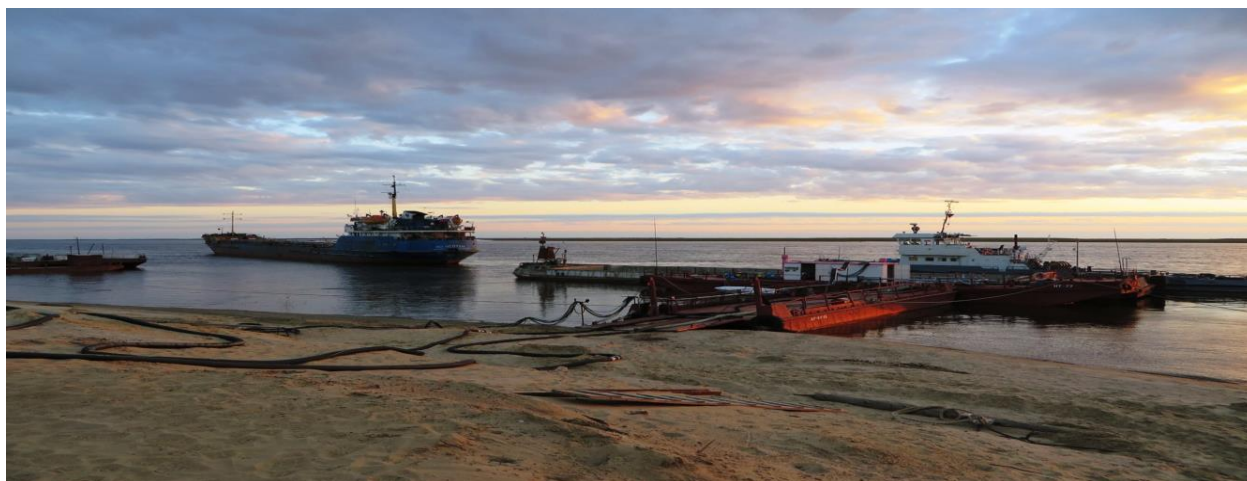


Общество с ограниченной ответственностью «НСГ-НЕПТУН»

**ПЛАН**  
**ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И**  
**НЕФТЕПРОДУКТОВ ООО «НСГ - НЕПТУН»**  
**НА АКВАТОРИЯХ МОРСКИХ ПОРТОВ ЗАПАДНОЙ АРКТИКИ**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ  
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ  
ОВОС



Генеральный директор ООО «НСГ-НЕПТУН»

В.С. Дроздов

2016 г

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛА

Обозначение	Наименование	Стр.
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду	3
	Пояснительная записка	5
	Прилагаемые документы	60
	Приложение 1.1 Ситуационная схема расположения акваторий морских портов в Белом море	61
	Приложение 1.2 Ситуационная схема расположения акваторий портов в Баренцевом море	62
	Приложение 1.3 Ситуационная схема акваторий в Карском море	63
	Приложение 2 Свойства нефтепродуктов	64
	Приложение 3 Договор об оказании услуг с ООО «Арктикспецсервис» о ликвидации аварий при чрезвычайной ситуации, вызванные разливом нефти	73
	Приложение 4 Копии документов	80

## ОГЛАВЛЕНИЕ

№ п/п	Наименование	Стр.
1	Общие сведения	5
2	Краткие сведения о проектируемом объекте	7
2.1	Технические параметры	7
2.2	Производственная характеристика объекта	7
2.3	Основные технические решения	9
3	Природные условия района проведения работ	14
3.1	Краткая характеристика района эксплуатации объекта	14
3.2	Состояние антропогенного загрязнения природной среды	37
4	Характеристика вредного воздействия на окружающую среду при эксплуатации объекта и в аварийной ситуации	38
4.1	Воздействие на атмосферу	38
4.2	Воздействие шума	39
4.3	Воздействие на водные ресурсы	40
4.4	Воздействие со стороны образующихся бытовых и производственных отходов	45
4.5	Оценка вероятности возникновения аварийной ситуации	42
4.5.1	Прогнозирование объемов и площадей разливов нефти и нефтепродуктов	42
5	Мероприятия, уменьшающие или предотвращающие негативные воздействия при эксплуатации объекта	46
6	Оценка воздействия на окружающую среду	49
6.1	Оценка воздействие объекта на окружающую среду при эксплуатации объекта	49
6.2	Оценка воздействия шума	49
6.3	Оценка воздействия объекта на водные ресурсы	49
6.4	Прогноз воздействия аварийной ситуации при эксплуатации судна на окружающую среду	49
6.4.1	Прогноз воздействия на атмосферный воздух	49
6.4.2	Прогноз воздействия на водные ресурсы	50

6.4.3	Прогноз воздействия на прибрежную зону	51
6.4.4	Прогноз воздействия на донные отложения	51
7	Экологический мониторинг	55
8	Результаты оценки воздействия объекта на окружающую среду	58
9	Заключение	59

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

При разработке данного раздела были использованы следующие основные нормативные документы (материалы):

1. Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 г. №7-ФЗ.
2. Федеральный закон РФ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ.
3. Водный кодекс РФ от 03.06.06 № 74-ФЗ.
4. Земельный Кодекс РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ.
5. Федеральный закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.98 № 89-ФЗ, изм. от 29.12.2015 N 404-ФЗ.
6. Федеральный закон РФ «О животном мире» от 24.04.1995 № 52-ФЗ.
7. ГОСТ 17.4.2.02-83 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей пригодности нарушенного плодородного слоя почв для землевания.
8. ПРИКАЗ от 18 июля 2014 г. N 445 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО КЛАССИФИКАЦИОННОГО КАТАЛОГА ОТХОДОВ»
9. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
10. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. - Л., 1987.
11. Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. - СПб., 2005.
12. Методика расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок (расчетным методом).
13. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. - СПб, 1999.
14. Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. С-Петербург, ЦОЭК, 1998.
15. Рекомендации по определению норм накопления твердых бытовых отходов для городов РСФСР. - М.: Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР. Академия коммунального хозяйства им. К.Д.Памфилова, 1982.
16. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших отходов производства и потребления - М.: НИЦПУРО, 1997.
17. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».
18. Временное методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций, М.1999.
19. А.П. Алхименко, В.Ю. Цветков «Масштабы воздействий аварийных нефтеразливов в водной среде «Ладожское озеро – река Нева – Финский залив». В сборнике тезисов докладов. Международный

экологический форум «День Балтийского моря», СПб., 19-22 марта 2003 г. СПб.: СПб ООО «Экология и Бизнес», с. 96-97;

20. Методика оценки эколого-экономических последствий загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами, ОАО «Лукойл», Москва, Центр стратегических исследований гражданской защиты МЧС России, Москва, ОАО «Согаз», Москва, ООО «Проманалитика», Москва;

Работа выполнена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона РФ № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002;
- Федерального закона РФ № 136-ФЗ «Земельный Кодекс» от 25.10.2001;
- Федерального закона РФ № 74-ФЗ «Водный Кодекс РФ» от 03.06.2006;
- Федерального закона РФ № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999;
- Федерального закона РФ № 52-ФЗ «Закон РФ «О животном мире» от 24.04.1995;
- Федерального закона РФ № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» 24.06.1998;
- Федерального закона РФ № 200-ФЗ «Лесной Кодекс РФ» от 04.12.2006;
- Пособия к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды» и других нормативных актов и документов, регулирующих природоохранную деятельность.

Исходными данными для разработки документа послужил:

- план ООО «НСГ Нептун» по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на акватории морских портов Западной Арктики за 2016 г.»

Данным проектом предусматривается разработка мероприятий, сводящих к минимуму воздействие на окружающую среду в период эксплуатации судна и при аварийных ситуациях на основании ПЛРН.

Ответственность за соблюдение проектных решений по охране природной среды и за соблюдение действующих нормативов на производство работ в период эксплуатации объекта и при аварийных ситуациях несет эксплуатирующая организация.

## 2. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

### 2.1. Технические параметры

Наименование организации	ООО «НСГ-НЕПТУН»
Идентификационный номер налогоплательщика ИНН	7842082550
Код причины постановки на учёт	784201001
ОГРН	1157847437593
Юридический адрес	191144, г. Санкт-Петербург, ул. Мытнинская, д.15, литер А, помещение 1Н.
Почтовый адрес	163000, г. Архангельск, ул. Серафимовича, д.14, офис 7
E-mail	ooneptun29@yandex.ru
Телефон/факс	Тел/Факс: (8182) 44 25 26, 28 55 87
ОКПО	33101130
ОКАТО	402298564000
ОКОПФ	12300
ОКТМО	40911000000
ОКОГУ	4210011
ОКФС	34
Генеральный директор ООО «НСГ-НЕПТУН»	Дроздов Владимир Сергеевич, действует на основании Устава
Вид деятельности:	ПЕРЕГРУЗКА И ХРАНЕНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ. ПЕРЕВОЗКА МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ НЕФТЕНАЛИВНЫХ ГРУЗОВ, БУНКЕРОВКА СУДОВ В МОРСКИХ ПОРТАХ.

## 2.2. Производственная характеристика

Структура предприятия:

- Судно НСГ «Нептун»
- Офисное помещение

Судно НСГ «Нептун» является собственностью предприятия на основании данных внесенных в Государственный судовой реестр Российской Федерации от 27.04.2016 за № 49-4520, акта приема-передачи т/х «НСГ-НЕПТУН» от 21.03.2016 г., договора купли-продажи «НСГ-НЕПТУН».

Российским Морским Регистром Судоходства на ТС выдано:

- свидетельство о грузовой марке;
- свидетельство о классификации от 20.07.2015 № 15.30047.190 и присвоен класс КМ\*L4 1 R2-RSN oil/ore carrier(ESP)

Капитаном порта Санкт-Петербург на ТС «НСГ Нептун» выдано:

- свидетельство о праве плавания под Государственным флагом Российской Федерации от 27.04.2016 за регистрационным номером МП -II № 0007849;
- свидетельство о праве собственности на судно от 27.04.2016 за регистрационным номером М Р-IV № 0007795.

Штатная численность экипажа составляет 11 человек:

- капитан - 1 человек;
- старший помощник капитана- 1 человек;
- вахтенный помощник капитана- 1 человек;

- старший механик- 1 человек;
- второй механик - 1 человек;
- вахтенный механик – 1 человека;
- электромеханик – 1 человек;
- вахтенный матрос– 3 человека;
- повар – 1 человек;

Экипаж НСГ «НЕПТУН» на основании дипломов, свидетельств, справок допущен установленным порядком к исполнению своих функциональных обязанностей на судне.

ООО «НСГ-НЕПТУН» имеет в собственности судно-нефтерудовоз НСГ «НЕПТУН» для осуществления следующих видов деятельности:

- перегрузка и хранение нефтепродуктов.
- перевозка морским транспортом нефтеналивных грузов, бункеровка судов в морских портах.

Таким образом, используемое компанией судно будет являться потенциальным источником загрязнения компонентов окружающей среды нефтепродуктами.

На судне осуществляются следующие технологические операции: погрузка, разгрузка и перевозка нефтепродуктов; швартовка к причалу, отшвартовка от причала, постановка на якорь.

Назначение, состав и технологические характеристики оборудования на судне «НСГ-НЕПТУН»:

Таблица 1.

Судовое оборудование и системы		Тип, марка, производительность		
Главные двигатели:				
-марка		6NVD-48AU		
-количество		2 шт.		
-мощность, л.с.		660 л.с.		
Движители:				
-тип		Гребной винт		
-количество		2 шт.		
-насадки		поворотные		
Вспомогательные двигатели:				
-марка		6Ч 18/22		
- количество		3		
-мощность, кВт		100 кВт		
Паровые/водогрейные котлы:				
-марка		КВА 063/5		
-рабочее давление, МПа		5 кг/см³		
производительность, т/час		630 кг/час		
Система	Насосы			
	Тип	Кол-во	Давление, Мпа	Подача, м³/час
Осушительная	ЭСН 1/1	1	30 м. вод.ст	10



Балластная	НЦВС 63/20	2	20 м. вод.ст	63
Грузовая	Центробежный насос	2		450
	Поршневой	1		63
Станция приготовления питьевой воды:				
-кол-во, марка			«Озон-0,5 УТ»	
-производительность, м³/час			0,5	
Рулевое устройство:			Электрогидравлическая рулевая машина Р-14 для двух насадок и сдвоенного руля с одним постом управления. Привод к баллерам с помощью тяг и румпелей	

Таблица 2

Характеристики	Значение
Длина, максимальная, м	112,84
Ширина, м	13
Высота борта, м	5,80
Валовая вместимость	2615
Вместимость чистая	1144
Дедвейт	3345 м.т.
Экипаж, чел.	11

### 2.3. Основные технические решения

Согласно пункту 2 "Основных требований к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов", утвержденных Постановлением Правительства РФ от 21.08.2000 г. № 613, согласно пункту 3 «Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства РФ от 14 ноября 2014 г. № 1189, планы разрабатываются с учетом максимально возможного объема разлившихся нефти и нефтепродуктов, который определяется для следующих объектов:

- нефтеналивное судно - объем 2-х смежных грузовых танков

Для проведения превентивных мероприятий и аварийно-восстановительных работ на договорной основе привлечены силы и средства профессионального АСФ(Н) ООО «Арктикспецсервис» (Приложение).

В зависимости от уровня ЧС(Н) осуществляется взаимодействие с силами и средствами РСЧС, действующими на основании уставов (ППС, бригады скорой медицинской помощи, ведомственной охраны Минтранса; Архангельский центр "ЭКОСПАС" Акционерного общества «Центр аварийно-спасательных и экологических операций»; Первый арктический центр «ЭКОСПАС»; Архангельского филиала ФГУП Росморпорт; Мурманского филиала ФГУП Росморпорт. Для ликвидации аварийных ситуаций в морском порту Сабетта может привлекаться профессиональное аварийно-спасательное формирование ОАО "Ямал СПГ", которое базируется в поселке Сабетта.

Расчет необходимости сил и средств приведен в разделе тома ПЛРН. Потребность в технике и оборудовании для ликвидации разлива нефтепродуктов ООО «НСГ-НЕПТУН» приведены в таблице 3.

### Результаты расчета достаточности сил и средств

Таблица 3.

№ п/п	Вид техники	Количество	
		Количество имеющихся средств ЛЧС (Н)	Количество необходимых средств ЛЧС (Н)
Силы и средства АСФ			
1	Суда с оборудованием ЛРН	5	2
2	Вспомогательные плавсредства	2	1
3	Бонопостановщик	1	
4	Боны постоянной плавучести	975 м	375 м
5	Самонадувные боны		
6	Берегоизолирующие боны		
7	Тяжелые морские надувные боны		
8	Скиммер щеточный «Ламор минимакс»	2 ед.	2
9	Скиммер ручной «Ламор рок клинер»	3 ед.	
10	Скиммер щеточный «Ламор ДВД»	2ед.	
11	Ламор арктик скиммер	1 ед.	
12	Скиммер «Десми Минимакс»	3ед.	
13	Ламор фри флоатинг оффшор	1ед.	
14	Скиммер щеточный «Ламор минимакс-10»	5 ед	
15	Ламор бау коллектор	1 ед	
16	Емкости для временного хранения собранной нефти	10	10
17	Судно для временного хранения собранной нефтеводяной смеси	1	2
Силы			
18	Персонал, обеспечивающий локализацию нефтяного пятна и работу нефтесборного оборудования	46	28

Таким образом, сравнивая расчетное количество сил и средств, с количеством, имеющимся непосредственно у АСФ ООО "Арктикспецсервис", можно сделать вывод о том, что сил и средств указанного АСФ будет достаточно, для локализации максимального нефтяного разлива в нормативно заданные сроки и начала работ по сбору разлитого нефтепродукта. Сил и средств как самого АСФ ООО "Арктикспецсервис", так и виновника разлива – ООО «НСГ-НЕПТУН», организации осуществляющей свою деятельность на акватории п. Архангельск, будет достаточно для ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов регионального значения.

При недостаточности, указанных в настоящем Приложении сил и средств, КЧС и ОПБ ООО «НСГ-НЕПТУН» может обеспечить задействование в операции ЛРН сил и средств организаций морского порта Архангельск с помощью ФГБУ АМП Западной Арктики в морском порту Архангельск. В случае, если указанных сил и средств будет недостаточно, то к операции ЛРН привлекаются силы и средства, которые располагаются в регионе Западного сектора Арктики. Привлечение сил и средств региона осуществляется Региональным ШРО в соответствии с Региональным планом ЛРН.

