой - около 12 га, из них 5 га составляет водная растительность и 7 га - воздушно-водная.

В Финском заливе в целом (за исключением Невской губы, заселенной пресноводной фауной) обнаружено всего около 180 видов донных беспозвоночных. Морской и пресноводный элементы представлены почти одинаковым количеством таксонов: соответственно 39 и 40 % общего их числа.

В составе мейобентоса доминируют нематоды, гарпактициды, остракоды. Структура сообществ мейобентоса упрощается с запада на восток, в количественном распределении мейобентоса наблюдается отчетливый вертикальный градиент – максимального развития сообщества мейобентоса достигают в прибрежной зоне, с глубиной обилие и разнообразие мейобентоса падает, сокращаясь до минимальных значений в глубоководных котловинах, где мейобентосные организмы часто остаются единственными представителями многоклеточных. Показатели численности и биомассы как всего мейобентоса, так и отдельных групп и видов значительно варьируют. Суммарная численность изменяется от 400 до 386400 экз./м<sup>2</sup>, а биомасса от 0,2 до 5154,5 мг/м<sup>2</sup>.

Табл. 6.1 Встречаемость групп мейобентоса в Финском заливе

Группы мейобентоса	Встречаемость, %
Nematoda	100
Harpacticoida	63
Ostracoda	53
Oligochaeta	42
Chironomidae	5
Cladocera	5
Cyclopoida	47
Turbellaria	26
Acari	26
Tardigrada	16

Для макрозообентоса Финского залива характерно широкое распространение 5 типов биоценозов: политопный морской бореальный биоценоз *Macoma baltica*; эвриэдафический солоноватоводный реликтовый арктический биоценоз *Mesidothea entomon*; эвриэдафический солоноватоводный реликтовый арктический биоценоз *Pontoporeia affinis*; морской реликтовый арктический биоценоз *Pontoporeia femorata*; литофильный морской биоценоз *Mytilus edulis*.

По обилию и распределению макрозообентоса вдоль трассы проектируемого газопровода хорошо выделяется 2 района: бухта Портовая – побережье с относительно небольшими глубинами, и участок трассы Nord Stream от бухты Портовой до острова Гогланд. Бентос бухты Портовая более разнообразен и отличается более высокой биомассой. На участке трассы Nord Stream от бухты Портовой до острова Гогланд макрозообентос однообразен и беден, биомасса бентоса низкая, на некоторых участках с заиленными песками макрозообентос вообще отсутствует.



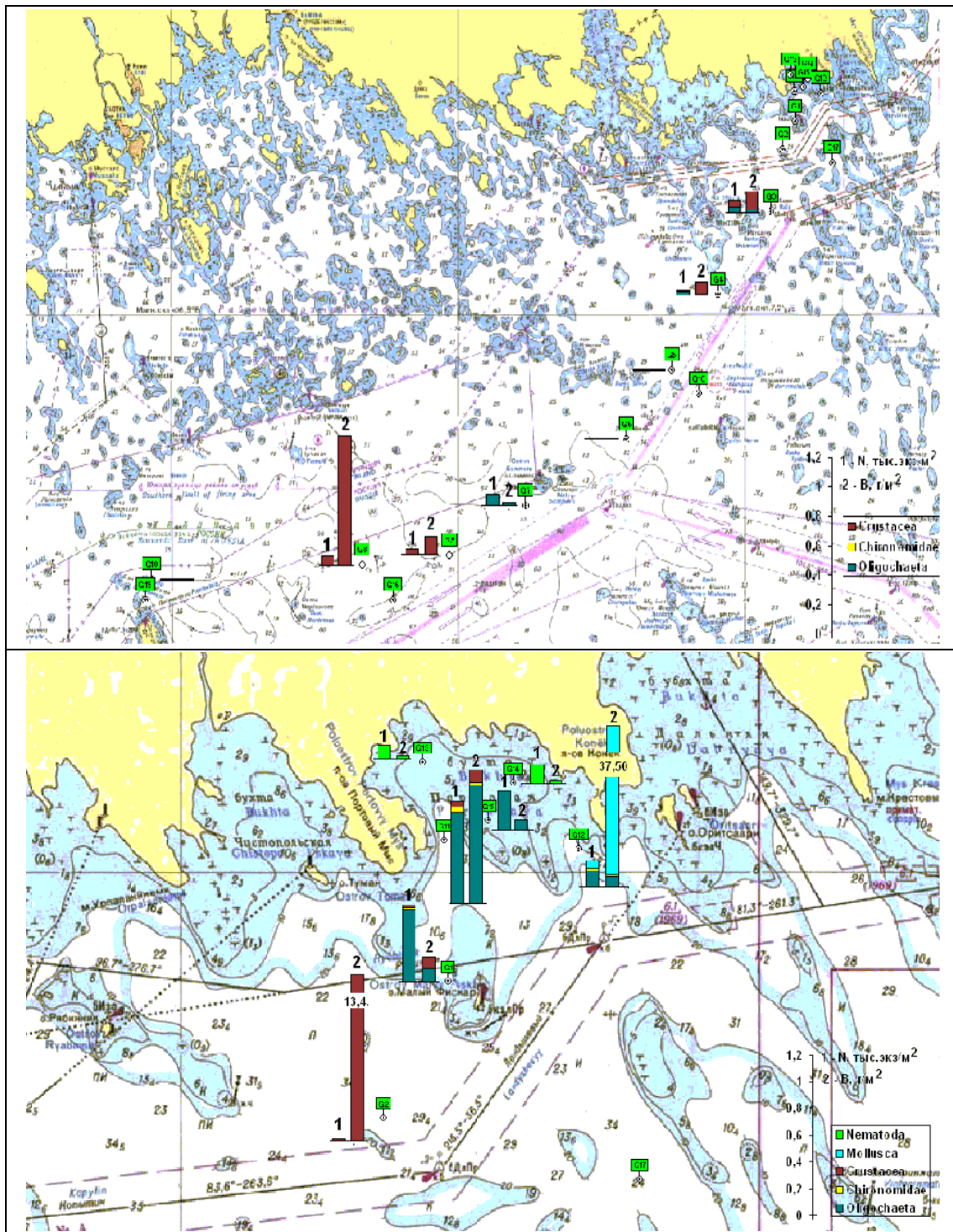


Рис. 6.6 Численность (1- тыс.экз./м<sup>2</sup>) и биомасса (2 - г/м<sup>2</sup>) макрозообентоса в открытом районе (А сверху) и в бухте Портовая (Б внизу) в районе прохождения планируемой трассы Nord Stream

Низкая биомасса зообентоса в Финском заливе (в среднем около 20 г/м<sup>2</sup>) обусловлена в основном двумя причинами: 1) на 5500 км<sup>2</sup> площади залива (глубины выше 70-80 м) зообентос отсутствует из-за неблагоприятного газового режима; 2) почти половину населенной зообентосом площади залива занимают реликтовые арктические биоценозы ракообразных, для которых свойственна низкая биомасса.

Таким образом, большая часть трассы морского газопровода Nord Stream проходит либо по лишенным макробентоса районам дна, либо по участкам, заселенным достаточно бедными и однородными по составу сообществами. Мелководные сообщества прибрежной зоны отличаются наибольшей биомассой и высокой мозаичностью пространственного распределения. Они играют наиболее важную роль в обеспечении кормовыми ресурсами и рыб, и птиц.

### 6.2.3 Ихтиофауна

В составе ихтиофауны Финского залива присутствуют виды двух фаунистических комплексов – морского и пресноводного, что обусловлено относительно низкой соленостью или опресненностью участков восточной части Финского залива.

Рыбы пресноводного фаунистического комплекса обитают в большинстве своем в эстуарии реки Невы, и других устьевых участках рек, таких как Луга, Сестра, Нарова, а также в Выборгском заливе и в прибрежной мелководной зоне почти по всему периметру залива.

Представители морского фаунистического комплекса обитают, главным образом в районе островов Гогланд, Большой и Малый Тютерс, Мощный и других островов Российской Федерации, лежащих к западу от Лужской губы. Довольно часто в этих местах встречаются морские рыбы – липарис, четырехрогий бычок, бельдюга, балтийский шпрот. Салака распространена по всей акватории залива, и избегает лишь участков с соленостью воды ниже 2 ‰ в опресненных и устьевых районах Выборгского залива, Невской и Лужской губ. Распространение корюшки в летний период тесно связано с размещением кормовых организмов и зависит также от солености и температуры воды. По данным различных авторов в восточной части Финского залива встречались в уловах более 60 видов рыб и миноги.

Динамика изменения видового состава четко прослеживается по мере удаления от берегов и увеличения солености воды. Ядро ихтиоценоза в прибрежном биотопе (виды рыбы, встречаемость которых более 50%) составляют преимущественно рыбы пресноводного комплекса – окунь, ерш, судак, плотва, густера. На морском участке ядро ихтиоценоза формируют морские виды – салака, шпрот, бельдюга, бычок, с добавлением проходных и индифферентных видов – корюшка, минога, колюшка.

Морские рыбы (морская, речная камбала, тюрбо, лиманда, треска, морской налим), имеющие пелагическую икру, размножаются только в придонных слоях открытых районов моря, где отмечается повышенная соленость (более 10,5 ‰). Морская камбала, лиманда и тюрбо с их высокими требованиями к солености в период нереста (не менее 13-14 ‰) мигрируют за пределами Финского залива в осолоненных юго-западных районах Балтийского моря (западнее острова Борнхольма). Треска, речная камбала и морской налим менее требовательны к солености воды (не менее 10,5-11,0 ‰) и их икра встречается в придонных слоях на большей площади, включая Сааремо-Хийумааский район. Шпрот, благодаря эвригалинности (5-20 ‰), имеет широкий нерестовый ареал. Морские рыбы (салака, песчанка, сарган, липарис, пинагор, бычки), откладывающие демерсальную икру, освоили прибрежные районы и опресненные заливы, в том числе Финский.

В Финском заливе расположены пять репродуктивных районов сельди -салаки: 1 – Западный (прибрежная зона прилегающая к Таллинну), 2 – Нарвский залив, 3 – Восточный (Лужская и Копорская губы), 4 – Островной (о-ва Мощный, Малый, Сескар, Гогланд), 5 – Северо-восточный (прибрежная зона от госграницы с Финляндией до мыса Песчаный, включая Березовые острова), т.е. доля нерестилищ салаки в восточной части Финского залива составляет 4/5 от всей площади репродуктивной зоны Финского залива.



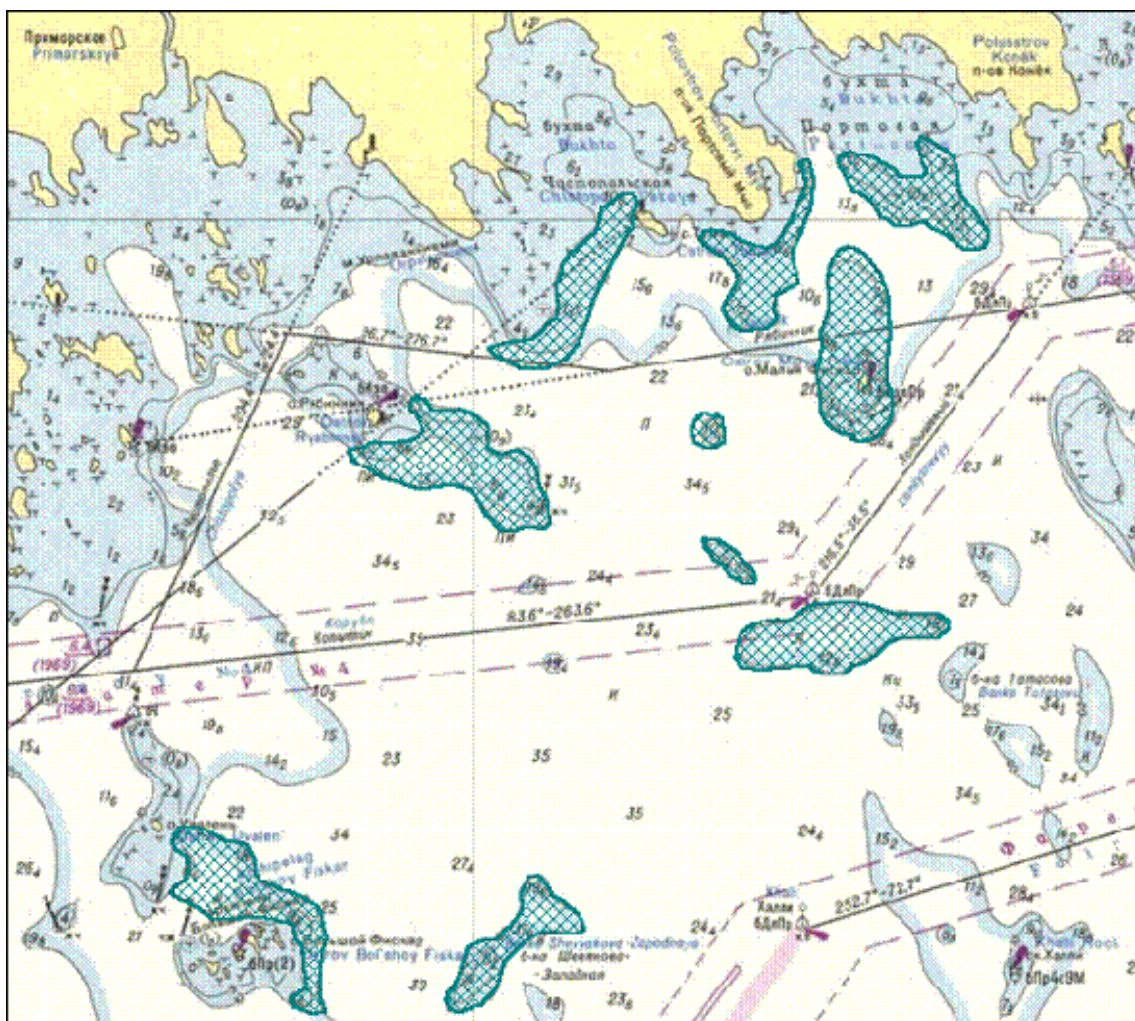


Рис. 6.7 Расположение нерестилищ салаки в восточной части Финского залива

Основными объектами промысла восточной части Финского залива традиционно являются салака (*Clupea harengus* L.), килька (*Sprattus sprattus* L.), корюшка (*Osmerus eperlanus* L.), судак (*Stizostedion lucioperca*), окунь (*Perca fluviatilis*), лещ (*Abramis brama*), к числу видов имеющих определенное промысловое значение можно отнести также сига (*Coregonus lavaretus*), плотву (*Rutilus rutilus* (L.)), ерша (*Gymnocephalus cernua* (L.)). За последнее десятилетие видовой состав основных промысловых рыб практически не изменился. Но в количественном отношении изменения весьма существенны. Основное снижение уловов коснулось рыб морского комплекса (салаки более, чем в пять раз, кильки – более, чем в десять).

### 6.3 Птицы

Морская орнитофауна представлена 69 видами из 5 отрядов и включает в себя большое количество арктических мигрантов.

На территории Российской части Финского залива расположены Ключевые орнитологические территории (Important Bird Areas) и водно-болотные угодья международного значения (Березовые острова, Кургальский п-ов; Лебяжье – совпадают с ключевыми орнитологическими территориями), играющие важную роль в поддержании биоразнообразия в регионе и имеющие первостепенное значение для мигрирующих видов птиц. Данные территории расположены на значительном удалении от трассы проектируемого газопровода и на них не будет оказываться значительного воздействия от строительства газопровода. Наиболее близко к трассе (около 15 км) лежит территория «Березовые острова»



**Рис. 6.8 Особо охраняемые территории (красные линии) в Финском заливе (Атлас Окружающей Среды, 2007г.)**

Из пролетных видов морских птиц в Красную книгу Российской Федерации занесены два, это чернозобая гагара (*Gavia arctica*) и кулик-сорока (*Haematorpus ostralegus*). Причем на

сегодняшний день нельзя исключать вероятность гнездования этих птиц на данной территории.

Кроме того, из мигрантов 11 видов охраняются в Ленинградской области (чернозобая гагара (*Gavia arctica*), лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), серый гусь (*Anser anser*), шилохвость (*Anas acuta*), гага (*Somateria mollissima*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), большой кроншнеп (*Numenius arquata*), клуша (*Larus fuscus*), полярная крачка (*Sterna paradisaea*), чистик (*Cerpphus grylle*), 16 – в Балтийском регионе, 7 видов занесены в Красную книгу Фенноскандии.

Из остальных птиц в Балтийском регионе и Фенноскандии охраняются такие виды как серый журавль (*Grus grus*), пустельга (*Falco tinnunculus*), черный дятел (*Dryocopus martius*), серая неясыть (*Strix aluco*), козодой (*Caprimulgus europaeus*).

Значительный интерес представляет собой побережье участка Nord Stream как район сезонной миграции водоплавающих и околоводных птиц. Здесь возможны небольшие скопления кликунов (*Cygnus cygnus*) и шипунов (*Cygnus olor*), озерных чаек (*Larus ridibundus*) и малых чаек (*Larus minutus*), кулика-сороки (*H.ostralegus*), малых зуйков (*Charadrius dubius*) и перевозчиков (*Actitis hypoleucos*), чернышей (*Tringa ochropus*), чернозобых гагары (*G. arctica*), кряквы (*Anas platyrhynchos*), широконоска (*Anas clypeata*). Отмечены залеты большого баклана (*Phalacrocorax carbo*). В бухте возможно гнездование озерной чайки, речной крачки, перевозчиков, малого зуйка, широконоски, а в окрестных заводях – красноголового нырка (*Aythya ferina*), чирка- трескунка (*Anas querquedula*), кряквы и большого крохалея (*Mergus merganser*).

## 6.4 Морские млекопитающие

Из морских млекопитающих в настоящее время в водах Российской части Финского залива отмечено 7 видов (3 вида ластоногих и 4 вида китообразных). Характер пребывания китообразных (морская свинья (*Phocoena phocoena*), обыкновенный дельфин (*Delphinus delphis*), беломордый дельфин (*Lagenorhynchus albirostris*) и афалина (*Tursiops truncatus*)) в российских водах Финского залива не постоянный – животные изредка заходят в залив, но не образуют здесь устойчивых популяций.



**Табл. 6.2 Критические периоды для морских млекопитающих, обитающих в Балтийском море**

Морское млекопитающее	Период размножения	Линька (тюлени)
Серый тюлень	февраль - март	май - июнь
Тюлень обыкновенный	апрель - июнь	август - сентябрь
Балтийская кольчатая нерпа	февраль - март	апрель - май
Морская свинья	май - июль	-

Из ластоногих наиболее обычными являются только 2 вида – кольчатая нерпа (*Phoca hispida botnica*) и серый тюлень (*Halichoerus grypus*).

Численность этих тюленей на сегодняшний день постепенно увеличивается, благодаря запрещению промысла и снижению концентраций опасных веществ в воде. Современную численность кольчатой нерпы и серого тюленя можно оценить приблизительно в 300-400 и 500-600 особей соответственно.