В соответствии нормативными требованиями к ликвидации ЧС(Н) в Российской Федерации (Постановление Правительства РФ № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации» от 15.04.2002 г. с изм от 15.11.2014 г.; Постановление Правительства РФ № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» от 21.08.2000 г. (с изменениями от 15.11.2014 г.); Приказ МЧС РФ от 28 декабря 2004 г. № 621 «Об утверждении Правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 14.04.2005 № 6514)) локализация РН в зоне действия Плана

ЛРН с момента обнаружения разлива нефтепродуктов или с момента поступления информации о разливе любого уровня должна быть проведена:

- в акватории не более чем за 4 часа;
- на территории объектов терминала не более чем за 6 часов.

#### Персональный состав ООО «Арктикспецсервис»

Таблица 4

Общая численность формирования	46 чел
Из них постоянной готовности	27 чел
Функции формирования	Разведка зоны ЧС Ввод сил и средств АСС, АСФ(Н) в зону ЧС Организация управления и связи в зоне ЧС Ликвидация (локализация) на море разливов нефти и нефтепродуктов Ликвидация (локализация) на внутренних водах (за исключением внутренних морских вод) разливов нефти и нефтепродуктов Ликвидация (локализация) на суше разливов нефти и нефтепродуктов
Время сбора АСФ (Н)	10 мин
Готовность к отправке в район ЧС	30 мин
Время развертывания средств ЛРН	не более 2 часов

Необходимый состав сил и средств пожарной охраны, на случай возгорания разлива нефти и нефтепродуктов, определен в оперативных планах пожаротушения (том ПЛРН).

Возможные источники ЧС (Н)

**К возможным источникам ЧС (Н)** в проекте отнесены: судно-бункеровщик; грузовые шланги, предназначенные для приема и выдачи нефтепродуктов.

**К возможным причинам РН** отнесены:

-разгерметизация танков судов бункеровщиков вследствие аварии навигационного, технического, технологического и форс-мажорного характера;

-разрыв грузового шланга выдачи топлива вследствие износа, вызванного механическим воздействием, температурным воздействием (влиянием повышенных или пониженных температур) и физико-химическим воздействием;

-противоправные действия людей, приводящие к умышленному созданию аварийной ситуации.

Аварии с участием нефтеналивных судов являются наиболее опасными по возможным последствиям, так как на данных судах находится значительный запас нефтепродуктов.

Причинами разливов нефтепродуктов на НСГ «НЕПТУН» могут быть следующие факторы:

1. Отказы оборудования.

- опасности, связанные типовыми технологическими и гидродинамическими процессами;
- коррозия и эрозия оборудования;
- физический износ, механическое повреждение или температурная деформация оборудования;
- дефекты изготовления оборудования;
- прекращение подачи энергоресурсов (электроэнергии, пара, воды).
- отказы приборов КИПиА.

2. Ошибки производственного персонала.

- ошибки при пуске и остановке оборудования;
- ошибки при ведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с освобождением и заполнением емкостей;
- несоблюдение правил технической безопасности;
- ошибки при наливке и бункеровке танкеров;
- ошибки при навигации;

3. Внешние воздействия природного и техногенного характера.

- опасности, связанные с опасными промышленными объектами, расположенными в районе объекта (в т.ч. соседний терминал);
- опасности, связанные с перевозкой опасных грузов в районе расположения объекта;
- грозовые разряды и разряды от статического электричества;
- снежные заносы и понижение температуры воздуха;
- террористические акты.

4. Несоблюдение правил пожарной безопасности.

### 3. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА

#### 3.1. Краткая характеристика района эксплуатации объекта

В зону эксплуатации НСГ «НЕПТУН» входят акватории морских портов Архангельск; Мурманск; Кандалакша; Онега с выносным терминалом Соловки; Нарьян – Мар с выносным терминалом Амдерма; Мезень; Сабетта; Варандей и места выгрузки нефтепродуктов в акваториях, прилегающих к южному острову архипелага Новая Земля; в акватории Обской Губы у мыса Каменный. Географические координаты и описание районов плавания имеются в томе ПЛАРН.

#### 3.2. Климатические условия

##### **Порт Архангельск**

Климат устьевой области Северной Двины формируется в условиях малого количества солнечной радиации, под воздействием моря и интенсивного западного переноса воздушных масс. Вынос теплого морского воздуха в атлантических циклонах, перемещающихся через северные районы Скандинавии, и частые вторжения арктического воздуха с Ледовитого океана придают погоде большую неустойчивость, резкую изменчивость давления, ветра и температуры воздуха. Климат устья Северной Двины относится к Атлантико-Арктической лесной области умеренного пояса. Зимой здесь

преобладают южные ветры, с которыми притекает атлантический воздух, а также континентальный воздух южных районов Европейской территории России. Летом преобладают ветры северной половины горизонта, приносящие арктический воздух

Вследствие этих общих причин, а также местных условий (близость к морю) климат устьевой области Северной Двины характеризуется сравнительно малой годовой амплитудой температуры воздуха, прохладным летом и не очень холодной, несмотря на сравнительно высокую широту места, зимой. Особенности приморского климата проявляются также в муссонном характере ветров (зимой с суши, летом с моря) и значительной облачности.

### Ветер

Для ветрового режима устьевой области Северной Двины характерно преобладание ветра южной половины зимой и осенью и ветров северной половины летом. Наиболее часто повторяющимися в году ветрами являются юго-восточные.

В навигационный период из наиболее сильных штормовых ветров преобладают северо-западные. Сильные ветры восточных и южных направлений редки.

Наиболее спокойными месяцами являются июль и август.

В июле средняя скорость ветра составляет в Архангельске 3,7 м/сек, а на о. Мудьюг 5,1 м/сек; наибольшая средняя скорость бывает в ноябре - декабре и равна в Архангельске 5,1 м/сек, а на о. Мудьюг—7,6 м/сек.

Повторяемость штормовых ветров (более 15 м/сек} в году сравнительно невелика. В среднем за год в пределах дельты бывает 2,2 дня со штормом, а на взморье - 7,7 дней, т. е. в 3,5 раза больше. Штормовые ветры наиболее часты в начале навигации (июнь) и осенью (октябрь - ноябрь). Меньше всего штормов бывает весной и летом. Продолжительность штормовых ветров в среднем составляет 6 часов в Архангельске и 8 часов на Мудьюге, а максимальная 33 и 52 часа соответственно.

Сильные северо-западные и северные ветры, дующие не только в устье, но и во всем Белом море, вызывают нагонные подъемы уровня. В большинстве случаев эти ветры связаны с прохождением глубоких циклонов.

Для устьевой области характерна суточная изменчивость ветра (бризы), проявляющаяся в периодическом изменении направления и скорости ветра. Чаще всего бризы наблюдаются в теплое время года (май - сентябрь), когда при устойчивой ясной погоде днем ветер дует с моря, а ночью с суши. В мае - сентябре днем преобладают северо-западные ветры, т.е. с моря, а ночью - ветры восточной половины (северо-восточные, восточные и юго-восточные), т.е. с суши. Бризовый характер ветров проявляется и в суточном изменении скорости ветра, особенно летом, когда амплитуда суточных колебаний скорости ветра достигает наибольшей величины.

### Температура воздуха

Характерной особенностью климата устьевой области является сравнительно высокая *среднегодовая температура воздуха, равная в Архангельске 0,4°C. В самый холодный месяц (январь) средняя температура воздуха составляет - 12,5°C, а в самый теплый (июль) +15,6°C.* В отдельные дни

температура воздуха летом поднимается до 30°C и более (абсолютный максимум 33,8°C); зимой морозы достигают в Архангельске - 45,2°C. На температурном режиме отдельных частей устьевой области сказывается влияние моря. В связи с этим средняя температура самого теплого месяца (июля) на Мудьюге на 0,6°C ниже, чем в Архангельске, а зимой (в январе) на 0,3°C выше. Зимой влияние моря сказывается меньше, чем летом. Годовые амплитуды среднемесячных температур составляют в Архангельске 28,1°C, а на Мудьюге 27,4°C. В течение шести месяцев (май - октябрь) они имеют положительные значения.

Переход среднесуточных температур воздуха через 0°C в среднем происходит осенью (в конце октября), а весной в конце апреля. Отличие в средних сроках перехода температуры воздуха через 0 для разных пунктов устьевой области достигает весной восьми дней, за счет влияния моря.

Вследствие большой изменчивости температуры воздуха отрицательные среднесуточные температуры в отдельные годы могут наблюдаться в мае, июне и сентябре.

Вместе с тем, зимой могут быть случаи, когда температура воздуха поднимается выше нуля. Температуры воздуха в пределах от 0,1 до 5,0°C могут наблюдаться в любой месяц года. Наиболее вероятными являются температуры воздуха от - 14,9 до 20°C. Число дней в году с температурой воздуха в указанных пределах составляет 321 или 88%.

Зимние оттепели происходят в случаях притока теплых воздушных масс, приносимых циклонами главным образом с Атлантики. Оттепели, которые иногда бывают продолжительными (несколько дней), всегда сопровождаются пасмурной погодой. Температура воздуха при оттепелях может подниматься до 4°C.

Наибольшая амплитуда суточных колебаний бывает зимой (в феврале достигает 25°).

В температурном режиме существенную роль играет тепло, приносимое водами Северной Двины. В течение почти всего года среднемесячная температура воды выше, чем среднемесячная температура воздуха. Исключение составляет май, когда приносимое реками тепло тратится на таяние льда. В летние месяцы среднемесячные температуры воды на 1-4°C выше среднемесячных температур воздуха.

#### Влажность воздуха

Климат устьевой области Северной Двины отличается повышенной влажностью. Среднегодовая относительная влажность воздуха увеличивается к морю и составляет 80% в Архангельске и 83% в Мудьюге. Наибольших значений относительная влажность достигает в зимние месяцы, а абсолютная—летом. Абсолютная влажность составляет летом 10 - 13, а зимой 2 - 3 мб.

#### Осадки

За год выпадает в среднем 400—500 мм осадков. Около 70% приходится на теплый период года (апрель—октябрь). Максимум осадков бывает в августе. Меньше всего выпадает осадков во вторую половину зимы и весной.

Более половины дней в году бывают с осадками. Наиболее часто осадки отмечаются в октябре - январе. Летом осадки бывают реже, но зато в этот период они значительно интенсивнее. Наблюденный максимум суточного количества осадков составил 63 мм.

#### Облачность и туманы

Число ясных дней в году, весьма невелико. Особенно мало число ясных дней зимой. Количество пасмурных дней в году составляет более половины, а в зимние месяцы достигает 70%. Туманы бывают часто, наибольшее их число - осенью и зимой. Ближе к взморью число дней с туманами несколько увеличивается. При среднем числе дней в году с туманами 38 в Архангельске, на взморье в Мудьюге они составляют 40.

В июне - июле в среднем продолжительность солнечного сияния составляет около 10 часов в сутки. Особенно мала продолжительность солнечного сияния в ноябре - январе, когда, даже в наиболее благоприятных условиях она не превышает 1 часа в сутки.

#### Снежный покров

Появление снежного покрова в Архангельске происходит в среднем в конце октября; крайние сроки: наиболее ранний - 30 сентября, наиболее поздний—24 ноября. Устойчивый снежный покров образуется на две недели позднее (в среднем 10 ноября) при крайних сроках 10 октября и 9 декабря. Устойчивый снежный покров сохраняется в среднем 158 дней. В течение большей части этого периода до середины марта идет медленное накопление снега и затем в течение второй половины марта и в апреле - таяние. Наибольшая высота, которой достигает снег в середине марта, составляет для дельты 59 см. На взморье максимальной высоты снежный покров достигает на декаду позже. Разрушение (таяние) снежного покрова на взморье также происходит с запозданием по сравнению с районом Архангельска. В Архангельске разрушение устойчивого снежного покрова в среднем происходит 23 апреля (при крайних сроках 4 апреля и 19 мая), а сход снежного покрова - 29 апреля (при крайних сроках 5 апреля и 14 мая).

Плотность снежного покрова в середине зимы составляет 0,20 - 0,22, а к весне постепенно увеличивается: в первой декаде апреля она в среднем составляет 0,26, во второй - 0,29 и в третьей - 0,34.

Сложный гидрологический режим устьевой области формируется в результате постоянного взаимодействия речных и морских вод, весьма существенно отличающихся по своему режиму и физико-химическими свойствами.

Особенности гидрологического режима устьевой области Северной Двины в основном определяются величиной и распределением речного (водного, твердого и теплового) стока в году, с одной стороны, и приливным характером моря, с другой. Существенное влияние на гидрологический режим оказывает геоморфология и климат устьевой области.

#### Сток воды

Речные воды поступают в море через три устья: Никольское (Пудожемское), Мурманское и Корабельное. В пределах дельты речной сток осуществляется через разветвленную сеть рукавов и



протоков. Основными являются три рукава: Никольский, Мурманский и Корабельный и два протока - Маймакса и Кузнечиха. Последние, не имея собственного выхода в море, осуществляют сток через Корабельное устье. Доля речного стока, проходящего через каждый водоток, зависит прежде всего от его морфометрических характеристик. Три главные рукава - Никольский, Мурманский и Корабельный - представляют собой широкие, но неглубокие водотоки. Проток Маймакса - узкий, но глубокий, с глубинами не менее 7м. Самый маловодный проток - Кузнечиха. Различаются рукава и протоки и по длине. Самым длинным рукавом является Никольский (39 км). Остальные значительно короче. Все водотоки, за исключением Маймаксы, характеризуются большой изменчивостью ширины, наличием в них островов и боковых протоков.

Расходы воды, проходящие через водотоки дельты, изменяясь в зависимости от колебаний величины речного стока, подвержены также периодическим изменениям, связанным с приливо-отливными явлениями, и непериодическим изменениям, обусловленным нагонными явлениями. Под воздействием приливо-отливных явлений происходит непрерывное изменение расхода в течение приливо-отливного цикла равного полусуткам (12,5 часа) не только по величине, но и по направлению.

В период открытого русла изменения доли стока отдельных рукавов незначительны. В Мурманском рукаве и Маймаксе с ростом уровней доля стока уменьшается, а в Корабельном рукаве и Кузнечихе – увеличивается. Зимой процентное распределение стока при тех же уровнях по сравнению с летом изменяется. Значительно сокращается (почти в два раза) доля стока Маймаксы, что, видимо, связано с уменьшением (зимой) живого сечения в результате деятельности человека (забивка русла льдом во время зимних навигаций, замороженные плоты и т. д.). Уменьшение доли стока в Маймаксе зимой происходит за счет увеличения доли стока в Корабельном рукаве, поскольку эти рукава имеют общий выход в море, а истоки их наиболее близки друг к другу. Некоторая часть стока идет на увеличение доли стока в Мурманском рукаве, истоки которого также близки к истокам двух предыдущих;

Через три правых водотока (Корабельный рукав, Маймаксу и Кузнечиху), имеющих общее устье, проходит около 40% общего расхода Северной Двины, что несколько больше, чем доля стока через Никольский рукав.

Речной сток, поступающий в море через устье Северной Двины, составляет в среднем 109 км<sup>3</sup> год (средний расход 3470 м<sup>3</sup>/сек). Межгодовые колебания стока воды сравнительно невелики (в пределах 52 - 154% средней годовой величины). Эти колебания происходят без какой-либо периодичности. Сток воды Северной Двины отличается большой неравномерностью определения в течение года. За один весенний месяц май проходит более 1/3 (34,6%) годовой величины стока, в зимний период сток понижается до 2% в месяц (всего за декабрь—март проходит лишь 10% годовой величины).

В пределах устьевой области сток незначительно (на 2,6%) увеличивается благодаря боковой приточности. В дельте речной сток проходит по пяти основным водотокам. Наиболее многоводными являются Никольский (35,2—39,3% стока Северной Двины), Мурманский (15,6 - 23,0 %)и

Корабельный (18,8 - 23,5%) рукава. Распределение стока воды по водотокам дельты с увеличением стока Северной Двины изменяется незначительно.