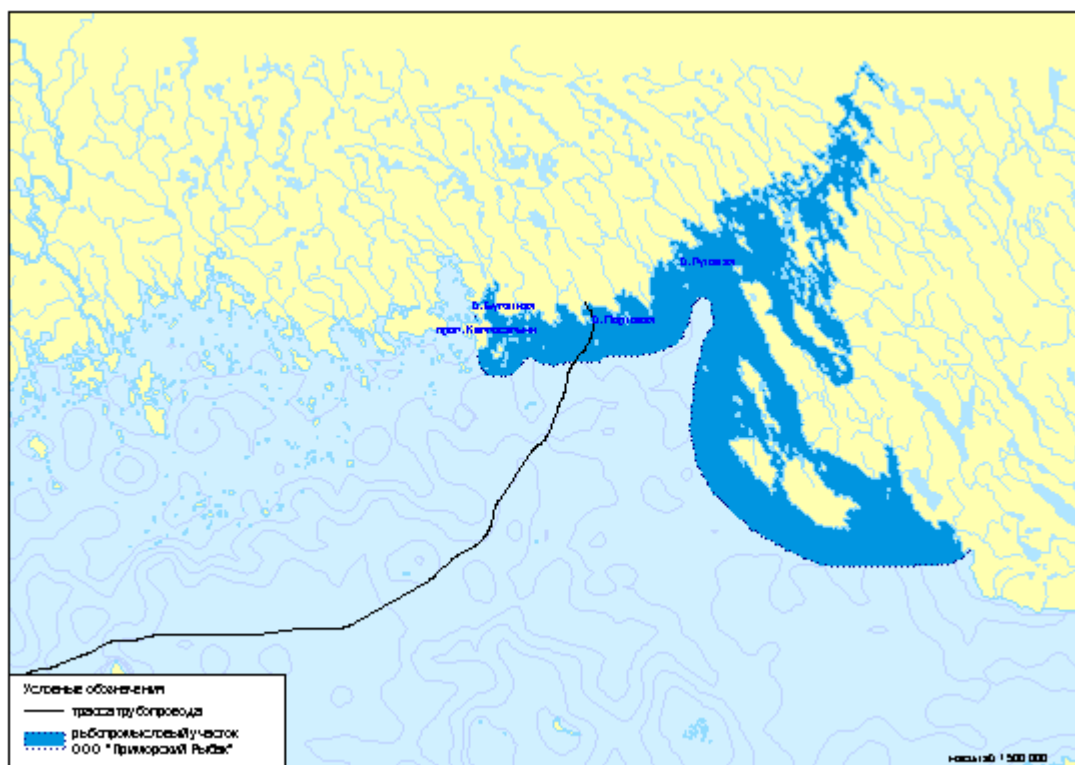
## 7 Социально-экономические условия

### 7.1 Рыболовство

Акватория Финского залива в соответствии с Правилами рыболовства в Балтийском море используется для тралового промысла мелкосельдевых видов рыб на глубинах более 20 м. Финский залив имеет важное рыбохозяйственное значение, так как в нем сосредоточены значительные площади нерестилищ и мест нагула пресноводных (лещ, судак, плотва, щука) и солоноватоводных (салака, корюшка) рыб. Мелководные участки залива, ограниченные 10 м изобатой, служат и нерестилищами для большинства рыб, и питомниками для нагула их молоди. Так, в бухтах Выборгского залива воспроизводится до 80% леща и 45% судака Восточной части Финского залива.

Прибрежный промысел пресноводных и полупроходных рыб на мелководье в Финском заливе осуществляется пассивными орудиями лова. Основу уловов составляют салака, корюшка, колюшка, лещ, судак, окунь, плотва и ерш. Промысел в прибрежье осуществляется преимущественно весной в период нерестовых концентраций рыб. Основной промысловый вид залива - салака. Вылов ее колеблется от 7 до 15 тысяч тонн ежегодно, а в период нереста от 1 до 2 тысяч тонн. Кроме этого на прибрежном промысле ежегодно добывается от 4 до 9 тысяч тонн полупроходных и пресноводных рыб.

В Выборгском заливе ведется промышленный и любительский лов рыбы. По сведениям, полученным в ответ на запрос в Управление ветеринарного и фитосанитарного контроля по Ленинградской области, в прибрежной 5 км зоне Выборгского залива расположен закрепленный Договором пользования рыбопромысловый участок ООО «Приморский рыбак».



**Рис. 7.1** Схема расположения рыбопромыслового участка

В бухте Портовая ранее велся промышленный лов рыбы. В уловах преобладали судак, лещ, окунь, плотва, щука, язь. Потенциально возможный улов салаки в бухте Портовая – 20 т. В бухте расположены нерестилища судака и нагульные площади молоди судака, салаки, окуня, плотвы. На незначительном отдалении от бухты отмечены зимовальные ямы судака и леща. Через Выборгский залив проходят миграционные пути лососевых (балтийского лосося, кумжи - вида, занесенного в Красную книгу РФ).

Промысловыми видами водорослей в Балтийском море являются: бурые водоросли (Phaeophyta - фукус пузырчатый *Fucus vesiculosus*), красные водоросли (Rhodophyta - фуруцеллярия равновесная *Furcellaria lumbicalis*). Участки промысла морских водорослей в районе прохождения трассы газопровода в Финском заливе отсутствуют.

Аквакультура в Финском заливе развита незначительно вследствие неблагоприятных природных условий. В пределах Российского сектора трассы проектируемого газопровода предприятия марикультуры отсутствуют.

## **7.2 Судходство (маршруты, якорные стоянки)**

Финский залив является зоной активного судоходства с большим количеством грузовых перевозок и многочисленными рейсовыми судами в районе трассы газопровода. Порт Выборг специализируется на перевалке ген. грузов, контейнеров и реф. грузов. Порт Высоцк специализируются на перевалке угля и нефти. Значительную долю морских перевозок составляют запланированные маршруты (в основном, пассажирские перевозки). В настоящее время следует ожидать более высокую интенсивность морских перевозок в рассматриваемом регионе. Возможно увеличение количества судов и паромов, появления новых маршрутов.



### 7.3 Зоны туризма и рекреации

Основной вид туризма в данном регионе – это внутренний туризм и путешествия в соседние страны. В регионе нет областей массового туризма, но в областях внутреннего туризма концентрация достаточно высока. Значительное количество туристов принимают крупные города.

Рекреационный туризм сильно зависит от сезонности года, значительно увеличиваясь в периоды каникул и отпусков. Наиболее распространенные виды рекреационного туризма – морские круизы, купание, посещение исторических и археологических объектов и т.д.

В последнее время отмечается улучшение качества прибрежных вод. Это обуславливает увеличение количества людей, посещающих морские пляжи и выбирающих данный вид отдыха.

Выборгский район Ленинградской области является одним из наиболее перспективных в плане развития туризма. Уже сейчас есть постоянно растущий спрос со стороны западных туристов на лицензионный отстрел лося, медведя, кабана, рыси и др. Однако сегодня данный спрос удовлетворяется в минимальном объеме. Инвестиции в развитие рекреационной сферы исключительно перспективны, так как в самое ближайшее будущее туризм обещает стать одной из главных доходных статей регионального бюджета.

### 7.4 Объекты культурного наследия

Проведение охранных археологических исследований в зонах строительства (прокладки коммуникаций) направлено на выполнение требований Закона об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации от 25.06. 2002 г. Согласно этому закону все суда, затонувшие более 40 лет назад, являются потенциальными памятниками истории и культуры (ст.3, ст.18).

На основании архивно-библиографических изысканий была получена информация об исторических судах, затонувших в районе предполагаемой прокладки газопровода Nord Stream в пределах территориального моря и исключительной экономической зоны России.

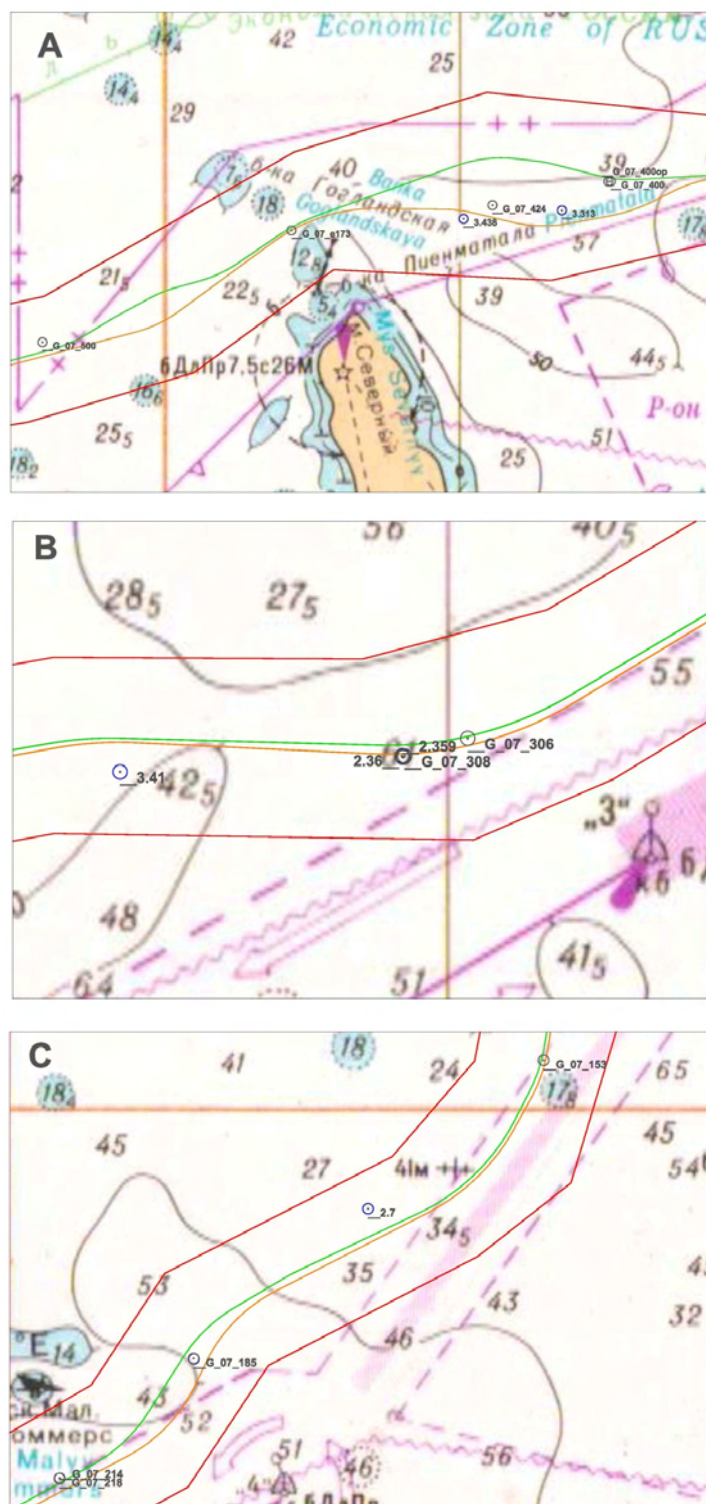
В процессе поисковых работ, проводившихся ООО "ПитерГаз" в 2005-2007 гг. по трассе газопровода Nord Stream в пределах территориального моря и исключительной экономической зоны России было обнаружено и зафиксировано несколько обладающих признаками культурного наследия объектов: затонувших судов и их деталей. Все они представляют собой исторические памятники судостроения и судоходства этого времени, а военные суда являются и памятниками военной истории.



Трасса газопровода запроектирована таким образом, чтобы сохранить все обнаруженные суда на месте находки. Для обеспечения их сохранения проектируемая трасса газопровода проходит не ближе чем в 100 м от выявленных объектов.

В случае подъема судов при проведении строительных работ должна быть предусмотрена их полная консервация. Детали судов, обнаруженные вне комплексов объектов и попадающие в зону прокладки газопровода: якоря, судовые механизмы и деревянные конструкции, могут быть подняты на поверхность под наблюдением археологов при условии обеспечения их консервации и последующей передачи в государственное музейное хранение.

На основании экспертного заключения Института истории материальной культуры РАН получено согласование трассы газопровода от Комитета по культуре Ленинградской области - Департамент государственного контроля за сохранением и использованием объектов культурного наследия.



**Рис. 7.3** Схема расположения объектов культурного наследия (А, В, С – детализация участков расположения выявленных объектов относительно трассы газопровода)



**Рис. 7.4**      **Общая карта месторасположения объектов культурного наследия (А, В, С – обозначение районов обнаружения объектов на трассе маршрута трубопровода**

## 8 Оценка воздействия и природоохранные мероприятия

### 8.1 Источники и виды воздействия в период строительства и гидроиспытаний

#### 8.1.1 Штатный режим строительства и проведение испытаний

Основной источник воздействия на окружающую среду при проведении строительных работ - работа строительной техники при выполнении следующих операций:

- разработка траншеи на сухопутном участке и на участке перехода через береговую линию
- укладка трубы на сухопутном и морском участках
- дампинг (размещение) грунта при проведении мероприятий по ликвидации свободных пролетов, недопустимой для безопасности газопровода длины

При этом основным типом воздействия будет механическое воздействие на почвогрунт (на суше) и донные отложения (на морском участке). Основным следствием (результатом) воздействия является изменение физико-химических свойств окружающей среды: изменение структуры и свойств грунта, изменение рельефа, изменение состава и свойств воды, изменение состава приземного слоя воздуха, изменение акустического фона. Результаты воздействия в большинстве своем носят временный характер и будут локализовано на небольших площадях или в небольших объемах.

При проведении гидроиспытаний газопровода основными источниками воздействия являются работа насосной станции, закачивающей воду из Финского залива в смонтированный трубопровод, и сброс воды после гидроиспытаний. Такое использование морской воды приведет к изменению ее физико-химических и биопродукционных свойств.

#### 8.1.2 Период эксплуатации

По сравнению с периодом строительства, в процессе эксплуатации воздействие не будет столь существенным.

На этом этапе основным источником техногенного воздействия на компоненты окружающей среды являются уложенные на дне Финского залива трубопроводы, а так же каменно–гравийные опоры, возводимые для ликвидации недопустимых пролетов.

Основными видами воздействия на геологическую среду и условия рельефа на этапе эксплуатации являются:

- изменение режима переноса донных наносов на глубоководном участке газопровода
- локальные размывы дна под трубопроводами
- локальные изменения рельефа дна при возможных аварийных разрывах трубопроводов
- вторичное загрязнение донных осадков при возможных аварийных разрывах трубопроводов на участках трассы с повышенным содержанием загрязняющих веществ

Основным незначительным видом воздействия на водную среду при эксплуатации будет изменение химического состава морской воды, вследствие эмиссии веществ из анодов при использовании системы пассивной антикоррозионной защиты. Это воздействие будет не значительным и не приведет к необратимым последствиям.

При эксплуатации подводного перехода источником акустического воздействия является газ, транспортируемый по трубопроводу.

При проведении регламентных работ на газопроводе воздействие на воздушную среду отсутствует.

### **8.1.3 Период ликвидации**

Воздействие на геологическую и водную среды, условия рельефа в период ликвидации газопровода (через 50 лет эксплуатации) аналогично воздействию, оказанному в период строительства и будет рассмотрено в отдельном проекте с учетом тех законодательных требований и технологических возможностей, которые будут существовать к моменту начала демонтажных работ.

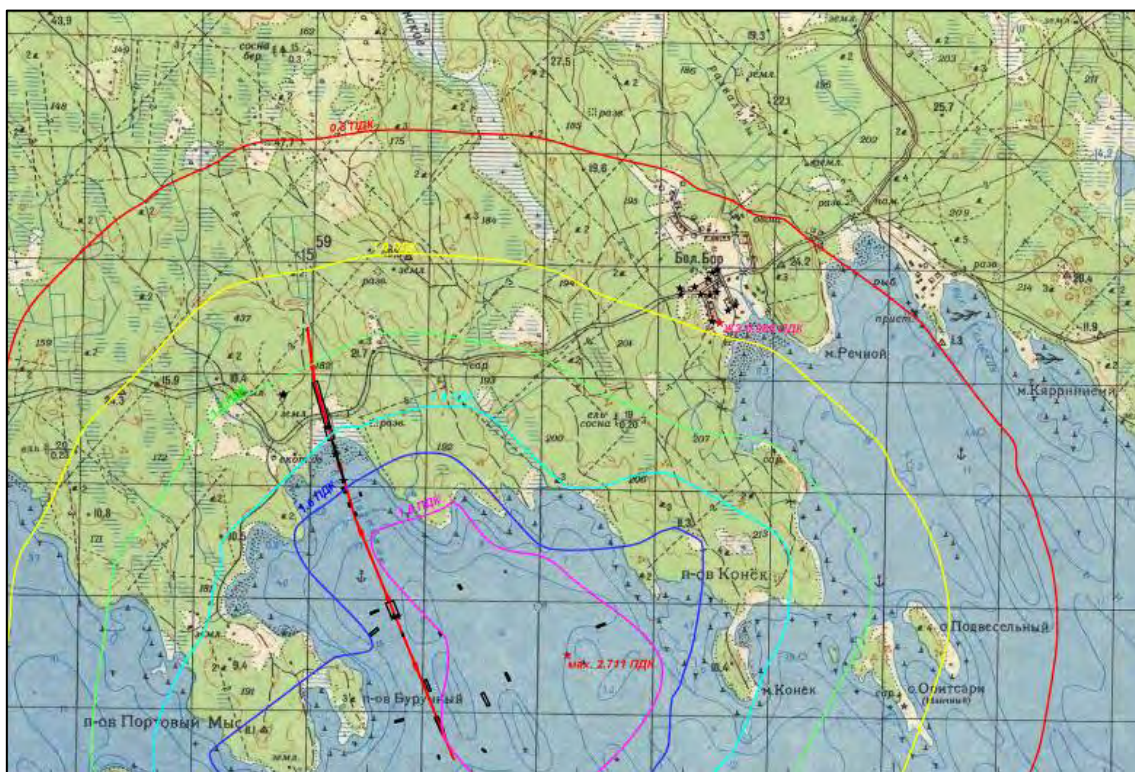
## 8.2 Воздействие на абиотические компоненты

### 8.2.1 Атмосферный воздух

При разработке траншеи, укладке трубы, проведении гидроиспытаний основное воздействие на атмосферный воздух будет оказано выбросами загрязняющих веществ от работы плавсредств и трубоукладочных работ. Основными загрязняющими воздух веществами являются диоксид азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды и др. При сварочных работах образуются оксиды железа, марганца, пыль, углеводороды.

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе показали, что максимальная концентрация приоритетного загрязнителя - диоксида азота составит 2,6 ПДК. Однако на расстоянии 1,15 км от источника выброса будет достигнута нормативная предельно-допустимая концентрация. На границе пос. Большой Бор концентрация не превысит санитарно-гигиенических нормативов, установленных законодательством, и составит 0,4ПДК. Незначительные превышения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе селитебной территории возможны при трубоукладочных работах в прибрежной зоне, однако согласно графика строительства работы там будут вестись на протяжении 1-2 дней, т.к. скорость укладки газопровода составляет 2,5 км/сутки, и далее источники воздействия (суда) будут удаляться в сторону моря. Поэтому повышенная концентрация будет наблюдаться очень короткий промежуток времени.