#### Температура воды

В дельте на формировании температурных условий сказывается частичное влияние приливо-отливных и сгонно-нагонных явлений, а на взморье температура воды формируется при взаимодействии речных вод с морскими и в значительной степени зависит от приливо-отливных и сгонно-нагонных явлений.

Максимальная температура воды в пределах устьевой области наблюдается обычно в середине июля и достигает 25°C. Зимой минимальная температура в дельте и вверх по реке близка к 0°C, а на взморье - 1,3°C.

Суточные колебания температуры воды летом возрастают от 0,4°C в начале устьевой области до 1,0 - 1,5°C в дельте и достигают 2,5 - 3,5°C на взморье. Максимальная температура воды в течение суток наблюдается около 17 часов дня, а минимальная в 7 - 8 часов утра. На взморье бывают два максимума и два минимума в ходе температуры воды, соответствующие полным и малым водам.

Зимой речные воды имеют температуру, близкую к точке замерзания, т. е. к 0°C. В то же время в заливе соленые морские воды имеют более низкие, отрицательные температуры. Поэтому поступление пресных речных вод зимой способствует ледообразованию на взморье.

#### Ледовый режим

По характеру ледового режима, т.е. образования, развития и разрушения льда, устьевую область можно разделить на две части:

- 1) приморский участок реки, включающий Северную Двину от Усть-Пинеги до Архангельска и основные, рукава дельты. В ледовом режиме участка преобладают черты, присущие речному режиму;
- 2) устьевое взморье, где преобладают черты морского режима. Несколько отличный характер режима имеет мелководная лагуна - Сухое Море.

Начальный процесс замерзания в пределах устьевой области может носить прерывистый характер. Начавшееся в пределах всей устьевой области ледообразование иногда прекращается в связи с потеплением. Перерывы в процессе ледообразования на приморском участке реки связаны с неустойчивым характером наступления зимы.

Сроки начала ледообразования в устьевой области Северной Двины определяются временем и интенсивностью наступления холодов. Сроки начала ледообразования имеют зависимость от времени перехода среднесуточных температур воздуха через 0°C. Ледообразование в устьевой области начинается как со стороны взморья и мелководных участков дельты, так и со стороны реки. Относительно более поздние сроки ледообразования наблюдаются в вершине дельты в районе Архангельска, где сказывается влияние сброса теплых городских и промышленных вод. Река Северная Двина покрывается льдом местного образования. Сначала на поверхности воды появляется сало, затем шуга. При увеличении отрицательных температур воздуха, вся поверхность реки за одну ночь сплошь

покрывается ровным льдом. На реке у города Архангельск и ниже его в трех главных рукавах реки ледостав в основном наступает в начале ноября. Средняя дата замерзания реки 6 ноября; самая ранняя 20 октября и самая поздняя 16 декабря.

Наиболее медленно и постепенно образуется неподвижный лед на взморье, где раньше всего замерзают мелководные участки. Образующийся припай неоднократно разрушается под действием ветра, благодаря чему увеличивается количество плавучего льда на взморье.

Начало ледохода начинается на приморском участке реки в среднем через два дня после начала ледообразования, а устойчивое ледообразование на взморье - через пять дней. Раньше всего ледоход начинается в начале устьевой области (вначале ноября), где существенную роль играет вынос льда из р. Пинеги. В дельте ледоход бывает не во всех протоках и не на всех участках основных рукавов. Мелководные протоки и участки рукавов со слабым течением обычно затягиваются льдом вскоре после начала ледообразования и поэтому ледохода на них не наблюдается.

Вскрытие устьевой области Северной Двины происходит под действием тепловых и механических факторов, источники и характер воздействия которых различны: на взморье они обусловлены главным образом влиянием моря, а на приморском участке реки - речным стоком. На взморье разрушающее действие тепловых и механических факторов начинается почти одновременно. Под их действием процесс освобождения ото льда происходит постепенно: начинается в конце марта с разрежения плавучих льдов и уменьшения ширины припая, а завершается полным очищением ото льда в середине мая.

В процессе разрушения льда на приморском участке решающую роль играют воды весеннего половодья, под действием которых происходит механическое разрушение и таяние льда. В устьевой области завершается процесс освобождения всей реки ото льда. В сравнительно короткий период вскрытия здесь окончательно разрушаются не только местные льды, но и поступившие с вышележащих участков реки.

Во второй половине апреля лед перед устьями рукавов Северной Двины взламывается морскими ветрами почти до самых отмелей, но река редко вскрывается раньше начала мая. Средняя дата вскрытия реки 4 мая; самая ранняя 17 апреля и самая поздняя 21 мая. При вскрытии реки лед сначала движется медленно большими обломками полей по всем рукавам, а затем идет быстрее сплошной массой или целыми полями, увлекая за собой все попавшееся на пути. На мелководьях и в узкостях движущийся лед иногда набивается до самого дна под стоящий неподвижно в этих местах ледяной покров и образует заторы. Выше затора уровень реки поднимается, река выходит из берегов, затопляя прибрежные низменности и острова.

#### Колебания уровня воды

На реке Северная Двина наблюдаются приливо-отливные явления. Приливное течение входит в реку с северо-востока. Оно начинается через 1 ч или 1 ч 30 мин после малой воды и продолжается около 5 ч. Особенностью прилива является так называемая маниха, которая продолжается около получаса; течение в это время слабое. По мере удаления от устья реки в море маниха уменьшается.

Наибольшей скорости приливное течение достигает после манихи. Отливное течение начинается спустя 1 ч после полной воды и продолжается почти 7 ч; скорость отливного течения больше скорости приливного.

В разные времена года величина прилива в реке Северная Двина неодинакова; в период весеннего половодья колебания уровня воды почти совсем исчезают и окончательно восстанавливают свою нормальную величину после весеннего паводка. В зимнее время величина прилива уменьшается под влиянием сопротивления, оказываемого ледяным покровом продвижению приливной волны.

В годовом ходе уровня воды выделяется высокое весеннее половодье, низкие летняя и зимняя межени и незначительный осенний паводок.

Наибольшая амплитуда колебаний уровней воды наблюдается в начале устьевой области и объясняется прежде всего сезонными и межгодовыми изменениями стока.

На взморье и в нижних частях рукавов дельты наибольшие подъемы уровней связаны с нагонными явлениями.

Приливы в устьевой области Северной Двины относятся к типу полусуточных, аномальных, мелководных. Основную роль в изменчивости параметров прилива играет фазовое (полумесечное) неравенство.

Приливо-отливные колебания уровня подвержены сезонной изменчивости, обусловленной изменением стока и влиянием ледяного покрова.

### Течения

Приливо-отливные течения имеют полусуточный характер.

На большей части устьевой области преобладают течения реверсивного характера, с присущим такого типа течениям периодом «кроткой воды». За свалом глубин на устьевом взморье происходит переход реверсивных течений во вращательные.

С началом подъема уровня при приливе уменьшение скоростей течений, направленных в сторону моря, начинается от нижних горизонтов и у левого берега. В этом же порядке, снизу вверх и слева направо, течение изменяется на приливное. С наступлением отлива происходит обратный процесс. Раньше всего изменяется течение на отливное в верхних горизонтах и у правого берега и лишь затем у дна и левого берега.

По мере приближения к морю различие в моментах изменения направления течений увеличивается. Продолжительность действия противоположных (разнонаправленных) течений на одной вертикали колеблется от 5—10 минут в вершине дельты до 2—2,5 часов в устьевых участках рукавов и на баре. Абсолютный максимум скоростей наблюдается в интервале 1—1,5 часа до и после моментов полной и малой воды.

Во время приливо-отливного цикла наблюдаются два периода нулевых скоростей течения (моменты «кроткой» воды). Первый цикл наступает в Никольском рукаве, Маймаксе и Кузнечихе на I часу водного времени (через час после момента полной воды), а в Корабельном и Мурманском

рукавах—на III часу, т. е. в середине отлива. Второй период наступает в пределах VIII—IX часа водного времени (примерно через час после окончания манихи).

### **Морской порт Мурманск**

#### **Ветер.**

Для Кольского залива характерна отчетливо выраженная смена преобладающих направлений ветра в годовом цикле. В холодном полугодии с октября по апрель, преобладают ветры южных и юго-западных направлений, суммарная повторяемость которых в Мурманске приближается к 80%. В теплом полугодии преобладают ветры от севера и северо-востока, на эти направления приходится до 50% повторяемости. Повторяемость штилей в течение всего года невелика - от 5-6 зимой до 8-9% летом. Средняя скорость ветра в Мурманске составляет в декабре-феврале 6 - 6.5 м/с, в июле августе 4.0-4.3 м/с. а в среднем за год 5.5 м/с. Максимальная средняя скорость ветра достигает 28 м/с зимой и 20 м/с летом. Усиление скорости ветра до 25 м/с возможно только при ветрах с севера или северо-запада.

Повторяемость ветров более 10 м/с составляет 20-25% зимой и в июле-августе снижается до 3-5%. В течение года может быть 2-4 дня со скоростью ветра 20м/с и более, почти все такие случаи приходится на период с октября по февраль.

#### **Температура воды.**

В Кольском заливе годовой минимум температуры приходится на март, когда температура воды понижается до 0.5°C в южном колене и 1°C в северном. От апреля к июлю происходит повышение температуры до 11°C в южном колене и до 10°C в северном.

**Температура воздуха.** Самым холодным месяцем является март, когда температура воздуха изменяется в среднем от -8/-4°C на юге и западе, до -20/-14°C на севере залива. Температура воздуха в марте доходит до -30/-20°C. Июль-август - самое теплое время года. Средняя температура воздуха в эти месяцы 6-8°C на юге. Летом возможны повышения температуры до 25-35°C.

Согласно данных станции ГМС - Мурманск определены следующие характеристики:

по скоростям наибольшую повторяемость имеют ветры со скоростями: 1-5 м/с - 48.9%; 6-10 м/с - 37,8%; >16 м/с - 2,9%;

среднее число дней со штормовым ветром со скоростями >15 м/с составляет за год 54 дня, наибольшее - 102 дня.

#### **Туманы и осадки**

Среднее число дней с туманом составляет 30 в год, в отдельные годы - до 60. В июне и июле наблюдается до 10 дней с туманом в месяц. Продолжительность туманов в среднем составляет 3-4 часа, иногда превышает 12 часов.

Средняя годовая сумма осадков составляет 430 мм, из которых примерно половину составляют осадки в виде дождя и дождя со снегом. Максимальное суточное выпадение осадков достигает 60 мм.

Число дней с грозой составляет в среднем 4-5. Грозы наблюдаются в июне-августе.

Метели происходят часто - в среднем за год 50-55 дней, из них 1-2 дня в год наблюдаются сильные метели - продолжительностью более 12 часов при скоростях ветра более 15 м/с.

### Ледовые условия

В Кольском заливе наблюдается плавучий лед только местного происхождения. В средние по суровости зимы в Кольском заливе наблюдается плавучий лед сплоченностью 2-3 балла, но иногда бывает и 7-8 баллов. Преобладает мелко-битый лед размером 2-3 м, а также льдины до 20-100 м. Сплошной лед наблюдается в исключительно суровые зимы. Появление, взлом и вынос льда определяется почти полностью синоптической ситуацией. Направление и скорость дрейфа льда определяются направлением ветра, а также фазой приливно-отливных течений.

### Волнение

В Кольском заливе наблюдается волнение двух систем: волны, заходящие из Баренцева моря, и волны местного разгона. Преобладающее значение имеют волны местного разгона. В силу ряда особенностей расположения порта, условий рельефа дна, наличия мелководного барьера на входе в залив волны открытого моря проникают в залив в виде слабой зыби большой длины и незначительной высоты, что сказывается лишь в некотором увеличении высоты и длины волн при волнении от С и СВ румбов. Волны местного разгона в Кольском заливе преимущественно вызваны ветром. Ветер, несмотря на возможность длительных штормов большой силы (со скоростью 20 м/с и более), не может создать значительные волны, даже в центральной части залива. Продолжительность волнового периода 235 дней. Наиболее сильное волнение отмечается с ноября по март.

### Колебания уровня моря

Режим уровней моря в Кольском заливе обусловлен приливно-отливными колебаниями, воздействием атмосферного давления, стоком рек, осадками и ветровыми сгонно-нагонными явлениями.

В северном, среднем и на большей части южного колена прилив образован стоячей волной, в которой колебания уровня происходят в одной фазе (одновременное наступление полных и малых вод на всей акватории), а между моментами полных и малых вод и максимальных скоростей приливных течений существует фазовый сдвиг 2-3 часа. Максимальные скорости приливных (отливных) течений предшествуют моменту наступления полной (малой) воды.

В вершине залива и в устье реки Туломы вследствие влияния мелководья приливная волна становится прогрессивно-стоячей. При этом значительно уменьшаются фазовые сдвиги между экстремумами скоростей течения и колебаний уровня, а наступления полных и малых вод происходит с запаздыванием по отношению к более северной части залива.

В большинстве пунктов Кольского залива средняя величина прилива изменяется от 1,7 м в квадратуру до 3,1 м в сизигию. Прилив правильный полусуточный.

Средний, многолетний уровень составляет минус 57 см (БС). Максимальная величина приливов составляет 564 см.

### Морской порт Сабетта

Порт Сабетта расположен на западном берегу Обской губы, в 1 км южнее устья реки Сабеттаяха. Территория порта относится к Ямальской низменности, плавно повышается вглубь полуострова Ямал, расположена в зоне развития сплошной многолетней мерзлоты. В пределах участка

работ развиты исключительно тундровые растительные ассоциации, для которых характерно преобладание мохово-лишайникового покрова, кустарников и трав в поймах рек. Основными реками в районе строительства являются Сабетаяха, Вэнуй-Еуо (Вэнуймоеяха), Тамбей, которые впадают в Обскую губу. Площадка морского порта размещается на плоской обводненной, сезонно заливаемой или частично заливаемой, поверхности поймы Обской губы. Поверхность представлена аккумулятивной морской равниной на абсолютных отметках от 0 до 15 м значительно заозёрной, с участками, расчленёнными водотоками и овражно-балочной эрозией.

Уровенный режим Обь-Тазовской устьевой области очень сложен и формируется под влиянием целого ряда факторов, которые в отдельных частях устьевой области по-разному определяют величину и характер колебания уровня, что в первую очередь зависит от морфологических особенностей русла и ледовых явлений.

Приливная волна, имея 0,5 м высоту в Карском море, входя в узкую часть губы, вначале возрастает в 2-3 раза (м. Дровяной - амплитуда прилива 1,85 м), а затем постепенно понижается, доходя практически до нуля в середине дельты р. Оби. Приливы в районе п. Сабетта имеют в целом полусуточный характер. Во временном ходе приливных колебаний уровня наиболее выражено фазовое неравенство приливов.

Величина квадратурных приливов в 2,2-2,4 раза меньше величины сизигийных приливов. Средняя сизигийная величина прилива в Сабетте в августе равна 128 см, в апреле равна 57 см. Средняя квадратурная величина прилива в Сабетте в августе равна 53 см, в апреле равна 26 см. Нагоны в Обской губе обусловлены северными, западными и северо-западными ветрами. При юго-западных ветрах могут наблюдаться небольшие подъемы уровня.

Стоны обусловлены восточными, южными и юго-восточными ветрами. Непериодические колебания уровня достигают наибольших значений

Расчетные значения уровней получены по данным наблюдений на морской гидрометеорологической станции Тамбей.

Значения уровня в Балтийской системе высот: Средний многолетний уровень минус 29 см (- 29 см). Максимальный расчетный годовой уровень повторяемостью 1 раз в 100 лет

128 см. Максимальный расчетный годовой уровень повторяемостью 1 раз в 50 лет 118 см.

Минимальный расчетный годовой уровень повторяемостью 1 раз в 20 лет минус 147 см (- 147 см).

### Течения

Суммарные течения в рассматриваемом районе формируются в результате взаимодействия постоянных, приливных и ветровых течений.

Постоянные течения образуются главным образом речным стоком реки Обь, направлены на север, скорость постоянных течений составляет не более 10 см/с, уменьшается от весны к осени. Приливное течение на акватории к востоку от о-ва Белый носит полусуточный характер с чисто реверсивным видом движения в приливном цикле. Наибольшие скорости наблюдаются в проливе Малыгина и в крайней северо-западной части Обской губы и достигают 60-70 см/с. Средняя скорость квадратурного приливного течения в 2,5 раза меньше скорости сизигийного.

В слое 0-12 м в целом на акватории в районе предполагаемого строительства течение имеет полусуточный характер с реверсивным видом движения в приливном цикле.

Средняя сизигийная скорость приливных течений в поверхностном горизонте составляет 60 см/с в направлениях север-юг. Квадратурные приливные скорости в 2,5 раза меньше (24 см/с).

Структура течений в рассматриваемом районе складывается из постоянной, приливной и непериодической (главным образом ветровой) составляющих. Наибольший вклад в изменчивость течений в районе предполагаемого строительства имеют приливные течения, на долю которых в поверхностном слое приходится до 79% дисперсии.

Максимальная повторяемость суммарных течений в районе предполагаемого строительства наблюдается на поверхностном горизонте в направлениях север и юг, ниже (10 и 15 м) наибольшая повторяемость течений отмечается в направлениях северо-запад и юго-восток.

В поверхностном слое скорость суммарных течений может достигать 140 см/с. На придонном горизонте (20 м) максимальная зафиксированная скорость составила 48 см/с. Направления потоков максимальной интенсивности совпадает с направлением наибольшей повторяемости течений.

Постоянные течения образуются за счет речного стока главным образом реки Обь, направлены на север, их скорость составляет не более 0,05 - 0,1 м/с и меняется в зависимости от сезона. После строительства ледозащитных сооружений характер течений будет изменен.

Морской канал порта Сабетта проходит с юга на север у мористой границы Обской Губы между восточным берегом полуострова Ямал и западным берегом полуострова Явай (северная оконечность Гыданьского полуострова). Дно акватории на участке морского порта достаточно ровное, с глубинами, медленно нарастающими в северо-восточном и северном направлениях до 16,0 м (дальний участок подходного канала). Естественные глубины на акватории и внешних подходах с севера Обской губы к месту размещения объектов порта от 10 до 14 м. Средний многолетний уровень воды в Обской Губе составил 473 см над нулем поста "-27 см для БС-77". Течения на акватории северной части Обской губы представляют собой сумму периодической приливо-отливной и непериодической составляющих скоростей течения, являющихся векторной суммой стокового, ветрового и плотностного течений. Максимальная скорость преобладающего (северо-западного) направления суммарных течений на горизонте 33 м составила 0,78 м/с, на горизонте 13 м - 0,72 м/с. В данном районе Обской губы преобладают полусуточные приливо-отливные течения, которые искажены влиянием сгонно-нагонных явлений. На акваториях между Дровяной и Тамбеем скорость приливо-отливных течений может достигать 0,90-1,0 м/с, между Тамбеем и Сеяхой 0.60-0,70 м/с. Продолжительность приливных течений превышает продолжительность отливных течений на 1-2 часа.

Средняя сизигийная скорость приливных течений в поверхностном горизонте составляет 60 см/с в направлениях север-юг. Квадратурные приливные скорости в 2,5 раза меньше (24 см/с).

Структура течений в рассматриваемом районе складывается из постоянной, приливной и непериодической (главным образом ветровой) составляющих. Наибольший вклад в изменчивость течений в районе предполагаемого строительства имеют приливные течения, на долю которых в поверхностном слое приходится до 79% дисперсии.



### Ветровое волнение

В таблицах приведены характеристики ветрового волнения для расчетных точек:

Точка №1 (с координатами 71°20'44.994" с.ш. и 72°16'28.744" в.д.) - акватория, прилегающая к подходному каналу порта (глубина 16 м);

Таблица 5

Обеспеченность в системе	Повторяемость 1 раз в N лет		
	1 год	50 лет	100 лет
Высота волн Н13%	1,936	3,156	3,398
Высота волн И5%	2,316	3,776	4,065
Высота волн Н3%	2,506	4,086	4,399
Высота волн Н1%	2,874	4,686	5,045
Длина волны $\lambda$ (м)	15,23	23,46	25,03
Период T (с)	3,12	3,88	4,01

Точка № 2 (с координатами 71°18'08.987" с.ш. и 72°03'34.980" в.д.) - район причальных сооружений (глубина 6 м).

Таблица 6

Обеспеченность в системе	Повторяемость 1 раз в N лет		
	1 год	50 лет	100 лет
Высота волн Н13%	0,979	1,225	1,275
Высота волн Н5%	1,171	1,466	1,525
Высота волн Н3%	1,267	1,586	1,650
Высота волн III%	1,453	1,819	1,892
Длина волны (м)	8,33	10,16	10,52
Период T (с)	2,31	2,55	2,60

Максимальная повторяемость суммарных течений в районе предполагаемого строительства наблюдается на поверхностном горизонте в направлениях север и юг, ниже (10 и 15 м) наибольшая повторяемость течений отмечается в направлениях северо-запад и юго-восток.

В поверхностном слое скорость суммарных течений может достигать 140 см/с. На придонном горизонте (20 м) максимальная зафиксированная скорость составила 48 см/с. Направления потоков максимальной интенсивности совпадает с направлением наибольшей повторяемости течений.

Постоянные течения образуются за счет речного стока главным образом реки Обь, направлены на север, их скорость составляет не более 0,05 - 0,1 м/с и меняется в зависимости от сезона. После строительства ледозащитных сооружений характер течений будет изменен.

### Ледовые условия

Ледовые условия Обской губы тесно связаны с атмосферными процессами, особенно с температурным и ветровым режимами. Устойчивое ледообразование в среднем начинается здесь в первой декаде октября, окончательное очищение ото льда происходит в третьей декаде июля. Средняя

продолжительность ледового периода в районе строительства составляет 296 дней, максимальная 331 день.

Максимального развития ледовый покров достигает в апреле-мае. Увеличение толщины льда продолжается до конца мая - начала июня. По пункту мыс Дровяной за период наблюдений 1932-1962 гг. макс толщина ровного льда варьирует в пределах 1,2-2,1м при среднем значении 1,6м.

На акватории морского порта будет создана система обогрева и airbybling, следует ожидать облегчение ледовых условий.

#### Торосистость льда и протяженность припая.

Торосистость льда составляет в среднем 1-2 балла, но на кромках припая, у островов и мысов может достигать 4 баллов. На припаяе образуются стамухи и барьеры торосов. Высоты их могут достигать 8-ми и более метров. Среднее число дней с припаем в Обской губе у ГМС Тамбей составляет-252 дня, минимальное - 197 дней (1981 г.), максимальное - 287 дней (1973г.).

За припаем наблюдается дрейфующий лед. У берега припай взламывается в июне - июле месяце. При отжимных ветрах припай может быть взломан за две-три недели, а при нажимных ветрах взлом припая продолжается более месяца. Дольше всего припай, в Обской губе, держится между мысом Каменный и бухтой Тамбей.

После взлома припая, плавучие льды сразу же начинают перемещаться под воздействием течений и ветра. Преобладающее направление дрейфа льдов в Обской губе - на север. Скорость весеннего дрейфа льдов составляет 40-50см/с. Средняя продолжительность весеннего дрейфа льдов 15-20 дней.

После завершения строительства ледозащитных сооружений явления торосения льда на акватории порта маловероятны.

В годовом ходе минимум среднемесячной температуры приходится на февраль, "минус" 26,2С, максимум - на август 16,2°С. Экстремальные температуры воздуха колеблются: от 30 (февраль) до 30°С (июль), минимальные от "минус" 3 (в июле, августе) до «минус» 49 в феврале. Средняя температура поверхности почвы за год равна "минус" 11,3 °С. В годовом ходе в феврале отмечается минимум "минус" 27,6, а в августе - макс 7 °С. Глубина оттаивания почвы в среднем составляет 0,4 м в арктической тундре до 0,5 м в мохово-лишайниковой тундре до 0,8 м. Средняя годовая относительная влажность близка к 88 %, зимой 84-85 %, летом около 90 %. Число дней за год с относительной влажностью 80 % и более составляет 280 - 290. Низкая относительная влажность (30 % и м) наблюдается в отдельных пунктах у побережья губы всего I -2 р за 50 лет.

Атмосферное давление в среднем за год равно 1011,1 гПа, максимум бывает в феврале 1013,9 гПа, а минимум летом 1010,6 гПа. Среднемесячная скорость ветра колеблется от 5,3 м/с (июль) до 6,8 м/с (ноябрь-декабрь). Максимальная скорость ветра (в порыве) может составить более 40 м/с. Среднее количество осадков составляет 16-19 мм в месяц зимой и 42-47 мм летом. Интенсивность осадков равна 1,2 - 3,8 мм/сутки, максимум 4,6 мм/сутки в августе. Высота снежного покрова равна 12 см в октябре и увеличивается до 37 см к апрелю. Расчетный суточный максимум осадков равен 5-12 мм с ноября по апрель и 14-31 мм с мая по октябрь.

Продолжительность метели в день равна 9-11 часов. Метели ухудшают видимость на протяжении 11-13 % года. В особенно неблагоприятный год эта доля может увеличиваться до 17%.

Число дней с туманом составляет 76 за год в среднем. В годовом ходе максимум приходится на июль 13 дней, а минимум - на зимние месяцы по 3 дня в каждом. Годовая продолжительность туманов составляет в Тамбее около 390 часов. Продолжительность туманов в среднем за год равна 389 ч, максимум 97 ч в июле. Наибольшая продолжительность составляет 928 ч за год.

Грозы в рассматриваемом районе отмечаются достаточно редко. В среднем они наблюдаются в летние месяцы один день, максимально - 4-7 дней за сезон.

Число дней с гололедом составляет 0,1 - 0,5 с апреля по ноябрь, максимум 6 дней в октябре. Продолжительность гололеда в среднем равна 15 ч. Рассматриваемый район согласно СНИП отнесен ко второму району с толщиной стенки гололеда 5 мм.

Гидрохимическая характеристика Обской губы (прибрежная часть в зоне влияния порта) Для летнего периода характерные значения температуры и солености воды составляют от 5,0-5,2 °С и 0,0-0,5‰ у поверхности до 3,0 °С и 1,0-2,0‰ у дна. Для зимы, соответственно, от (-0,4) °С и 8,0-9,0‰ у поверхности до (-0,8) °С и 18,0-19,0‰ у дна. Характерные значения плотности воды для летнего периода составляют от 1000,4 кг/м<sup>3</sup> у поверхности до 1000,8-1001,6 кг/м<sup>3</sup> у дна. Для зимы, соответственно, от 1006,3-1007,9 кг/м<sup>3</sup> у поверхности до 1014,4-1015,3 кг/м<sup>3</sup> у дна. Данные характеристики могут иметь существенную межгодовую изменчивость, обусловленную изменчивостью синоптических, ледовых и гидрологических (на реках и озерах) процессов.

Концентрации растворенного кислорода в районе причальных сооружений Обской губы (по данным 2011-2012 гг.) уменьшаются в поверхностном слое с 1010-з.аш а на северо-восток района. В придонном слое содержание и насыщенность кислородом вод также достаточно высокое с небольшим уменьшением на сравнительно

Максимальные значения концентрации силикатов были обнаружены в прибрежной части района и понижались в северо-восточном направлении. В толще вод они были распределены почти равномерно.

Наибольшее рыбохозяйственное значение имеет южная часть Обской губы как место зимовки большинства сиговых, осетра, нельмы, ерша и налима всех поколений. Южная часть Обской губы является одним из основных мест летнего нагула осетра всех генераций.

Ихтиофауна средней части Обской губы представлена ценными видами рыб: ряпушкой, омулем, муксуном, сигом - пыжьяном, осетром, нельмой, корюшкой, а также - полярной камбалой, навагой, сайкой. Средняя часть губы служит, в основном, местом нагула и зимовки.

Ихтиофауна северной части Обской губы представлена омулем и ряпушкой и может быть условно разделена на пять групп:

1. Рыбы, обитающие в пресноводной зоне: чир, сиг-пыжьян, пелядь, лещ, сибирская плотва, ерш. налим, сибирский хариус, щука.
2. Рыбы, обитающие в пресноводной и солоноватоводной зоне: арктический голец, горбуша, нельма, муксун, сибирская ряпушка, азиатская корюшка, арктический омуль, длинноиглая колюшка.

3. Рыбы, обитающие в солоновато водной зоне: ледовитоморская рогатка, полярная камбала.
4. Рыбы, обитающие в солоноватоводной и морской зоне: навага, сайка.
5. Рыбы, обитающие в морской зоне: полярный ликод, керчак европейский, пинагор, арктический двурогий ицел, европейский липарис, ледовитоморская лисичка и др.

Кроме перечисленных, из круглоротых встречается сибирская минога, которая обитает в солонватых и пресных водах.

Из перечисленных видов 15 имеют важное промысловое значение. К ним относятся: нельма, ряпушка, пелядь, чир, сиг-пыжьян, муксун, омуль, корюшка, щука, язь, ерш, налим, сибирская плотва, сибирский елец, окунь.

Большинство промысловых видов рыб связаны с опресненной зоной. В морской акватории, с высокой соленостью, главным образом встречаются лишь непресноводные виды. Рыболовные угодья в округе закреплены только за предприятиями, коренные народы Севера ведут промысел рыбы без предоставления рыбопромыслового участка и без специального разрешения на вылов рыбы.

### **Морской порт Нарьян – Мар**

Акватория морского порта Нарьян - Мар, используемая ООО «НК Флот» для перегрузки нефтепродуктов прилегает к территории МО «Город Нарьян - Мар» (Ненецкий автономный округ). В НАО климат формируется под воздействием арктических масс воздуха и в меньшей мере атлантических. Среднегодовая температура на территории НАО понижается с юго-запада на северо-восток. Климат в округе суровый: средняя температура января от  $-12^{\circ}\text{C}$  на юго-западе до  $-22^{\circ}\text{C}$  на северо-востоке, средняя температура июля от  $+6^{\circ}\text{C}$  на севере до  $+13^{\circ}\text{C}$  на юге; количество осадков – около 350 мм в год; многолетняя мерзлота. Температура воздуха в летний период определяется величиной солнечной радиации и потому закономерно повышается с севера на юг. Средняя температура июля в Нарьян-Маре составляет  $+12^{\circ}\text{C}$ . В холодную половину года основным фактором температурного режима является перенос тепла с Атлантики, поэтому отчетливо выражено понижение температуры с запада на восток. Средняя температура января в Нарьян-Маре  $-16^{\circ}\text{C}$ , зима длится в среднем 220-240 дней.

Вся территория округа расположена в зоне избыточного увлажнения. Годовое количество осадков колеблется от 400 мм (на побережьях морей и на арктических островах) до 700 мм. Минимум осадков наблюдается в феврале, максимум — в августе — сентябре. Не менее 30% осадков выпадает в виде снега, присутствует многолетняя мерзлота. На всей территории округа избыточное увлажнение. В районе Нарьян-Мара за теплый период (май-октябрь) испаряется менее 50% (206 мм) выпавших за год осадков.

Отчётливо проявляется различие температур воздуха с запада на восток и с севера на юг:

- на западе климат более теплый и влажный; среднегодовая температура  $-1^{\circ}\text{C}$ ; самый холодный месяц январь ( $-9^{\circ}\text{C} \dots -12^{\circ}\text{C}$ ); продолжительность зимы 180 дней; вегетационный период 100-110 дней;
- на востоке среднегодовая температура  $-9^{\circ}\text{C}$  □ самый холодный месяц январь ( $-22^{\circ}\text{C}$ ); средняя температура января  $-20^{\circ}\text{C}$  продолжительность зимы до 230 дней; вегетационный период – 72-94 дня;

осадки: в год около 400-500 мм, из них 30% - снег; снежный покров в тундре 40-50 см, в лесотундре – 80-100 см; среднегодовая скорость ветра – 3,5 – 5,6 м/с, более сильный ветер зимой.

### **Морской порт Кандалакша**

Климат Белого моря является переходным от морского к континентальному и характеризуется продолжительной, относительно холодной зимой, продолжающейся с ноября по март и прохладным коротким летом с преобладанием ветров северных направлений.

Для района Кандалакши характерна неустойчивая погода, длительная, но не суровая зима и короткое сравнительно прохладное лето, большая облачность и высокая относительная влажность. Наблюдается значительное число дней с туманом.