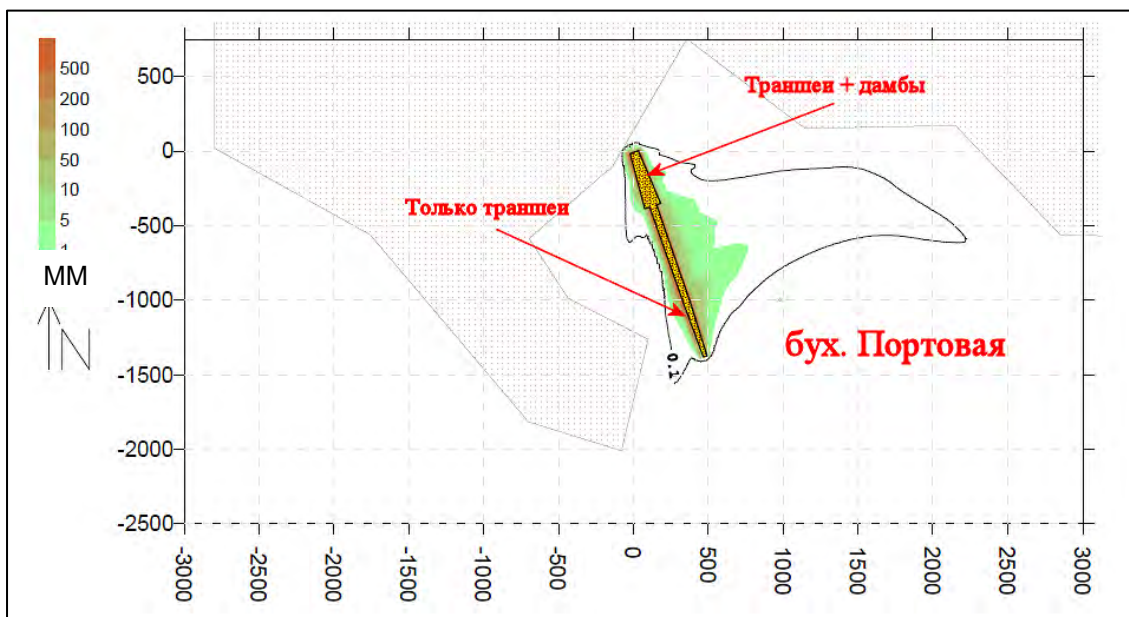




**Рис. 8.1** Карта рассеивания диоксида азота при параллельном проведении трубокладочных работ и на суше

### 8.2.2 Геологическая среда и условия рельефа

При проведении работ по строительству газопровода, основное воздействие на геологическую среду и условия рельефа будут выражаться в изменении гранулометрического состава донных отложений при устройстве траншей, ограждающих дамб и дампинге грунта. При проведении работ будут отмечаться локальные изменения условий рельефа, которые будут носить кратковременный (устройство траншей и дамб) и долговременный (устройство каменно-гравийных опор) характер.



**Рис. 8.2** Поле толщины слоя отложившихся осадков (мм) при дноуглубительных работах в бухте Портовая

При непреднамеренных утечках ГСМ с судов технического и транспортного флота, а также возникновении аварийной ситуации, связанной с разливами нефтепродуктов, потенциально возможно загрязнение углеводородами донных отложений. На сухопутном участке утечки нефтепродуктов возможны при эксплуатации строительной техники и механизмов. В этом случае загрязнению могут быть подвержены не только подстилающие почвогрунты, но и верхние горизонты подземных вод.

В целом, воздействие на геологическую среду и условия рельефа будет носить ограниченный как по площади, так и по времени характер, и может быть оценено как незначительное, при условии соблюдения технологических норм, правил ведения строительных работ и природоохранного законодательства, Оценка рисков нефтяных разливов характеризует вероятность такого события как практически невозможное.

При эксплуатации газопровода, на участках размещения каменно-гравийных опор будет наблюдаться воздействие на режим перемещения наносов и морфодинамические изменения морского дна.

Объектом воздействия, влияющим на изменение морфодинамических условий дна, являются песчаные наносы, вовлекаемые в движение под действием волн и течений. Для таких наносов трубопровод вместе с каменно-гравийным основанием представляет собой сплошную непроницаемую преграду. С наветренной стороны при подходе к препятствию расход наносов уменьшается, возникают условия для накопления твердых частиц, что



ведет к уменьшению глубин. В тылу преграды, наоборот, появляется область размыва, на протяжении которой расход наносов восстанавливается от нуля до первоначального значения. Результаты проведенного моделирования позволяют сделать следующие выводы:

- Каменно-гравийное основание подводного трубопровода на глубинах 15-25 м представляет преграду, которая в силу особенностей динамики в рассматриваемом районе будет обуславливать накопление песчаных наносов с западной стороны сооружения и размыв у его восточного края
- Изменения дна, вызванные сооружением, локализованы непосредственно у его границ (в зонах шириной не более 10 м). Деформации быстро уменьшаются с увеличением глубин и за пределами глубины 25 м практически не прослеживаются
- Максимальные деформации ожидаются в районе выхода трубопровода на поверхность дна (глубина 15 м). Толщина слоя аккумуляции перед сооружением может достичь 1,3 м за 50 лет. Глубина размыва у восточного края составит до 1 м за 50 лет

На этапе эксплуатации газопровода возможны размывы дна под трубопроводом при штатном (безаварийном) режиме его эксплуатации, а также размывы дна при возможных аварийных ситуациях будут носить пространственно-локальный характер и не окажут существенного влияния на геологическую среду Балтийского моря.

После завершения строительных работ и восстановления рельефа дна в зоне траншеи приблизительно до фоновых условий техногенное воздействие на литодинамические процессы прибрежного участка будет отсутствовать. Поскольку траншея с поверхности будет засыпана каменно-гравийной смесью, то деформация дна в ее пределах при существующих волновых режимах не прогнозируется.

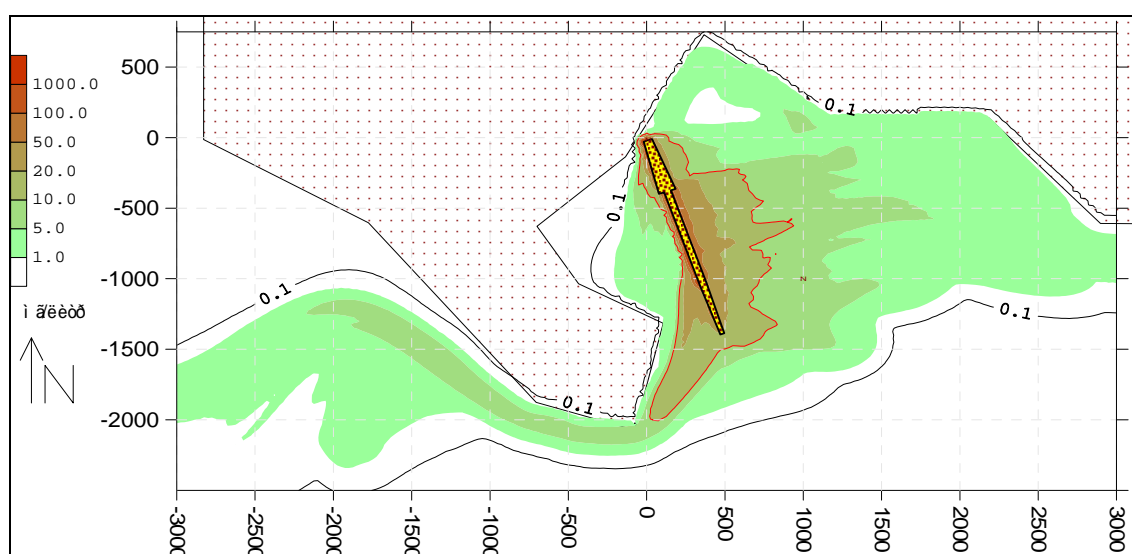
Достаточно опасным явлением при эксплуатации трубопровода является ледовая экзарация дна и берегов в районе перехода береговой линии. Результаты расчетов показывают, что максимальная расчетная глубина экзарации может составить 1,36 м. Конфигурация траншеи и глубина укладки трубы запроектирована с учетом ледовых условий района.

### **8.2.3 Водная среда**

Основное воздействие на гидрографические характеристики и качество морских вод Финского залива будет заключаться в кратковременном локальном изменении физико-химических свойств морских вод, вследствие их загрязнения минеральными взвешиваемыми при проведении работ по разработке траншеи, дампинге грунта, устройстве каменно-

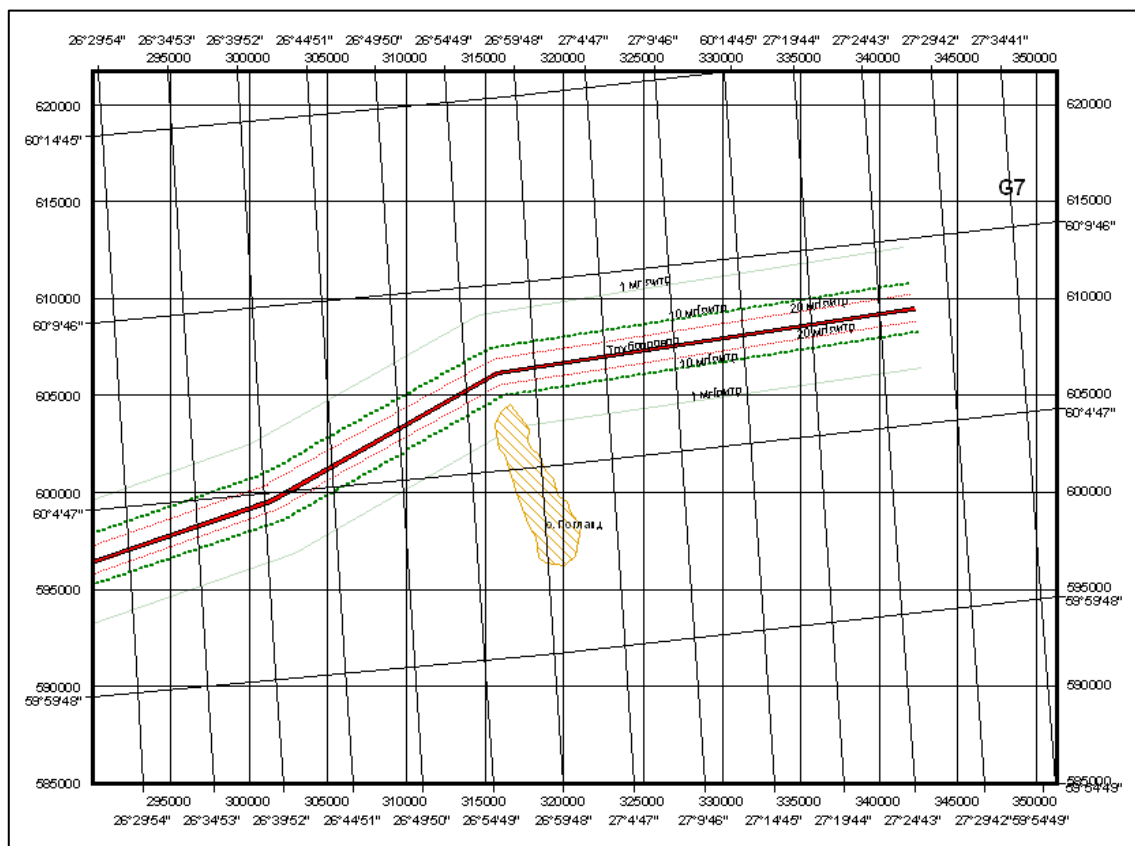
гравийных опор. Увеличение содержания взвешенных веществ в воде будет происходить также в результате строительства дамбы в прибрежной зоне.