#### **Температура воздуха.**

Наиболее низкая, средняя месячная температура воздуха наблюдается в январе-феврале (- 11,4 С - 11,8 С). В отдельные дни в эти месяцы она может быть ниже -40 С. Наиболее теплым месяцем является июль - со средней месячной температурой +14 С.

#### **Ветер**

Средняя скорость ветра равна 4,2 м/с.

В течении года преобладают ветры северного (23,36%) и юго-восточного (19,83%) направления. Ветры южного направления имеют повторяемость 13,63%, северо-западного - 12,33%, северо-восточного - 7,37%. Ветры восточного, юго-западного и западного направлений имеют повторяемость 3,73-2,78%. Скорость ветра, повторяемость повышения которой составляет 5%-12 м/с. Реальная скорость ветра 0,5-15,0 м/с.

#### **Туманы и осадки**

Туманы наблюдаются при ветрах от любых направлений, однако чаще всего они наблюдаются при северо-восточных ветрах. Продолжительность тумана редко превышает 6 часов. Туманы продолжительностью более суток случаются не чаще одного раза в десять лет.

В Белом море почти повсеместно преобладает видимость 20 и более километров.

Белое море относится к наиболее облачным районам России. Небо здесь, как правило, покрыто плотными слоистыми облаками. Средняя месячная облачность от 8-9 баллов с августа по февраль, до 6-8 баллов с марта по июль. Среднее годовое число пасмурных дней повсеместно составляет 160-220. Количество осадков, выпадающих за год - 554 мм. Наибольшее количество осадков выпадает в период с июня по октябрь, когда среднемесячное их количество составляет 25-50 мм. Среднее годовое число дней с осадками составляет от 150 до 200.

Грозы бывают редко. Среднегодовое число дней с грозами колеблется от 4-6.

#### **Течения**

Река Нива, впадающая в залив севернее города Кандалакша, устремляет свои воды в западную часть Кандалакшского рейда, создавая на последнем сильное постоянное течение, которое идет на юг к острову Малая Половинница, а затем поворачивает на юго-восток к проливу Кибиринская Салма. Приливные течения в Кандалакшском заливе очень слабы и направлены в залив, а отливные - из залива. Средняя скорость течений в Кандалакшском заливе 0,3 уз. при приливе и 0,7 уз. при отливе.

### Колебания уровня моря

Колебания уровня моря в порту связаны главным образом с приливными и стонно-нагонными явлениями. Приливные колебания уровня формируются приливной волной, входящей в Кандалакшский залив из Бассейна Белого моря и носят полусуточный характер. В порту, вследствие влияния мелководья и берегов, подъем уровня продолжается в среднем на 3 часа меньше, чем спад (среднее время роста около 5 часов, падения - около 8 часов). Высота прилива в порту колеблется от 60 см до 310 см в сизигийные воды и от 110 см до 270 см в квадратурные воды. На акватории порта наблюдается явление, когда в период падения уровня при отливе происходит временное уменьшение скорости его падения или даже некоторый рост уровня. Продолжительность этого явления составляет 1-1,5 ч. и наблюдается оно обычно через 2-3 часа после момента полной воды.

Максимальный уровень прилива в порту 250 см относительно теоретического нуля глубин (ТНГ).

Кандалакшский залив является наименее штормовым районом Белого моря. В течение всего года преобладает незначительное волнение высотой до 0,5 м. В редких случаях высота волн в вершине Кандалакшского залива может превышать 1 метр.

### Температура воды

Период с февраля по апрель характерен крайне низкими температурами во всем слое от поверхности до дна моря (от -1 до 1,5 °C). В конце апреля - начале мая начинается прогрев поверхностного слоя вод. В мае начинается формирование слоя скачка температуры воды, наибольшего развития который достигает к началу августа (до 18,5 °C).

### Ледовые условия

Порт Кандалакша является замерзающим портом.

Кандалакшский рейд покрывается льдом в начале ноября, а вскрывается в конце или половине мая. Средняя часть рейда под действием сильного постоянного течения не замерзает, здесь наблюдается плавающий лед, поэтому зимняя стоянка судов на рейде невозможна. Весной часть льда тает на месте, часть выносится течением в море. Средняя многолетняя толщина льда в конце декабря равна - 38 см, января - 51 см, конца февраля - 61 см и в конце марта - 68 см. Наибольшей толщины лед достигает в первой декаде апреля. Наибольшая толщина льда равна 98 см. Полное очищение от льдов всех районов моря наступает в мае.

### **Морской порт Онега с выносным терминалом Соловки (Онежский залив Белого моря)**

Онежский залив, расположенный западнее Двинского залива, вдается в берег Белого моря между мысом Горболукский (65°10' N, 37°02' E) и находящимся в 59 милях к W от него мысом Маркнаволок, северным входным мысом губы Летнерецкая. Северо-восточный берег залива называется Онежским берегом. Юго-западный берег залива от устья реки Онега до города Кемь называется Поморским берегом, далее к северу от города Кемь тянется Карельский берег.

Посредине входа в залив лежат Соловецкие острова, разделяющие вход в залив на два пролива: Восточная Соловецкая Салма и Западная Соловецкая Салма. В залив впадает много рек; наибольшая из них — река Онега впадает в вершину залива. Глубины в большей части Онежского залива менее 50

м. В средней части залива имеются обширные районы с глубинами менее 20 м. Онежский берег залива более приглуб, чем Поморский.

Соловецкие острова расположены посредине входа в Онежский залив между параллелями  $64^{\circ}57'$  и  $65^{\circ}12'$  сев. шир. и меридианами  $35^{\circ}30'$  и  $36^{\circ}17'$  вост. долг. Наибольшими из Соловецких островов являются острова Соловецкий, Большая Муксалма и Анзерский. При подходе к островам приметны: гора Секирная на острове Соловецкий с установленным на ней маяком и горы Голгофа и Вербокольская на острове Анзерский. Соловецкие острова разделяют вход в Онежский залив на два пролива: Восточная Соловецкая Салма и Западная Соловецкая Салма.

Пролив Восточная Соловецкая Салма ограничен с востока участком Онежского берега между мысами Ухтнаволок и Летний Орлов, а с запада островами Анзерский и Большая Муксалма. По этому проливу обычно входят в Онежский залив, так как он более глубоководен, чем пролив Западная Соловецкая Салма. Северный вход в пролив расположен между мысом Колгуев, являющимся восточной оконечностью острова Анзерский, и расположенным в 13 милях к ОНО от него островом Жижгинский. Южный вход в пролив находится между мысом Летний Орлов и юго-восточной оконечностью острова Большая Муксалма. Плавание серединой пролива безопасно; удаленных от берега отдельно лежащих опасностей здесь нет. Подходить к островам или к берегу следует очень осторожно, так как у берегов рельеф дна неровный и имеется много опасностей. Пролив Западная Соловецкая Салма пролегает между западным берегом острова Соловецкий и восточной кромкой Кемских шхер. Северный вход в пролив расположен между островом Ряволуда (шир.  $65^{\circ}04' N$ , долг.  $35^{\circ}02' O$ ) и северо-западной оконечностью острова Соловецкий, южный вход расположен между островами Жилой и Малый Заяцкий. Плавание в проливе затруднено многочисленными стамиками и другими опасностями, выступающими от западного берега острова Соловецкий на расстояние до 8,5 мили. Много опасностей имеется также у восточной кромки Кемских шхер. Основной фарватер в проливе Западная Соловецкая Салма проходит вдоль восточной кромки Кемских шхер западнее опасностей, выступающих от острова Соловецкий. Фарватер чист от опасностей на ширину не менее 4 миль. Следует иметь в виду, что посредине фарватера в 4,5 мили к W от острова Большой Топ (шир.  $65^{\circ}04' N$ , долг.  $35^{\circ}02' O$ ) имеются глубины 8-10 м. Кроме основного фарватера, в проливе Западная Соловецкая Салма имеется узкий извилистый и более мелководный восточный фарватер, пролегающий вдоль берега острова Соловецкий между многочисленными банками и стамиками. При плавании этим фарватером нужно соблюдать осторожность и тщательно определять место судна.

Якорные места. В проливе Восточная Соловецкая Салма можно стать на якорь в губах Капельская, Летняя Золотица и Конюхова. На якорь можно также становиться почти на всем протяжении пролива Западная Соловецкая Салма. Обычно становятся на якорь в районе восточного фарватера в 2,5-3 милях от западного берега острова Соловецкий. Глубины здесь 10-25 м; грунт держит якоря удовлетворительно. Эти якорные места защищены от восточных и северо-восточных ветров, разводящих крупную волну. Зыбь от NO и O сюда не заходит. Ввиду наличия многочисленных опасностей при плавании здесь следует соблюдать осторожность. Хорошие якорные места имеются в

Соловецком заливе, вдающемся в западный берег острова Соловецкий, в проливе Анзерская Салма, а также в некоторых губах и под берегами островов с их подветренной стороны.

Остров Соловецкий, наибольший из островов Белого моря, расположен в 18-19 милях от Карельского берега. Остров покрыт смешанным лесом. Поверхность его неровная, холмистая, а в южной и западной частях гористая. Особенно примечна гора Секирная высотой 73 м. На вершине этой горы среди леса хорошо видно белое здание маяка Соловецкий.

Рейдовый перегрузочный комплекс Осинка (Osinka Offshore Transshipment Complex) расположен в районе, ограниченном прямыми линиями, соединяющими точки: 64°10,0' N, 37°11,7' E; 64°10,0' N, 37°20,0' E; 64°05,3' N, 37°33,0' E и 64°05,3' N, 37°21,4' E. В этом районе на якорном месте (глубина на нем 18 м), ограниченном дугой окружности радиусом 600 м с центром в точке 64°06,8' N, 37°23,2' E, устанавливается танкер-накопитель водоизмещением до 100 тыс. т и длиной 240 м. К танкеру-накопителю подходят танкеры-перевозчики типа «река — море» из порта Беломорск и танкеры-отвозчики водоизмещением до 85 тыс. т.

Для танкеров водоизмещением до 100 тыс. т, следующих к РПК Осинка, лоцманская проводка обязательна. Рекомендации для плавания этих танкеров от места встречи лоцманов до РПК Осинка приведены в Обязательных постановлениях по порту Онега, портовому пункту Соловки в разделе «Лоцманское обслуживание».

Река Онега, многоводная и глубокая в нижнем течении. Глубины в нижнем течении в районе устья достаточные для прохода и стоянки танкера. Глубины ежегодно уточняются промерной партией АФ ФГУП Росморпорт. В навигацию 2011 года средняя глубина у причалов морского порта Онега составили 6,8 м. Иногда суда уходят из порта Онега с недогрузом. Это обычная практика. Река Онега Впадает в вершину Онежского залива. Устье реки находится между мысом Пихнемский (63°57' N, 38°00' E) и расположенным в 1,3 мили к 5 SSW от него мысом Пильский.

Устье реки плохо опознается с моря из-за низких заболоченных, поросших травой и лесом берегов, но хорошо опознается при переходе со створа светящих знаков Пихнемский № 1 (63°57,8' N, 38°02,0' E) на створ светящих знаков Пихнемский № 2 (63°56,4' N, 38°00,7' E) по Лесоэкспортным причалам (63°56' N, 38°01' E) у правого берега реки и трубе (63°55,9' N, 38°02,0' E), а также по полосе темного леса, простирающегося на Поморском берегу от мыса Пильский до селения Ворзогоры (63°54' N, 37°41' E).

В 2,5 мили к SE от мыса Пихнемский правый берег начинает постепенно повышаться и в 3—4 милях выше устья в районе порта Онега становится обрывистым. От широкой низменности в районе мыса Пильский крутизна левого берега реки постепенно увеличивается по мере продвижения вверх по реке. От мыса Пильский до поселка Новая Деревня (63°54' N, 38°03' E) лес вплотную подходит к самому берегу.

Правый берег реки от Лесоэкспортных причалов на протяжении 2 кбт укреплен щепой и бревнами. На протяжении 4 миль вдоль него оборудованы запани. От устья реки Поньга (63°54' N, 38°05' E) на 9,5 кбт к ESE вдоль левого берега реки Онега также оборудованы запани.



Перед устьем реки лежит обширный, местами осыхающий бар. Отмель с глубинами менее 5 м в районе устья имеет ширину 8 миль. На этой отмели и мористее ее на подходах к реке лежат острова.

Между осыхающей отмелью, на которой лежат остров Кий (64°00' N, 37°53' E), островок Горонтьев, острова Сельдяные Луды, и осыхающей отмелью, окаймляющей мыс Пильский, к устью реки ведет Карельский фарватер. Глубины на фарватере после ледохода ежегодно изменяются. Входить в реку, не зная наименьшей глубины на фарватере не рекомендуется.

Подход к устью реки в ясную погоду особых трудностей не представляет, так как на подходах к реке глубины равномерные. Кроме того, острова, лежащие перед устьем реки, являются хорошими ориентирами. В ограниченную видимость подход к реке осложняется тем, что теряется видимость островов и исключается возможность визуального определения места судна, а обширные осыхающие отмели мешают получить место с помощью судовой РЛС.

Глубины в среднем течении реки небольшие. Глубины на фарватере реки 2,6—5,2 м.

Грунт в реке, а также перед входом в нее преимущественно ил, вязкий ил, песок и камень, но после ледохода на бере появляются камни.

Якорные места имеются перед устьем реки на Двинском и Карельском рейдах, где суда с малой осадкой могут отстаиваться в ожидании полной воды для следования в реку; суда с большей осадкой становятся на якорь в этом же районе.

В самой реке можно стать на якорь вблизи фарватера или ошвартоваться у причала, в зависимости от осадки судна.

Входить в реку Онега следует по Карельскому фарватеру. Прежде чем входить в реку, нужно запросить у капитана порта фактическую наименьшую глубину на фарватере, так как глубины в реке непостоянны.

Плавание по Карельскому фарватеру и далее по реке до порта Онега возможно как днем, так и ночью. Сниматься с якоря на Карельском рейде нужно с таким расчетом, чтобы пройти Карельский фарватер в полную воду. Подходя к фарватеру, надлежит заблаговременно опознать светящий буй Карельский № 1 (63°57,4' N, 37°42,5' E) и створ Пихнемский № 1. Подойдя к светящему бую Карельский № 1, следует лечь на створ Пихнемский № 1 (направление створа 266,8°—86,8°) и идти точно по нему; при этом надо иметь в виду, что знаки створа Пихнемский № 1 при нахождении солнца в восточной части горизонта видны плохо. К заднему знаку через лес прорублена просека.

Далее надлежит входить в устье реки Онега последовательно по створу Пихнемский №2 (направление створа 293,3°—113,3°), створу Городской (направление створа 305,8°—125,8°) и створу светящих знаков Межзаводской (63°53,5' N, 38°05,8' E) (направление створа 330,5°—150,5°).

От створа Межзаводской к причалу порта следует подходить по створу Пристанский (направление створа 292,1°—112,1°), а к лесозаводу №36 (63°53' N, 38°07' E) — по створу Лесозавода № 36 (направление створа 317,6°—137,6°). Плавание к причалам лесозавода № 36 возможно только на малых судах. Если почему-либо подойти по створу Пристанский к причалу порта нельзя, то, не доходя до него примерно 3,5 кбт, следует склониться немного к югу и по пеленгу 110° на передний знак створа Пристанский стать на якорь.

Выход из порта осуществляется обратными курсами. Сниматься с якоря или отходить от причалов нужно с таким расчетом, чтобы следовать по Карельскому фарватеру в полную воду.

### **Морской порт Мезень**

Климат района определяется близостью к арктическому региону и Белому морю. Большое воздействие оказывают атлантические и антарктические воздушные потоки, обуславливая частую изменчивость погоды. Безморозный период на побережье Белого моря составляет 105-106 дней, в северо-восточной части района около двух месяцев.