Для оценки воздействия дноуглубительных работ было проведено математическое моделирование распространения взвешенных веществ. Согласно полученным результатам, образовавшееся во время работ облако, загрязненное взвешенными веществами (ВВ), дрейфует в соответствии с направлением и скоростью течений. Расстояния от края траншеи до положения изолинии с концентрацией взвеси 100 мг/л не превышают 31 м, с концентрацией 50 мг/л - 83 м, с концентрацией 20 мг/л - 275 м, с концентрацией 10 мг/л – 765 м.



**Рис. 8.3** Поле максимальной достигнутой концентрации (мг/л) при дноуглубительных работах на морском участке российского сектора морского газопровода Nord Stream

В процессе проведения работ по устройству каменно-гравийных опор во взвешенное состояние перейдет 42 588 тонн грунта. Концентрации взвешенных веществ, равные 10 мг/л, могут наблюдаться в отдельные моменты на расстояниях до 2 км от точки источника. Преобладающим направлением распространения ВВ является вдоль трассы трубопроводов, поскольку оно совпадает с преобладающим направлением течений в районе. Поэтому поперек трассы масштаб распространения изолинии концентрации 10 мг/л не превышает 300-500 м. Воды северной части острова Гогланд будут подвержены воздействию концентраций вплоть до 5 -10 мг/л.



**Рис. 8.4** Поле характерных концентраций ВВ в районе о-ва Гогланд

При взмучивании в растворенную форму перейдет очень незначительная доля тяжелых металлов, содержащихся в донных отложениях, – десятые доли процента. Такое незначительное повышение концентрации существует только в пределах облака взвешенных веществ, и после оседания взвеси, концентрации металлов в воде возвращаются к прежнему уровню. Таким образом, воздействие на химический состав воды при взмучивании донных отложений практически отсутствует.

Дополнительное воздействие на состояние водной среды оказывают плавсредства, при помощи которых ведутся работы по укладке трубы. При эксплуатации судовых энергетических установок (СЭУ) неизбежно образуются нефтесодержащие льяльные воды и отходы топлива. Кроме льяльных вод при эксплуатации СЭУ образуются отходы нефтепродуктов вследствие их фильтрации, сепарации, перелива, смены масел, ремонте и др. Эти загрязнения, в основном в составе льяльных и промывочных вод с судов, могут поступать в водную среду. Согласно требованиям российских и международных нормативных документов («Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов, МАРПОЛ 73/78») при проведении строительных работ на акватории Финского залива предусмотрен обязательный сбор и утилизация всех нефтесодержащих сточных

вод и бытовых отходов при помощи специальных установок. Вследствие этого загрязнение морской воды нефтепродуктами в период строительства не ожидается.

При проведении гидравлических испытаний воздействие на акваторию будет заключаться в заборе морской воды. Испытание морского участка газопровода будет проводиться в несколько этапов.

Забор воды для проведения гидравлических испытаний предусматривается осуществлять в районе бухты Портовая, которая находится в Российском секторе Финского залива. Для проведения двух этапов испытаний морских участков потребуется 2 578 400 м<sup>3</sup> морской воды. Используется отфильтрованная и химически обработанная морская вода. Для предотвращения коррозии в трубе применяется ряд специальных химических добавок (для поглощения кислорода – гидросульфид натрия (NaHSO<sub>3</sub>), для достижения требуемой величины pH – гидроксид натрия (NaOH)).

Контролируемый сброс воды после гидравлических испытаний (всего 2 566 400 м<sup>3</sup>) будет осуществляться в поверхностные слои акватории бухты Портовая Финского залива на расстоянии 750 м от берега. Общий объем промывочной воды после промывки двух ниток ориентировочно составит 12 000 м<sup>3</sup>. Вся промывочная вода принимается в отстойник на германском берегу. Сточные воды при приеме скребков после очистки трубопровода от соли будут очищаться в отстойнике емкостью 3000 м<sup>3</sup> на российском участке.

Для исключения попадания загрязнений в грунт дно отстойника выстилают полиэтиленовой пленкой. После оседания загрязнений в конце первого и второго этапов воду насосами перекачивают из отстойника в бухту Портовая по временному трубопроводу (по 1 774 м<sup>3</sup> в конце каждого этапа). Осветленная вода является условно-чистой, очищенной до концентрации, не превышающей предельно-допустимые концентрации для рыбо-хозяйственных водоемов (ПДКр.х).

При эксплуатации трубопровода, с системой пассивной антикоррозионной защиты, воздействие на водную среду, оказываемое вследствие эмиссии веществ из анодов будет незначительным.

### **Физические факторы**

Трасса российского сектора морского участка газопровода Nord Stream проходит в зоне интенсивного судоходства и, вследствие этого, экосистемы адаптированы к повышенным фоновым уровням физических факторов (шум, вибрация, электромагнитное излучение).

Воздействие шума на морские экосистемы будет зависеть от фонового шума акватории, определяемого гидрометеорологическими условиями и глубинами. Кроме того, фоновый шум акватории будет определяться также наличием работающих технических средств и зон проведения других работ вблизи трассы газопровода.

По данным исследований, при осуществлении аналогичных проектов считается, что потенциальное шумовое воздействие будет проявляться на таком расстоянии от судна, в пределах которого уровни шума судна в диапазоне частот до 1 кГц будут превышать естественные фоновые шумы акватории более чем на 20 дБ. Размер опасной, с экологической точки зрения, шумовой области вокруг источника определяется уровнями фоновых шумов акватории, а также особенностями гидрологии и батиметрии участка трассы. Уровень шумового воздействия снижается до фоновых величин на расстоянии 10÷12 км от объектов строительства.

В результате оценок было установлено, что температурное воздействие газопровода на окружающую среду незначительно. Температура наносов вокруг заглубленного в дно участка трубопровода будет несколько увеличена в 10-20 см слое вокруг трубы. Максимальная температура на расстоянии несколько сантиметров (на расстоянии от берегового участка до 10 км) может достигать 40 °С, на расстоянии 20 км – 25-30 °С; на расстоянии 30 км – 18-22 °С; на расстоянии 40 км – 12-17°С.

### **8.3 Воздействие на ландшафты, почвы, растительность и животный мир на сухопутном участке**

Проектными техническими решениями предусматривается краткосрочная и долгосрочная аренда двух земельных участков на побережье бухты Портовая.

Общая площадь нарушенных земель при долгосрочном размещении объектов газопровода составляет 3,36 га. Прогнозируемый коэффициент нарушения ландшафтов и почв в пределах этих площадей, составляет 1. На данных участках формируются уплотненные грунтовые насыпи из инертных строительных материалов, уплотняющие и закрывающие сверху земную поверхность. При этом происходит погребение строительными грунтами природных почв и почвенной растительности. Древесный растительный покров предварительно полностью удаляется (вырубается). Таким образом, и растительность, и почвы, и ландшафты данных участков полностью прекращают естественное функционирование и подлежат рекультивации при окончании работы газопровода и периода долгосрочной аренды земельных участков.

Общая площадь земель, нарушаемых кратковременным размещением объектов строительного и вспомогательного оборудования для укладки магистральных газовых трубопроводов составляет 14,51 га. Прогнозируемый коэффициент нарушения почв и растительности в пределах этих площадей, составляет 0,8. На отдельных участках данных земель формируются уплотненные грунтовые насыпи из инертных строительных материалов, закрывающие и уплотняющие сверху земную поверхность. При этом происходит погребение грунтом природных почв и растительности. Тем самым, почвы и растительность нарушенных земель прекращают естественное функционирование и

подлежат рекультивации (на совокупной площади 12,09 га) при окончании краткосрочной аренды земельных участков и демонтажа объектов строительного и вспомогательного комплексов.

Рекультивация будет производиться в санитарном (природоохранном) и лесохозяйственном направлениях. Санитарной рекультивации подлежат нарушенные земли линейной части газопровода, поскольку подземные трубопроводы являются охраняемыми опасными (декларируемыми) объектами. При этом, в полосе строительства линейной части недопустимы развитие пожароопасных растительных покровов (древостои и закустаривание), захламливание валежником и огнеопасным растительным опадом. Нарушенные земли (поверхность) линейной части подлежат залужению многолетними травами для повышения их эрозионной устойчивости. Нарушенные земли временных технологических площадок газопровода и вахтовый поселок строителей подлежат лесохозяйственной рекультивации – по возможности наиболее полного восстановления их изначального природного состояния, соответствующего понятию: «земли лесные».

Природные почвы и растительные покровы на территории, прилегающей к участкам строительства объектов газопровода, не испытывают существенных техногенных воздействий.

Результатом строительных работ на сухопутном участке будет полное или частичное разрушение мест обитания многих животных. В связи с этим, произойдет изменение пространственной структуры популяций некоторых видов, при которой животные будут осваивать сопредельные участки со схожими характеристиками среды обитания. Однако при условии недостаточной емкости угодий, для некоторых видов можно прогнозировать снижение численности в районе проведения работ.