Среднегодовая температура воздуха - минус 1,1 градуса. Средняя сумма осадков в районе 592 мм. Среднегодовая влажность довольно высокая - 88%. Первый снег выпадает в конце сентября - начале октября и исчезает в мае. Снег лежит в среднем 190-200 дней. Начало ледостава и вскрытие рек совпадает с началом и концом устойчивого снежного покрова. Абсолютный минимум температуры воздуха, зарегистрированный в районе за 50 лет (1939-1990гг) - 54°C, абсолютный максимум - +34,5 °C. Зима (половина октября - ноября до половины апреля), умеренно холодная, с преобладанием пасмурной погоды, частых снегопадов (10-13 дней в месяц). Среднемесячная температура января -14-15°C. Морозы могут достигать 40-45°C, но такие морозы в основном непродолжительные. Весна (апрель - половина июня) прохладная, с неустойчивой погодой. Интенсивное таяние снегов начинается с апреля. Лето (вторая половина июня - август) умеренно прохладное и дождливое. Средняя температура воздуха днем 11-14°C, в отдельные дни до 25-30°C, ночью - 7-9°C. Часто выпадают осадки (9-12 дней в месяц) в виде продолжительных морозящих дождей. Осень (сентябрь-октябрь) в первой половине сравнительно теплая, во второй - холодная, с пасмурной и дождливой погодой. В октябре нередки снегопады.

Ветра зимой, в основном, южные и юго-восточные, весной и осенью - западные, летом - переменных направлений. Средняя скорость ветра 4-5 м/сек и более. Наиболее сильные ветра наблюдаются в зимний период и достигают 15 м/сек. и более.

В летний период часты туманы на побережье моря и составляют за апрель - сентябрь 35 дней, в течение года 50 дней. На материковой части повторяемость туманов составляет 30-35 дней в год. Чаще всего бывают в среднем течении реки Пеза.

Обычно Мезень замерзает сначала в верхнем течении, а затем ледостав распространяется вниз по реке. Средняя дата замерзания реки у деревни Макариб - 8. XI, у деревни Малонисогорское - 9. XI, а у деревни Дорогорское - 12. XI. Осенью и в начале зимы на реке наблюдаются зажоры льда. У деревни Малонисогорское 3. XI 1942 г. в результате образовавшегося зажора уровень воды в Мезени поднялся над меженным на 3,6 м, а у деревни Койнас 29. XI 1957 г. - на 1,1 м. Река Мезень в районе порта замерзает в конце октября - начале ноября, а вскрывается обычно в середине мая. В устье реки, ниже мыса Толстик, лед вследствие большой величины прилива не образует неподвижного покрова. Прилив каждый раз взламывает лед. Течением и ветром лед торосит, отливное течение выгоняет его в море и образует на многочисленных отмелях и мелях торосы и ропаки. При весеннем ледоходе берега реки и островов подрезаются льдом, вследствие чего изменяются глубина и направление фарватера.

Вскрывается Мезень вначале в верховьях и в нижнем течении, на участке среднего течения зимний покров держится несколько дольше. Весной на крутых поворотах русла реки и у островов, как и на всех текущих на север реках, на Мезени время от времени возникают заторы льда. В верхнем ее течении заторы обычно возникают в крутых излучинах в нескольких километрах от деревни Макариб, в среднем - возле островов между деревнями Большая Пысса и Латьюга, а в нижнем - у островов в районе деревень Малонисогорское, Бугаевское, Дорогорское и Лампожня. У деревни Малонисогорское вызванный затором льда подъем воды (7. V 1943 г.) превысил уровень самого высокого из наблюдавшихся там половодий (2. VI 1952 г.) на 0,6 м! У деревни Малонисогорское река освобождается полностью ото льда обычно к 14. V. Навигация на Мезени начинается с середины мая. Весной суда поднимаются вверх по течению реки до деревни Макариб, находящейся в 680 км от устья. Летом Мезень бывает судоходна только в нижнем течении на протяжении 300 км - от пристани Каменки до реки Вашки. На всем протяжении верхнего и среднего течения в межень реку местами можно перейти вброд. В Мезенском районе самые большие в Белом море и одни из самых высоких в Европе приливы. В устье реки Мезени во время прилива вода поднимается до 10 метров, в Мезенском морском порту (40 км. от моря) - до 6 метров. Морские приливы являются важнейшей особенностью всех рек, впадающих в Белое море и Мезенский залив. Они дважды в сутки поворачивают их течение вспять и движутся со скоростью до двух метров в секунду. Величина прилива зависит от фазы луны и скорости нагонного ветра, дующего с моря. На реке Мезени максимальные приливы ощущаются до 80 км от устья. Мезенский морской порт принимает морские суда только во время прилива.

#### Приливо-отливные течения.

Главная струя приливного течения идет из Мезенского залива в реку Мезень по извилистому и мелководному фарватеру среди осыхающих отмелей и мелей. На своем пути она встречает преграды - отмели и мели, в результате чего от нее ответвляются поперечные струи, устремляющиеся на фарватер под углом к главной струе приливного течения. Поэтому при плавании рекой Мезень следует соблюдать осторожность, так как под влиянием поперечных течений судно может оказаться на мели. По мере того как высота прилива начинает превышать высоту отмелей и мелей, приливное течение устремляется поверх них, распространяясь на всю ширину русла реки. Скорость приливного течения 3-4 уз. Отливное течение идет вначале по всему руслу реки поверх отмелей и мелей, а затем, когда отмели и мели сохнут, струя отливного течения входит в пределы фарватера, суживаясь и увеличивая свою скорость до 4-5 уз. Смена течений происходит очень быстро.

### 3.4.3 Состояние антропогенного загрязнения природной среды

Характер уже имеющейся антропогенной нагрузки на окружающую среду определяется деятельностью предприятий и организаций, осуществляющих ее на акваториях портов захода НСГ «НЕПТУН».

Основными факторами антропогенного воздействия, определяющими фоновый уровень накопления загрязняющих веществ в воздушной среде, в воде и в донных отложениях в целом признаны выбросы целлюлозно-бумажных комбинатов, предприятий теплоэнергетики и лесопильно-деревообрабатывающей промышленности, предприятий ЖКХ, рыбной промышленности, морского и наземного транспорта, военными организациями, использующим в своей деятельности различные виды органического топлива и ГСМ.

#### Воздушная среда

Уровень загрязнения воздуха высокий, его определяют повышенные концентрации бенз(а)пирена, формальдегида и оксида азота.

#### Водная среда

Основными источниками загрязнителей акватории в районе эксплуатации судна являются коммунально-бытовые и промышленные стоки, в том числе, поступающие с речными водами, сбросы отходов с морских и речных судов и судоремонтных предприятий. Характерными загрязняющими веществами, определяющими качество поверхностных вод водных объектов являются соединения железа, меди, цинка, органические вещества, лигносульфонаты; на отдельных участках к ним добавляются фенолы и нефтепродукты. Вклад атмосферных выпадений в зоне водосбора определяется поверхностным стоком.

Большинство рек являются источниками централизованного водоснабжения городов. Крайне неблагоприятна ситуация с обеспечением населения качественной питьевой водой. Дефицит мощностей, несовершенство технологий очистных сооружений, размещение водозаборов в зоне промышленных и хозяйственно-бытовых стоков, неблагоприятный природный фон поверхностных вод стали причиной низкого качества питьевой воды.

#### 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДНА И В АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ

Данное судно, эксплуатируемое в соответствии с действующим природоохранным законодательством, оказывает незначительное воздействие на окружающую среду.

##### 4.1. Воздействие на атмосферу

При организации деятельности ООО «НСГ-НЕПТУН» воздействие на атмосферный воздух населенных мест оказывается при производстве работ по перегрузке и хранению нефтепродуктов и осуществлении бункеровочных операций.

Развернутая оценка степени влияния выбросов вредных веществ на атмосферу от объектов хозяйственной деятельности ООО «НСГ-НЕПТУН» будет проведена в составе проекта нормативов ПДВ.

В процессе перегрузки и хранения нефти в атмосферу и в результате работы энергетических установок судов выделяются следующие вещества:

- Азот (IV) оксид (Азота диоксид)
- Азот (II) оксид (Азота оксид)
- Углерод черный (Сажа)
- Сера диоксид (Ангидрид сернистый)
- Сероводород
- Углерод оксид
- Углеводороды предельные C<sub>6</sub>-C<sub>10</sub>
- Ксилол
- Толуол

Бенз/а/пирен (3, 4-Бензпирен)

Формальдегид

Диметилсульфид

Метилмеркаптан

Углеводороды предельные C12-C19

Перечень и ориентировочное количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации НСГ «Нептун», приведены в таблице 7.

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации

Таблица 7

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	Наименование				г/сек	т/год
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,200000	3	13,96930447	161,503165
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,400000	3	2,800628365	27,000164
0328	Углерод черный (Сажа)	ПДК м/р	0,150000	3	1,488547768	18,2530068
00330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,500000		37,80952198	722,899847
0333	Сероводород	ПДК м/р	0,008000	3	0,00211	0,000206
0337	Углерод окись	ПДК м/р	5,000000	4	9,065064725	88,7028037
00416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	ОБУВ	30,00000	-	43,9	4,284021
0616	Ксилол	ОБУВ	0,20000	3	7,2	0,702618
0621	Толуол	ПДК м/р	0,600000	3	1,75	0,170775
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	0,000001	1	0,000467449	0,00840934
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,050000	2	0,118542	0,13656
11707	Диметилсульфид	ПДК м/р	0,080000	4	0,06021	0,005876
11715	Метилмеркаптан	ПДК м/р	0,006000	4	0,06665	0,006504
22754	Смесь углеводородов предельных C12-C19	ПДК м/р	1,000000	4	2,291806	3,3002
22904	Мазутная зола тепловых электростанций (в пересчете на ванадий)	ПДК с/с	0,00200	2	0,064315283	1,20465147
Всего веществ: 15					120,5872	1028,179

в том числе твердых: 2				1,553	19,457
жидких/газообразных: 13				119,0343	1008,721

#### 4.2. Воздействие шума

К основным источникам шума при эксплуатации НСГ «НЕПТУН» относится судовое оборудование (механизмы, системы, устройства и т.д.). На стоянке и при малых скоростях хода шум судна создается источниками механической природы. Суммарные уровни этого шума изменяются со скоростью хода, как правило, незначительно.

Указанные источники формируют акустические поля судов практически всех классов и назначений. Наибольший вклад в формировании акустического поля судна вносят: главные двигатели, ходовые и стояночные дизельгенераторы, компрессоры, насосы, газовыхлоп главных и вспомогательных двигателей.

Характер работы предприятия и технологический процесс заполнения и разгрузки танкера-транспортировщика может быть круглосуточным. Учитывая такой характер работы, следует говорить об эквивалентных акустических характеристиках судов. Акустические характеристики технического средства приведены в таблице 8.

Акустические характеристики судна НСГ «НЕПТУН»

Таблица 8

Наименование оборудования	Эквивалентный уровень звука, дБА
Нефтерудовоз дедвейтом 3345 т	60

#### 4.3. Воздействие на водные ресурсы

Водопотребление НСГ «НЕПТУН» складывается из потребностей в воде судна на хозяйственно-бытовые, технологические и противопожарные нужды и составляет 3 т /сут, 1096 т/год.

Объем воды, необходимой на хозяйственно-питьевые нужды для судна составляет 1,5 м<sup>3</sup>/сут, 548 м<sup>3</sup>/год. Вода на хозяйственно-питьевые нужды приготавливается при помощи станции приготовления питьевой воды «Озон-0,5 УТ» производительностью 0,5 м<sup>3</sup>/час.

Хозяйственно-бытовые сточные воды накапливаются в сборных цистернах, установленных на судне согласно штатного расписания, и сдаются на судно-сборщик по приемке хозяйственно-бытовых сточных вод.

Льяльные воды в количестве 0,25 м<sup>3</sup>/сут, около 50 м<sup>3</sup>/год образуются в льялах (осадочной части судна), куда поступают утечки воды, топлива и масел из трубопроводов и механизмов судна. Данный вид стоков собирается в отстойные танки, имеющиеся на судне. Льяльные сточные воды сдаются один раз в месяц на самоходные нефтемусоросборщики, в порядке, установленном в морском порту Архангельск.

В соответствии с требованиями РД 31.04.23-94 "Наставления по предотвращению загрязнений с судов" слив чистого и изолированного балласта в территориальных и внутренних водах России разрешен уполномоченными государственными органами России только в специально отведенных местах.

В соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78 на РПК предусматривается использование танкеров с изолированным балластом. Объем балластных вод образующихся на танкерах зависит от конструктивных особенностей и составляет от 15% до 30% грузоподъемности судна.

#### Воздействие на биоту

В период нормативной эксплуатации воздействие на биоту отсутствует.

#### 4.4. Воздействие со стороны образующихся бытовых и производственных отходов

Обращение с отходами на судне НСГ «НЕПТУН», производится в соответствии с "Наставлениями по предотвращению загрязнения с судов" РД 31.04.23-94. На судне, по предварительным прогнозам, образовываться около 13 видов отходов в объеме ориентировочно 150 т., которые передаются для вторичной переработки, обезвреживания и размещения на полигоне ТБО лицензированными предприятиями, по мере накопления транспортной партии вывозятся с судна. С лицензированными предприятиями будут заключены договора на утилизацию отходов.

На судне образуются следующие основные виды отходов:

Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства, образуются во всех подразделениях НСГ «НЕПТУН» и хранятся в специальных контейнерах. Вывозятся не реже 1 раза в 2 квартала.

Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с неслитым электролитом, образуются в аккумуляторной и должны быть упакованы в отдельный мешок из прочной полимерной пленки. Вывозятся не реже 1 раз в полгода.

Масла компрессорные отработанные, образуются в моторном отсеке НСГ «НЕПТУН» и хранятся в специальных емкостях. Вывозятся не реже 1 раз в полгода.

Масла дизельные отработанные, образуются в моторном отсеке НСГ «НЕПТУН» и хранятся в специальных емкостях. Вывозятся не реже 1 раз в полгода.

Масла трансмиссионные отработанные, образуются в моторном отсеке НСГ «НЕПТУН» и хранятся в специальных емкостях. Вывозятся не реже 1 раз в полгода.

Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более), образовывается при проведении ремонтных работ, хранится на судне в специальных контейнерах. Вывозится по мере необходимости, по заявке капитана судна специализированными судами-сборщиками.

Шлам очистки танков нефтеналивных судов, образуются в моторном отсеке НСГ «НЕПТУН» и хранятся в специальных емкостях. Вывозятся не реже 1 раз в полгода.

Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов), образуются в моторном отсеке судна и хранятся в специальных емкостях. Вывозятся не реже 1 раз в полгода.



Отходы лакокрасочных материалов, образуются после проведения ремонтных работ, хранятся на судне в специальных контейнерах. Вывозится по мере необходимости, по заявке капитана судна специализированными судами- сборщиками.

Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный). Бытовые отходы образуются во всех подразделениях судна и хранятся в специальных герметично закрытых емкостях, вывозятся по мере необходимости, по заявке капитана судна специализированными судами-сборщиками. Состав бытового мусора на танкере: 50% стекла, картона и т.д., 25% пластмассовых изделий, 25% пищевых отходов.

Лом черных металлов несортированный, образуются после проведения ремонтных работ, хранятся на судне. Вывозится по мере необходимости, по заявке капитана судна специализированными судами-сборщиками.

Остатки и огарки сварочных электродов, образуются после проведения ремонтных работ, хранятся на судне. Вывозится по мере необходимости, по заявке капитана судна специализированными судами- сборщиками.

Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания, образующиеся на камбузе, собираются в отдельные герметичные емкости и вывозятся по мере необходимости, по заявке капитана судна специализированными судами-сборщиками.

#### 4.5 Оценка вероятности возникновения аварийной ситуации

Перекачка всех видов топлива осуществляется с судна на судно насосами, максимальной производительностью 450 м<sup>3</sup>/час (2 шт.).

На весь период стоянки на рейдовом причале с целью предотвращения ударов, трений при швартовке судов "борт - борт" выставляется кранцевая защита в виде пневматических плавучих кранцев.

Для локализации возможных проливов нефти в акваторию портов на период производства грузовых работ между ошвартованными танкерами в носовой и кормовой их части с помощью катера-бонопостановщика выставляются боновые заграждения. Для локализации возможных проливов остатков нефти на шлангах после их опорожнения устанавливаются заглушки.

С целью снижения негативных воздействий деятельности ООО «НСГ-НЕПТУН» на окружающую среду предусматривается комплекс природоохранных мероприятий.

Для обеспечения безопасных условий работы, исключения возможных проливов нефти и уменьшения выбросов вредных веществ в окружающую среду подключение судна к трубопроводам налива производится через герметичные устройства.