Площади воздействия варьируют в зависимости от видов воздействия и видов животных. Наибольшее воздействие будет оказано на численность и состояние популяций амфибий и рептилий как в районе строительства, так и на прилегающих территориях. Жизненный цикл амфибий очень тесно связан с водной средой. Для откладывания икры и развития личинок они используют постоянные либо временные мелководные, хорошо прогреваемые водоемы. При прокладке трассы площадь используемых амфибиями для выведения потомства водно-болотных местообитаний сократится. Понижение уровня грунтовых вод, вызванное земляными работами в зоне отвода, приведет к уменьшению числа и площади водоемов в прилегающей к трассе зоне, пригодных для размножения амфибий. В целом, эти процессы будут носить ленточный, сравнительно локализованный характер распространения, их выход за пределы зоны отвода не прогнозируется.

По окончании работ и рекультивации для амфибий можно прогнозировать положительный эффект, выражающийся в том, что на площади строительства трассы газопровода в

понижениях микрорельефа, образующихся в результате строительства, может задерживаться и накапливаться вода, и, таким образом, образовываться места, пригодные для размножения амфибий.

Из рептилий, обитающих на участке строительства, наибольшее отрицательное воздействие будет испытывать веретеница ломкая, так как этот вид очень чувствителен к уничтожению местообитаний. Вместе с тем, в условиях европейской южной тайги живородящая ящерица успешно заселяет коридор трубопроводов практически сразу после окончания строительства, еще до проведения рекультивации, а во время строительства этот вид будет населять периферийные участки отведенных под строительство площадей.

В зоне отвода земли прогнозируется гибель животных, имеющих маленькие индивидуальные участки, например: мышевидных грызунов, земноводных, некоторых насекомоядных, которые зачастую не могут своевременно покинуть территорию производства работ.

Крупные млекопитающие и птицы по возможности стараются избегать участков, где присутствуют постоянные звуковые раздражители. Воздействие на них прогнозируется на прилегающих к территории производства работ биотопах, расположенных в радиусе 2 км. При этом наиболее сильно воздействие будет ощущаться в радиусе 500 м от территории производства работ, на расстоянии 500 м – 1 км прогнозируется средняя степень воздействия и от 1,5 до 2 км – слабая.

На расстоянии, не менее чем 2 км от источника беспокойства, как правило, численность животных восстанавливается. В зону шумового влияния и действия фактора беспокойства в период строительства попадает часть биотопов, имеющих большое значение для сохранения биоразнообразия животных, в частности край Конского болота и часть старовозрастного ельника, где возможно гнездование серого журавля, большого кроншнепа, большого улита; здесь же расположены глухариный и журавлиный токи, встречаются кабаны, лоси и бурый медведь (единично). Кроме того, следует отметить, что при производстве работ на акватории бухты Портовая значительное воздействие будет оказано на птиц, обитающих на береговых биотопах бухты.

Вместе с тем, учитывая кратковременность строительно-монтажных работ, можно говорить о временной ограниченности отрицательных шумовых воздействий на фауну.

## 8.4 Воздействие на биотические компоненты морских экосистем

### 8.4.1 Воздействие на бентос

При разработке траншеи на участке перехода через береговую линию, при укладке трубопровода и при ликвидации свободных пролетов на бентосные сообщества будет оказано прежде всего механическое воздействие, которое вызовет разрушение сложившихся биотопов донных организмов в зоне такого воздействия (на площади траншеи и отвалов грунта; на площади под трубой; на площади, занятой каменно-гравийными опорами). Следствием этого воздействия будет полная или частичная гибель организмов бентоса. При этом, наиболее существенными будут потери бентосных организмов в прибрежной зоне (на площади траншеи), поскольку именно здесь в прибрежной мелководной зоне донные макрофиты образуют биотопы, пригодные для нереста фитофильных рыб (прежде всего салаки) и именно к прибрежным биотопам приурочены наиболее высокие значения биомасс зообентоса, который составляет кормовую базу рыб (прежде всего молоди). После окончания воздействия потребуются значительное время для формирования пригодных для выживания донных растений и животных условий: от 3 до 8 лет. Новый биотоп будет, скорее всего, отличаться от исходного.

При выполнении всех упомянутых выше видов гидротехнических работ неизбежно повышение мутности воды, в результате которого происходит изменение физико-химических свойств среды обитания бентоса. Повышение мутности оказывает неблагоприятное влияние на жизнь как донных растительных сообществ, так и зообентосных.

Заросли макрофитов в мелководной зоне бухты Портовая, кроме непосредственного уничтожения на площади траншеи и отвалов грунта, будут испытывать негативное воздействие взвешенных веществ. В частности, выполненные на отдельных участках восточной части Финского залива исследования показали, что виды высших водных растений, относящихся к экотипу погруженных, очень чувствительны к долговременному воздействию повышенной мутности воды. Даже растения в ценозах, находившихся в зоне относительно меньшей замутненности и оставшиеся живыми в сезон проведения гидротехнических работ, на следующий год не давали побегов. Это объясняется тем, что взвешенные вещества, оседающие на их листьях, препятствовали осуществлению фотосинтеза и корневая система растений уходила на зимовку, не накопив достаточного количества питательных веществ, необходимых для начала вегетации в следующем сезоне.

Осаждающаяся на дно водоема минеральная взвесь будет засыпать существующий биотоп донных беспозвоночных, что, как правило, сопровождается полной или частичной гибелью последних. Для большинства зообентосных организмов источником пищи служит



взвешенное в воде и осаждающееся на дно живое (бактерио- и фитопланктон) и мертвое (детрит) органическое вещество. По способу питания эти организмы относятся к категориям фильтраторов и седиментаторов. При повышении мутности воды за счет перехода во взвесь грунта создаются неблагоприятные условия для выживания беспозвоночных. Сильное повышение концентрации взвешенных веществ приводит к закупориванию фильтрационного аппарата живых организмов и нарушению функций питания и дыхания. Несмотря на то, что при выполнении гидротехнических работ неблагоприятное воздействие взвешенных минеральных веществ в концентрациях, превышающих фоновые, как правило, носит временный характер, оно вызывает частичную или полную гибель донных организмов, что подрывает пищевые ресурсы рыб и, тем самым нарушает нормальные условия воспроизводства рыбных запасов.

В зоне повышенной мутности, как в районе дноуглубительных работ, так и дампинга, как правило, резко снижается количество видов, составляющих зообентос. Первыми погибают моллюски, а также вторичноводные животные, такие как хирономиды. В некоторых случаях на участках дна, где в результате работ были отмечены максимальные показатели концентрации взвешенных минеральных частиц, выживали только олигохеты. В зонах с повышенной мутностью численность зообентоса, как правило, незначительно отличается от фоновой, в связи с тем, что погибают преимущественно наиболее крупноразмерные, но достаточно малочисленные организмы зообентоса, при этом его биомасса снижается в 5-15 раз.

Согласно Российским нормативам для шельфовой зоны морей с глубиной более 8 м уровень содержания природных минеральных взвешенных веществ не должен превышать 10,0 мг/л. Указанный норматив относится к району подводных отвалов грунта.

При проведении гидравлических испытаний воздействие на бентосные организмы практически оказано не будет, поскольку водозабор будет происходить из подповерхностного слоя воды, исключая засасывание бентоса. Сброс воды после гидравлических испытаний будет организован таким образом, чтобы исключить взмучивание. Добавляемые при проведении гидравлических испытаний реагенты состоят из ионов, которые в большом количестве присутствуют в морской воде и относятся к основным ионам химического состава морской воды. Согласно проведенным расчетам при сбросе воды превышены предельно допустимые концентрации этих веществ не будут и, следовательно, не произойдет сколько-нибудь заметного изменения химического состава воды.

Нет сведений о том, что изменение уровня шума оказывает воздействия на бентосные организмы. Исходя из физиологических особенностей бентоса следует считать, что воздействие шума на бентос отсутствует.

Суммарный эффект воздействия на бентос зависит от скорости процессов заселения нарушенных участков и вновь созданных каменных гряд. По данным мониторинговых наблюдений за этими процессами в аналогичных условиях время восстановления исходной биомассы бентоса составит около 5 лет. Состав бентоса несколько изменится, предполагается увеличение площадей дна, занятых высокопродуктивными сообществами макрофитов и двустворчатых моллюсков.

Воздействие на водную биоту при штатном (безаварийном) режиме эксплуатации практически оказано не будет.

#### **8.4.2 Воздействие на ихтиофауну**

Предполагаемые гидротехнические работы (разработка траншеи, укладка трубы, дампинг грунта, проведение гидравлических испытаний) и их последствия как прямым, так и косвенным образом будут оказывать влияние на представителей ихтиофауны. Разработка грунта (прокладка траншей) и сброс его на акваторию (засыпка траншей, дампинг) вызывают изменения физико-химических свойств водной среды (вымывание из грунта загрязняющих веществ, ухудшение газовых характеристик воды и повышение мутности и т.п.). Указанные факторы оказывают прямое воздействие на рыб, вызывая снижение уровня газообмена и замедляя рост и развитие рыб. В наибольшей степени неблагоприятное воздействие сказывается на ранних стадиях их онтогенеза. Кроме того, в зоне проведения работ обычно снижается продуктивность кормовых организмов, а при безвозвратном отторжении акватории – сокращаются площади нерестовых и кормовых угодий.

Одним из основных негативных факторов, является повышение мутности воды. При высокой концентрации минеральной взвеси за счет нарушения процессов дыхания и питания (снижается доступность пищи), а также прямого травмирующего воздействия, снижается скорость роста рыб. Кроме того, снижается эффективность нереста, создаются неблагоприятные условия для развития икры и мальков, повышая их гибель. Из-за высокой мутности воды создаются помехи для природных перемещений и миграций, уменьшается доступность пищи. В районах проведения гидротехнических работ отмечается снижение численности рыб, изменение видового состава и размерной структуры их популяций. Наиболее чувствительны к негативному воздействию икра и ранняя молодь рыб.

Следствием изъятия воды в бухте Портовая при проведении гидравлических испытаний является гибель икры и мальков в указанном объеме воды от гидравлического шока и механических повреждений. Использование в соответствии с российскими нормативами рыбозащитного устройства при заборе воды позволяет избежать гибели рыб размерами

более 12 мм, поэтому неизбежна гибель ихтиопланктона (икра и мальки на ранних стадиях) в объеме закачиваемой воды.

#### **Акустическое воздействие**

Шум работающих механизмов в период строительства воздействует на поведение рыб – вызывает нарушение их природных перемещений (нерестовые и пищевые миграции, скат молоди и т.п.).

Локальные изменения плотности обитания рыб под воздействием антропогенного фактора обычно сопровождаются изменениями в видовом составе ихтиофауны. Следует отметить, что как и в случае с плотностью распределения рыб, сезонные изменения видовой структуры являются более значимыми, чем различия, обусловленные воздействием на ихтиофауну дноуглубительных работ.

С другой стороны, анализ структурных показателей сообщества рыб, оказавшихся как в зоне повышенной мутности, так и за ее пределами, позволяет обнаружить существенные изменения в видовой структуре ихтиоценоза, происходящие под воздействием повышенной концентрации взвешенных веществ. Суть этих изменений заключается в резком сокращении численности и биомассы представителей семейства окуневых (окунь, ерш, судак), при относительно стабильном состоянии популяции леща. При производстве работ на мелководье плотность населения плотвы и уклей чаще всего снижается, в то время как дноуглубительные работы на более глубоких участках сопровождается ростом численности и биомассы этих видов в зоне загрязнения.

Таким образом, планируемое строительство, включающее производство гидротехнических работ на акватории, окажет негативное воздействие на рыбные запасы по двум основным направлениям:

- опосредованное – через снижение продуктивности кормовой базы рыб
- прямое – снижение эффективности нереста, нарушение природных перемещений рыб

Воздействие на ихтиофауну при штатном (безаварийном) режиме эксплуатации практически оказано не будет.

#### **8.4.3 Воздействие на млекопитающих**

Воздействие на морских млекопитающих при строительстве газопровода будет выражаться во временном изменении качества среды обитания (появление взвеси и ее

распространение в воде), а также в акустическом воздействии от работающей техники и присутствия человека.

Данное воздействие будет проявляться как при работе на суше, так и при осуществлении морских работ. Шум от работающей техники пугает животных и вынуждает их покидать район проведения работ. При укладке труб в море воздействие шумовых эффектов может спровоцировать ухудшение кормовых условий за счет снижения кормовой базы (рыбы) млекопитающих. Морские млекопитающие будут избегать района проведения работ. Но, поскольку численность морских млекопитающих в данном секторе Финского залива не высока, то можно прогнозировать, что проведение работ по строительству газопровода не нанесет урона популяциям морских млекопитающих российской части Финского залива.

Воздействие на морских млекопитающих при штатном (безаварийном) режиме эксплуатации оказываться не будет.

#### **8.4.4 Воздействие на птиц**

При проведении работ по укладке труб основным воздействием на птиц будет шумовое воздействие от работающей техники. Данное воздействие будет проявляться как при работе на суше, так и при осуществлении морских работ. Шум от работающей техники пугает животных и вынуждает их покидать район проведения работ. При укладке труб в море воздействие шумовых эффектов может спровоцировать ухудшение кормовых условий (на локальном уровне) за счет снижения концентрации рыбы – кормовой базы морских птиц.

Воздействие на морских птиц при разработке траншеи и дампинге грунта будет выражаться в появлении и распространении взвеси, что приведет к временному изменению распределения рыбы и планктона, являющихся основными кормовыми объектами морских птиц. Кроме того, суда, осуществляющие транспортировку грунта к месту складирования, будут вспугивать птиц, находящихся на акватории в районе маршрута прохождения судна. Но, поскольку данная часть Финского залива является местом активного судоходства, то наиболее крупные и постоянные скопления мигрирующих птиц размещаются здесь на удалении от основных маршрутов передвижения судов.

В ходе безаварийной эксплуатации морского газопровода Nord Stream его влияние на окружающую природную среду при соблюдении действующих технологических правил и норм, природоохранных требований не приведет к изменению экологической ситуации в районе газопровода.

В период эксплуатации птицы в районе трубопровода будут встречаться в количестве, характерном для естественной обстановки в данном районе. На этапе эксплуатации

газопровода в рабочем режиме плотность чаек и уток практически не будет отличаться от обычной их плотности в море.

## 8.5 Природоохранные мероприятия

Для уменьшения воздействия на компоненты окружающей среды проектом предусматривается:

- строгое выполнение требований российского законодательства и Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов, MARPOL 1973/78
- выполнение требований нормативной документации в части обеспечения безопасных условий плавания всех видов судов и плавсредств при строительстве газопровода (определение размеров акваторий и зон стоянки судов, зон безопасности и пр.)
- согласование в установленном порядке маршрутов, районов плавания и якорных стоянок всех видов судов в районах строительства газопровода
- выбор оптимального варианта прохождения трассы газопровода с точки зрения минимизации возможных объемов подсыпки, сохранения экосистем Балтийского моря, избегания ООПТ и объектов, имеющих историческую ценность
- использование специализированных механизмов и оборудования для устройства прибрежных траншей и каменно-гравийных опор, которые обеспечивают минимальное взмучивание грунта при его выемке и подсыпке
- запрет на эксплуатацию судов, задействованных на строительстве газопровода без устройств по сбору льяльных вод, отходов и отбросов, образующихся на этих судах; сбор хозяйственных стоков и льяльных вод с судов, задействованных на строительстве газопровода с помощью судна-сборщика с последующей сдачей их на береговые очистные сооружения
- закачка воды в трубопровод при гидравлических испытаниях осуществляется через оголовки, оснащенные рыбозащитными устройствами, исключающими засасывание молоди рыб в соответствии со СНиП 2.06.07-87; сброс промывочной воды, которая может содержать посторонние взвешенные вещества, производится через отстойники
- контроль проведения строительных работ в рамках Программы экологического мониторинга морской среды на этапе строительства газопровода

- эксплуатационный мониторинг и контроль состояния газопровода и окружающей среды

## **8.6 Воздействие на социально-экономические условия**

### **8.6.1 Рыболовство**

Строительство газопровода повлечет за собой временное ухудшение условий для рыболовства. Ущерб для рыболовецкого промысла будет складываться из ущерба рыбным ресурсам в результате загрязнения воды взвешенными веществами при разработке и обратной засыпке траншеи, строительстве дамбы, создания гравийных опор для ликвидации свободных пролетов и пр.; а также трудноисчислимого ущерба рыболовецким судам в результате временного отчуждения акватории вокруг трубоукладочных судов. Вместе с тем, нельзя не отметить и тот факт, что, как известно из практики строительства и эксплуатации подводных газопроводов в Северном море и других акваториях, возникающие в результате строительства новые субстраты (поверхность самих труб, гравийные насыпи и пр.) подвергаются быстрой колонизации бентосными организмами, макрофитами. Это создает, в свою очередь, благоприятные условия для рыб-бентофагов и, следовательно, позитивно влияет на рыболовный промысел.

### **8.6.2 Судходство (маршруты, якорные стоянки)**

Хотя Финский залив является зоной активного судходства, основные судходные маршруты расположены южнее проектируемой трассы газопровода. В связи с этим, установление зоны безопасности вокруг трубоукладочных судов (в которые запрещен заход посторонних плавсредств) и зоны безопасности вдоль эксплуатируемого газопровода (в пределах которой запрещены якорные стоянки) не окажет воздействия на судходство.

### **8.6.3 Зоны туризма и рекреации**

В период строительства и ввода в эксплуатацию (гидравлических испытаний) производимый машинами и механизмами шум, в некоторой степени, скажется на рекреации в прибрежной зоне. Ввиду того, что в районе строительства отсутствуют объекты туристической инфраструктуры (дома отдыха, гостиничные комплексы и т.д.), воздействие будет оказано лишь на неорганизованную рекреацию – зону отдыха жителей Выборга и С.-Петербурга в деревне Большой Бор. Те же факторы повлияют на

комфортность проживания постоянных жителей этого населенного пункта (13 человек), хотя незначительная сила воздействий (акустических, химических и др.) позволяет утверждать, что строительство не будет угрожать санитарно-эпидемиологическому благополучию как местных жителей, так и рекреантов.

#### **8.6.4 Объекты культурного наследия**

В районе строительства на дне Финского залива находится ряд археологических объектов – остатки затонувших кораблей и отдельные детали оснастки судов. Для предотвращения вероятного воздействия на эти объекты культурного наследия и разрушения памятников коридор строительства был предварительно обследован методом магнитометрии с использованием ГБО (гидролокатор бокового обзора); обнаруженные объекты были обследованы с помощью ROV (видеосъемка с управляемого подводного аппарата). Археологическая экспертиза, проведенная Институтом истории материальной культуры РАН подтвердила статус обнаруженных предметов, на основании чего, Комитет по культуре Правительства Ленинградской области согласовал трассу газопровода при условии, что дистанция от осевой линии каждой нитки до обнаруженных объектах будет не менее 100 м и не менее 50 м в местах с рельефом, где большее удаление невозможно. В результате корректировки трассы газопровода требование Комитета по культуре было выполнено: расстояние от трубопровода до обнаруженных объектов культурного наследия составляет не менее 100 м во всех случаях, кроме одного, где рельеф дна не позволил отодвинуть трубопровод более чем на 50 м от обнаруженного деревянного судна. При строительстве трубопровода вблизи объектов культурного наследия для сокращения негативного влияния будет применена сверхточная укладка, дноуглубительные и иные земляные работы проектом исключены. Таким образом, объекты культурного наследия не будут испытывать воздействий от строительства газопровода. Следует также отметить, что именно проведенные в рамках реализации проекта Nord Stream изыскания позволили обнаружить неизвестные ранее археологические памятники, представляющие как культурную ценность, так и научный интерес.