Все технологическое оборудование, предусмотренное к установке на судно, обеспечивает "закрытую" перекачку нефти с судна на судно. На перекачивающих насосах предусмотрены специальные торцовые уплотнения. В сливо-наливных системах применены устройства из материалов, стойких к перекачиваемым средам.

Для исключения перелива топлива все танки оборудуются сигнализаторами максимального и аварийного уровня, блокировкой по закрытию задвижек на трубопроводах поступления топлива и блокировкой по остановке соответствующего насоса при достижении аварийного уровня продукта в танке. Дыхательные трубопроводы танков оборудуются специальными клапанами, предотвращающими выплескивание топлива.

Для обеспечения пожаробезопасности судно оборудуется автоматизированными системами пожаротушения. Дополнительно могут привлекаться суда пожаротушения.

Исходя из свойств топлива и условий прохождения операций при ее перегрузке в том «Плана ООО «НСГ-НЕПТУН» по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на акватории морских портов Западной Арктики» рассмотрены оценка риска возникновения чрезвычайных ситуаций и типовые сценарии возможных аварий.

#### 4.5.1 Прогнозирование объемов и площадей разливов нефти и нефтепродуктов

Согласно пункту 2 "Основных требований к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов", утвержденных Постановлением Правительства РФ от 21.08.2000 г. № 613, согласно пункту 3 «Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации», утвержденных постановлением Правительства РФ от 14 ноября 2014 г. № 1189, планы разрабатываются с учетом максимально возможного объема разлившихся нефти и нефтепродуктов, который определяется для следующих объектов:

- нефтеналивное судно - 2 смежных танка максимального объема.

ПЛАРН разработан с учетом максимально возможного объема разлива нефтепродуктов, который определен Постановлением:

- нефтеналивное судно - объем 2-х смежных грузовых танков

В таблице 8 представлены результаты расчетов объемов и площадей разливов нефти и нефтепродуктов.

Объемы разливов нефтепродуктов

Таблица 8

№ пп	Возможные причины РН	Объем РН, м <sup>3</sup>	Масса РН, т	Опасное вещество	Значение РН
1.	Разгерметизация грузовых танков № 2 ПрБ и № 2 ЛБ или № 3 ПрБ и № 3 ЛБ	701,64	658,84	Тяжелое топливо	Региональное
2.	Разгерметизация грузовых танков № 1 ПрБ и № 1 ЛБ	402,74	359,65	ТМС	Локальное
3.	Разрыв грузового шланга при перекачке топлива	27,3	25,7	Тяжелое топливо	Локальное
4.	Разрыв грузового шланга при перекачке топлива	7,8	7	ТМС	Локальное

#### Оценка параметров пятна нефтепродукта при проливе на акватории

Прогнозирование площадей РН и распространения нефтяного пятна выполнено относительно

максимально возможных РН. Диаметр пятна в направлении перпендикулярном направлению ветра  $R_y$  (м) вычисляется по формуле:

$$R_y = \alpha \sigma M^b t^c,$$

$$\sigma = [(\rho_w - \rho_0) / \rho_0]^a,$$

где:

$\rho_w$  и  $\rho_0$  - плотность воды и нефтепродукта (г/см<sup>3</sup>);

$M$  - объем первоначального разлива (м<sup>3</sup>);

$t$  - время (минуты);

$a=42,5$ ;  $a=1/3$ ;  $b=1/3$ ;  $c=1/4$

Диаметр пятна нефтепродукта в направлении ветра -  $R_x$  (м):

$$R_x = R_y + \beta W d t^e,$$

где:

$\beta=3/4$ ;  $d=4/3$ ;  $e=3/4$

$W$  скорость ветра, м/с.

Площадь пятна (эллипс) будет в таком случае равна  $S$ , (м<sup>2</sup>):

$$S = (\pi/4) R_x R_y$$

Границы зон чрезвычайных ситуаций определяются назначенными в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации руководителями работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций на основе классификации чрезвычайных ситуаций, установленной Правительством Российской Федерации, и по согласованию с исполнительными органами государственной власти и органами местного самоуправления, на территориях которых сложились чрезвычайные ситуации.

Границы зон ЧС(Н) при возникновении РН соответствуют максимально возможной площади распространения нефтепродуктов.

Вероятности повреждений конструкции судна, в результате которых возможны разливы нефти регионального и федерального значений, составляет 10<sup>-10</sup>, и по классификации Госгортехнадзора (РД 03-418-01) они являются практически невероятными событиями.

В результате расчета распространения нефтепродукта по акватории можно сделать вывод, что достаточно установки боновых заграждений перекрывающих пятно нефтепродукта, которое образуется спустя два часа после разлива.

Наиболее вероятной ЧС(Н) в результате эксплуатации НСГ «НЕПТУН» являются разгерметизация шланга при наливке топлива.

Ситуационные модели наиболее опасных ЧС (Н) и их социально-экономических последствий для персонала, населения и окружающей среды прилегающей территории

На основе прогнозирования возможных ЧС(Н) определены сценарии наиболее опасных

чрезвычайных ситуаций. В таблице 9 представлены ситуационные модели их развития.

Ситуационные модели наиболее опасных ЧС(Н)

Таблица 9

Аварийная ситуация	Сценарии развития
1	2
Разгерметизация шланга	Разгерметизация оборудования → образование пролива нефтепродукта на акватории.
	Разгерметизация оборудования → образование пролива нефти (нефтепродукта) на суше → появление источника зажигания → возникновение пожара пролива
Разгерметизация танкера	Разгерметизация оборудования → образование пролива нефтепродукта на акватории.
	Разгерметизация оборудования → образование пролива нефти (нефтепродукта) на суше → появление источника зажигания → возникновение пожара пролива

Оценка экологических последствий от наиболее опасных ЧС(Н) в зоне ответственности плана ДРН ООО «НСГ-НЕПТУН»

Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха

Степень загрязнения атмосферы вследствие разлива нефти определяется массой летучих низкомолекулярных углеводородов, испарившихся с покрытой нефтью поверхности земли или водоема.

Расчет массы испарившейся нефти производится согласно «Методики определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах».

Масса углеводородов, испарившихся в атмосферу с поверхности водного объекта, покрытой нефтью, определяется по формуле:

$$M_{\text{и.п.}} = C_{\text{и.п.}} \cdot F_{\text{г.р.}} \cdot 10^{-6} \cdot Y(\text{ту})$$

где:

$q_{\text{Нп}}$  - удельная величина выбросов (принимается равной 90 г/м<sup>2</sup>).

$F$  - площадь поверхности воды, покрытая разлитой нефтью, м<sup>2</sup>.

Результаты расчета массы испарившегося углеводородов представлены в таблице 10

Результаты расчетов оценки воздействия на атмосферный воздух при возникновении ЧС в ходе эксплуатации судна НСГ «НЕПТУН»

Таблица 10

№ п/п	Иницирующее событие	Объем разлива, т	Масса испарившегося нефтепродукта, т
1	2	3	4
1.	Разрыв грузового шланга при перекачке топлива	25,7	88,95

2.	Разгерметизация грузовых танков № 2 ПрБ и № 2 ЛБ или № 3 ПрБ и № 3 ЛБ	658,84	376,48
3.	Разгерметизация грузовых танков № 1 ПрБ и № 1ЛБ	359,65	205,51

## 5. МЕРОПРИЯТИЯ, УМЕНЬШАЮЩИЕ ИЛИ ПРЕДОТВРАЩАЮЩИЕ НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДНА

В период эксплуатации НСГ «НЕПТУН», снижение негативного влияния на водные ресурсы и животный мир достигается следующими природоохранными мероприятиями:

- исключением сброса сточных вод на акваторию;
- накоплением отходов в специализированных контейнерах для временного хранения;
- разработкой и реализацией плана ликвидации разлива нефти.

Процессы слива и налива, хранения и перекачки нефти связаны с испарением газообразных углеводородов в атмосферу. В настоящем проекте предусмотрены следующие технические решения, направленные на сокращение выбросов вредных веществ в атмосферу от производственной деятельности ООО «НСГ-«НЕПТУН»:

- предусмотрен закрытый слив и налив нефти при перегрузке;
- для предотвращения перелива все танки оборудованы сигнализаторами максимального и аварийного уровня, блокированной по закрытия задвижек на трубопроводах поступления продукта и блокированной по остановке соответствующего насоса при достижении аварийного уровня этого продукта;
- на насосах, перекачивающих нефть, предусмотрены специальные уплотнения;
- в сливо-наливных системах применены устройства, которые изготавливаются из материалов, являющихся стойкими к перекачиваемой среде;
- дыхательные трубопроводы танков оборудованы специальными клапанами, предотвращающими выплескивание нефти.

Предусмотренные мероприятия позволяют обеспечить максимальное возможное снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

С целью предотвращения загрязнения моря нефтью и нефтепродуктами, судно оборудовано:

- системами фильтрации нефтесодержащих сточных вод обеспечивающих их очистку до 15 мг/л;
- судовыми системами автоматического замера, регистрации и управления сбросом балластных и

сточных вод танкеров;

- танками изолированного балласта.

На судне предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие предупреждение загрязнения акватории нефтью:

1) Комплексная автоматизация, включающая:

- измерение давления перекачиваемого продукта в трубопроводах;
- измерение температуры продуктов в танках;
- измерение уровней в танках;
- контроль за состоянием арматуры и насосов.

2) Все трубопроводы выполнены с герметичными соединениями.

3) Прокладка технологических коммуникаций выполнена, открыто, что дает возможность непосредственного наблюдения за техническим состоянием.

4) Предусмотрены отключающие задвижки и клапаны с дистанционным управлением на случай аварии.

Шланговые устройства, используемые при перекачке, имеют специальное оборудование для предотвращения разлива продуктов при соединении и отсоединении шлангов. Конструкция шланговых устройств учитывает произвольное движение судна и компенсирует его. Все технологическое оборудование, предусмотренное к установке на судно, обеспечивает «закрытую» перекачку нефти с судна на судно.

Для исключения перелива продуктов судно оборудуется сигнализаторами максимального и аварийного уровня, блокировкой по закрытию задвижек на трубопроводах и блокировкой по остановке соответствующего насоса при достижении аварийного уровня продукта в танке.

Неукоснительное соблюдение правил природопользования заключается в предупреждении возникновения и в полном исключении сбросов неочищенных бытовых и нефтесодержащих сточных вод, нефти и нефтепродуктов в море.

С целью обеспечения предупреждения попадания нефти на акваторию при проведении грузовых операций, перед их началом между судами разрабатывается совместный план предстоящих грузовых операций, в котором отражается следующее:

- достаточность персонала для безопасного проведения операций;
- надежность швартовочных устройств;
- максимальная и минимальная осадка судов, ожидаемые в ходе операции;
- последовательность погрузки (разгрузки) танков;
- проверка исправности шланговых устройств, шлангов, их положения, наличия прокладок под шланги, оттяжек;
- наличие надежной связи между ответственными лицами на судах;
- четкая установка согласованных сигналов и команд между ответственными лицами на танкерах;
- судовые трубопроводы определенные для погрузки или разгрузки;

- обеспечение надлежащего соединения элементов шлангуемых устройств, шлангов и фланцев;
- обеспечение необходимого освещения рабочих мест и оборудования;
- обжатие и опломбированность кингстонов, заборных клапанов и секущих клинкетов между грузовым трубопроводом и кингстонной магистралью в грузовом насосном отделении;
- приведение в рабочее состояние контрольного устройства, показывающего плотность закрытия клинкетов (при его наличии между двойными секущими клинкетами);
- фиксирования в судовом журнале факта наложения пломб на кингстоны и заборные отливные клапаны грузового насосного отделения;
- количество и характеристики груза, который будет погружен (разгружен);
- интенсивность погрузки или выгрузки (начальная, максимальная, конечная);
- время необходимое судну для начала, остановки и изменения интенсивности подачи при грузовых операциях с танками;
- согласование действий в случае аварийного разлива нефти;
- порядок выполнения чрезвычайных действий для быстрой остановки перекачки нефти в аварийных ситуациях;
- обеспечение надлежащей установки всех необходимых поддонов и их осушения; наличие материалов, необходимых для немедленного сбора и ликвидации небольшого разлива;
- исправность работы сигнального устройства превышения давления и отсекающих устройств.

Комплекс конструктивных, технологических и организационно-технических мероприятий, автоматизированная система перекачки позволят исключить сброс нефти и нефтепродуктов на акваторию.

Особое внимание уделяется мероприятиям по предупреждению аварийных ситуаций. С целью предотвращения аварийных разливов нефти по акватории предусматривается несение службы специализированными судами, обеспечивающими установку боновых заграждений и сбор разлившихся продуктов с учетом ПЛАРН.

## 6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### 6.1. Оценка воздействие объекта на окружающую среду при эксплуатации судна

Зона воздействия хозяйственной деятельности ООО «НСГ-НЕПТУН» на атмосферный воздух определяется границами осуществления этой деятельности Общества. Расчет количества выбросов вредных веществ в атмосферу на период эксплуатации НСГ «НЕПТУН» будет выполнен в томе ПДВ при получении разрешения на выбросы в управлении Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

### 6.2. Оценка воздействия шума

Эксплуатация судна будет сопровождаться повышением уровня шума в районе размещения объекта, что связано с работой двигателей и аппаратов на нем.

Учитывая, что расстояние до ближайшего жилья составляет около 3000 м, и воздействие ограничено во времени периодом навигации, воздействие оценено как незначимое и не требует уточненной количественной оценки.

### 6.3. Оценка воздействия объекта на водные ресурсы

При осуществлении хозяйственной деятельности ООО «НСГ-НЕПТУН» в обычном режиме, воздействие на поверхностные воды исключается, в виду отсутствия сброса вод в водные объекты за счет наличия цистерн изолированного балласта

Загрязнение водной среды возможно только в период возникновения аварийных ситуаций, вероятность возникновения которых ничтожно мала.

Дополнительного воздействия в период эксплуатации судна на донные отложения и на биоту не ожидается.

### 6.4. Прогноз воздействия аварийной ситуации на НСГ «НЕПТУН» на окружающую среду

#### 6.4.1. Прогноз воздействия на атмосферный воздух.

В настоящем разделе производится оценка вредного воздействия продуктов горения и испарения нефти по двум основным показателям:

- максимальная приземная концентрация веществ в жилой зоне;
- максимальная приземная концентрация веществ на границе СЗЗ.

Результаты расчетов по испарению нефти приведены таблице 11

Результаты расчетов по испарению нефти

Таблица 11

Наименование загрязняющего вещества	Максимальная приземная концентрация в жилой зоне, доли ПДК	Максимальная приземная концентрация на границе СЗЗ, доли
-------------------------------------	--	--



		ПДК
Сероводород	3,06	4,15
Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,59	0,8
Смесь углеводородов предельных C6-C10	0,37	0,49
Бензол	0,48	0,65
Ксилол (смесь изомеров)	0,22	0,3
Толуол	0,15	0,2

Из таблицы 11 следует, что процесс испарения нефти не вызовет негативных последствий, даже испарение сероводорода опасности для здоровья людей не представляет, так как по всем показателям не превышает  $50 \text{ ПДК}_{\text{крз}} = 500 \text{ мг/м}^3$ .

Учитывая выше сказанное следует заключить, что пребывание людей в зоне превышения приземной концентрации большинства видов вредных веществ по сравнению ПДК в течение 8 часов возможно.

#### 6.4.2. Прогноз воздействия на водные ресурсы.

При возможном разливе нефтепродуктов речная флора и фауна будет испытывать негативное воздействие, величина которого в большой степени зависит от объема разлива, сезона года и конкретных гидрометеорологических условий. Это воздействие будет проявляться как на организменном, так и на биоценологическом уровнях. Воздействие будет фиксироваться в изменении гидрофизических и гидрохимических условий морской среды и появление токсических эффектов, механическое воздействие на гидробионтов, изменение биотических связей за счет выпадения отдельных организмов на разных уровнях трофических цепей.

Негативное влияние нефтепродукта на морскую среду проявляется в следующем:

- задерживается проникновение солнечных лучей в толщу воды, что ослабляет процесс фотосинтеза;

- в воду попадают токсичные продукты нефти;

- в воду не проникает атмосферный воздух, необходимый личинкам рыб для первичного заполнения плавательного пузыря;

- в воду не поступает достаточно кислорода, необходимого для обеспечения жизни животного и растительного мира и иные негативные явления.

С экологических позиций важно различать два основных типа разливов нефтепродуктов на водной поверхности:

- один из них включает разливы, которые начинаются и завершаются в открытых водах без соприкосновения с береговой линией. Их последствия, как правило, носят временный, локальный и быстро обратимый характер (острый стресс);

- другой и наиболее опасный тип разливов предполагает вынос нефтепродуктов на берег, и их

аккумуляцию на побережье и длительные экологические нарушения в прибрежной и литоральной зоне (хронический стресс).

В зависимости от объема разлитого нефтепродукта, времени года, погодных условий, химических характеристик нефтепродукта и результативности работ по ЛРН, может наблюдаться широкий диапазон поражающих эффектов – от поведенческих аномалий и гибели на организменном уровне (на начальных стадиях разлива в пелагиали) до структурных и функциональных перестроек в популяциях и сообществах (при хроническом воздействии в литорали).

Последующие операции по очистке от нефтепродуктов в свою очередь оказывают дополнительное воздействие на разные компоненты окружающей среды (например, речные берега).

Легкие нефтепродукты, в отличие от тяжелых, интенсивно испаряются и диспергируются, практически не образуя эмульсий «вода в нефти», и не могут вызвать обширное физическое заражение берега на длительный период. Попадая на берег легкие нефтепродукты также испаряются и не образуют отложений в черте берегов. Однако легкие нефтепродукты вызывают сильные локализованные токсические последствия.

От разливов нефтепродуктов больше всего страдают птицы и молодь многих рыб и водных беспозвоночных (включая икринки и личинки), и многие из них гибнут в первые часы или дни после разлива. При разливах весной, осенью и в конце зимы высокая смертность может ставить под угрозу целые возрастные группы и субпопуляции видов (особенно если климатические и другие биофизические факторы оказывают синергическое воздействие на выживших особей).

Особенно серьезное воздействие нефтяные разливы наносят пернатым. Птицы без помощи человека погибают, так как не в состоянии самостоятельно очистить свое тело от нефти.

Очистка птиц и их среды обитания от нефтяного загрязнения является очень долгим и дорогостоящим процессом и требует наличия обученного и подготовленного персонала, оборудования и лекарственных препаратов.

Загрязнение побережья оказывает огромный вред растительному и животному миру прибрежной полосы - литорали, где проходит жизнь молоди рыбы, мидий, моллюсков, водорослей и иной живности.

#### 6.4.3. Прогноз воздействия на прибрежную зону

Риск локального загрязнения распространяется практически на все побережье. Максимально удаленные участки береговой зоны подвержены риску загрязнения при ветре скоростью до 6 м/с западного, северо-западного румбов. В этом случае пятно дрейфует преимущественно под действием приливных течений. Время дрейфа может достигать 6 и более часов, но в момент соприкосновения с берегом размеры пятна по оси действия ветра будут минимальными, соответственно будет меньше и возможная протяженность загрязненного нефтью участка береговой линии. Участки техногенных ландшафтов представлены портовыми сооружениями и причальными линиями и пр., фрагментарно расположены вдоль берегов и чередуются с естественными ландшафтами.

Своевременные меры по локализации разлива позволят предотвратить или ограничить

дальность распространения нефтяного пятна и обезопасить обширные участки побережья, загрязняемые при слабых северных и северо-восточных ветрах, умеренных ветрах восточного, западного и северо-западного румбов.

Таким образом, наиболее вероятным результатом аварийного разлива нефти на акватории портов будет загрязнение берегов, литоральных отмелей и прибойной зоны.

#### 6.4.4. Прогноз воздействия на донные отложения

Процесс осаднения попавшей в воду нефти растянут во времени и обеспечивается седиментацией адсорбированных нефть взвешенных частиц, биоседиментацией, коагуляцией коллоидов. Количество содержания взвеси варьирует в течение года в зависимости от интенсивности берегового стока и развития планктона. Повышенное количество взвеси отмечено в осенний период с началом дождей и смывом минеральных частиц с суши.

Аварийный разлив и увеличение концентрации нефти в воде вызовет адекватный рост концентраций ее компонентов в отложениях. Однако интенсивность роста концентрации нефтепродуктов в осадке будет зависеть от количества и характера взвеси во время аварийного разлива. Минеральная взвесь, в отличие от биогенной, будет намного быстрее попадать в осадок и меньше разноситься по акватории залива.

При реализации плана ЛРН следует ожидать и адекватного сокращения количества захороненных нефтепродуктов, если только при ликвидационных мероприятиях не будут применены вещества, ускоряющие процесс агрегирования и седиментации нефтяных агрегатов.

Экспериментальные данные показывают, что в течение суток при обильной седиментации на грунт может осесть нефтепродуктов от 20 до 60 мг/кг сухого осадка.

Аккумулированные в осадке парафины имеют большую геохимическую устойчивость и сохраняются много лет, особенно - высокомолекулярные соединения, которые практически не изменяются за период 25 лет.

Таким образом, повышение концентрации нефтепродуктов в воде при аварийном разливе приведет к адекватному росту концентрации углеводородов в осадке. Нефтепродукты будут находиться в виде сорбированных на седиментах углеводородов и в виде нефтяных агрегатов разной степени дисперсности. Максимальное увеличение концентрации нефтепродуктов в донных отложениях может составить до 7. 7 мг/кг сухого осадка, что существенно не скажется на изменении современного уровня накопления нефтепродуктов в донных отложениях.

#### 6.4.5. Прогноз воздействия на биоту

При малых разливах нефть представляет опасность для биоты в непосредственной близости от пятна в течение нескольких часов. При кратковременной экспозиции остротоксичным для морской биоты будет воздействие фракции низкомолекулярных соединений (парафинов, нафтен, их производных) и малоядерных ПАУ.

#### Планктон

В период вегетации разлив нефти вызовет на некоторое время снижение первичной продукции за счет торможения фотосинтезирующих способностей микроводорослей и снижения

численности клеток фитопланктона. При аварийном разливе время экспозиции составит от 20 мин. до 16.2 часа, а содержание нефти в воде может возрасти от незначительных величин 0.03 мг/л до 1.51 мг/л. Воздействие такой концентрации приведет к снижению численности клеток и первичной продукции в течение нескольких дней. Однако такое экстремальное воздействие произойдет лишь при слабом северо-восточном ветре в слое 0-1 м на участке акватории площадью 1.68 км.

При аварийном разливе за счет поражения систем дыхания наибольший ущерб по численности и биомассе зоопланктона может быть причинен в июне и сентябре, в периоды максимального развития организмов. В первую очередь из планктонного сообщества будут «вымыты» личинки иглокожих. Непосредственно в нефтяной пленке или в микрослое под ней при достижении концентрации нефти в воде 100 мг/л и выше гибели подвергнутся личинки морского желудя (белянус) и крабов.

Поздней осенью в первую очередь пострадают малоподвижные меропланктонные организмы, численность которых наиболее велика в этот период. При достижении концентрации нефти выше 5 мг/л будет наступать гибель и физиологические нарушения у икры и личинок рыб. Однако такие концентрации могут создаваться в микрослое под пленкой. Учитывая дифференциацию основных воздействующих факторов: площадь растекания нефтяного пятна (от 0.1 до 4.35 км), максимальные концентрации нефти в верхнем 1-метровом слое (от 0.7 до 1.51 мг/л) и время экспозиции, воздействие аварийного разлива на планктонное сообщество будет слабым и будет выражено на локальном участке акватории.

### Бентос

Поражение бентофауны при аварийном разливе будет небольшим. Хотя известны случаи обнаружения нефтяных комков в желудках и пищеварительных трактах морских гидробионтов. Увеличение концентрации нефтепродуктов в донных отложениях может вызвать вымывание из биоценоза в первую очередь эррантных полихет, моллюсков и снижение численности толерантных к загрязнению моллюсков.

Соответственно, возникновение аварийного разлива и некоторого увеличения уже относительно высоких фоновых концентраций может привести к уменьшению обилия и структуры бентоса. Снижение биомассы может составить около 25-30%. С учетом того, что загрязняемая площадь невелика, воздействие на бентофауну будет локальным. Восстановление бентофауны, при существующей скорости осадконакопления произойдет через 3-5 лет.

### Рыбы

Ущерб рыбным запасам можно рассматривать как:

- «постоянный», обусловленный безвозвратным отторжением части акватории залива;
- «временный», как результат воздействия компонентов нефти на организмы рыб и кормовую базу.

Изменения поведенческих и функциональных реакций рыб происходит при длительном воздействии водорастворимых фракций нефти, намного продолжительнее расчетного времени существования нефтяного пятна. Но если аварийный разлив произойдет в период нереста на

локальном участке наступит гибель планктонных стадий личинок в верхнем слое воды.

Более значимую экологическую опасность будет иметь загрязнение воды в эстуарных участках побережья с мая по - октябрь, в период нерестового прохода лососевых рыб - семги, горбуши, кумжи, и ската их молоди. Хотя рыба может избегать загрязненные воды, все же загрязнение может внести кратковременные нарушения в адаптационный период, который длится у проходных рыб несколько дней.

### Морские птицы

Ущерб популяциям морских птиц (чайки, утки и др.) наносится посредством загрязнения оперения, заглатывания нефтепродуктов. Опасность ущерба будет иметь место и в период дрейфа нефтяного пятна на акватории и в период его пребывания в береговой зоне, так как эта зона активно используется куликами и птицами-ныряльщиками (гаги, бакланы, морские утки), собирающими на литоральных отмелях амфипод и моллюсков. Максимальное негативное воздействие на авифауну аварийные ситуации окажут в зимний период, при максимальной численности в заливе водоплавающих птиц. В зависимости от степени загрязнения оперения или количества проглоченной нефти, а также в зависимости от погодных условий гибель птиц будет наблюдаться от нескольких часов до нескольких суток после загрязнения. У другой части птиц, получившей меньшее загрязнение резко уменьшается потенциал воспроизводства.

Мероприятия ЛРН позволяют уменьшить возможный ущерб авиафауне и сократить возможную гибель птиц со 11 0-180 экз. до 70-160 экз.

### Морские млекопитающие

Из числа встречающихся в северных морях морских млекопитающих большей опасности воздействия аварийного разлива подвергаются тюлени - серый, гренландский и обыкновенный тюлени, морской заяц и кольчатая нерпа. Наиболее часты в течение года заходы в залив гренландского тюленя и морского зайца. При относительно небольшой площади растекания нефтяного пятна и малой продолжительности его дрейфа, физиологически опасное загрязнение ластоногих маловероятно. Загрязнение мехового покрова ластоногие могут получить в прибрежной полосе при выходе на лежку. Однако такое загрязнение не является для них физиологически опасным.

## 7. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

При обнаружении разливов нефтепродуктов до начала работ по ЛРН мониторинг обстановки заключается в следующем:

- наблюдение за положением танкера;
- оценка технологического состояния оборудования;
- определение источника (причины) разлива;
- объема разлившихся нефтепродуктов;
- наблюдение за движением нефтяного пятна с борта судна или с берега.

Первоначальный мониторинг обстановки выполняется судовой командой во главе с капитаном судна. Результаты первоначального мониторинга обстановки в течение первого часа через каждые 10 минут передаются ДДС.

В дальнейшем непосредственный руководитель работ на месте – представитель АСФ ООО «Арктикспецсервис» каждый час передает информацию о принимаемых мерах по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов председателю КЧС и ОПБ ООО «НСГ- НЕПТУН».

Первоначальный мониторинг окружающей среды до начала работ по ЛРН заключается в определении зон приоритетной защиты, которые могут попасть в зону загрязнения для принятия незамедлительных мер по их защите. Для этого членами КЧС и ОПБ составляется прогноз движения пятна. К зонам приоритетной защиты на акватории морского портов Западной Арктики в первую очередь относятся места расположения водозаборов и места общего пользования.

Во время операции по ЛРН УГМС ведет наблюдение за гидрометеоусловиями и, в случае необходимости, проводит корректировку прогноза погоды.

Во время операции ЛРН мониторинг обстановки и окружающей среды в зоне ЧС(Н) осуществляется Группой анализа и прогноза распространения загрязнения КЧС и ООО «НСГ Нептун».

Предусматриваются следующие мероприятия по проведению мониторинга (осуществляются в течение всей операции ЛРН):

### 1. Уточнение информации с места разлива нефти и проведения работ.

Группа анализа и прогноза распространения загрязнения через Руководителя работ, капитанов судов, участвующих в операции ЛРН, а также представителя виновника разлива и диспетчерский узел связи КЧС и ОПБ уточняет следующую информацию:

- прекратилось или продолжается вытекание нефти и нефтепродуктов. В случае, если вытекание еще продолжается, ориентировочно оценивается объем разлива;
- потенциальная опасность персоналу объекта виновника разлива, а также силам и средствам, задействованным в операции ЛРН, населению и окружающей среде;
- положение нефтяного пятна на акватории и его параметры;

- погодные условия в районе проведения работ;
- данные о ходе, эффективности применяемых технологий локализации и сбора разлитой нефти и состоянии технических средств ЛРН;

- необходимость привлечения дополнительных сил и средств;

- по изменению любых условий и обстановки на месте разлива и проведения работ.

На основе полученной информации Группа анализа и прогноза распространения загрязнения выполняет следующие операции:

- наносит на карту района нефтяного разлива положение нефтяного пятна, протяженность и площадь нефтяного загрязнения, зоны наибольших концентраций нефти;

- определяет расположение нефтяного загрязнения по отношению к зонам приоритетной защиты;

- в случае необходимости, определяет места установки на акватории защитных боновых заграждений;

- в случае загрязнения побережья на карту наносит загрязненные участки берега и места наибольшей концентрации выброшенной нефти.

## 2. Прогнозирование изменения обстановки и окружающей среды.

Группа анализа и прогноза распространения загрязнения выполняет:

- запрос у ГУ «Архангельский ЦГМС-Р» прогнозов погоды в районе проведения работ по ЛРН на ближайшие 6, 12, 24 и 48 часов;

- расчет и моделирование траектории дрейфа нефтяного пятна;

- определяет вероятность загрязнения побережья, а также опасность для здоровья населения населенных пунктов и персонала предприятий, которые могут попасть в зону ЧС(Н);

- расчет и прогнозирование изменения параметров нефтяного загрязнения и свойств разлитой нефти с течением времени;

- прогноз негативных процессов, которые влияют на состояние окружающей среды.

## 3. Контроль за состоянием окружающей среды.

Контроль за состоянием окружающей среды на месте разлива нефти и проведения работ осуществляется представителями контролирующих природоохранных органов (Отдел надзора на море (Архангельская область, Ненецкий АО, Мурманская область) Департамента Росприроднадзора по СЗФО, Агентство природных ресурсов и экологии Архангельской области, Двинско-Печорское территориальное управление Росрыболовства), которые входят в состав КЧС и ОПБ ООО «НСГ-НЕПТУН». В ходе контроля за состоянием окружающей среды осуществляется:

- выявление процессов, влияющих на качество и состояние окружающей среды;

- оценка эффективности мер по охране природных ресурсов;

- надзор за реализацией в полном объеме природоохранных технологий (использование разрешенных способов сбора разлитой нефти и ее утилизации и т.п.);

- оценка состояния загрязненной акватории на этапе производства очистных работ;

- оценка остаточного загрязнения природной среды после проведения операции ЛРН.

Вся информация об обстановке и состоянию окружающей среды на месте разлива и проведения работ передается через диспетчерский узел связи КЧС и ОПБ ООО «НСГ-НЕПТУН». Также через узел связи КЧС и ОПБ ООО «НСГ-НЕПТУН» осуществляются запросы о предоставлении необходимой дополнительной информации с места разлива и проведения работ.

Для разведки района разлива и мониторинга обстановки используются плавсредства АСФ ООО «Арктикспецсервис».



## 8. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка социально-экономических потерь и ущерба имуществу третьих лиц осуществляется организацией – виновником разлива в соответствии с РД 03-496-02 «Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах» (утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 29.10.2002 г. № 63.)

Оценка причиненного ущерба биоресурсам осуществляется Северо-Западным территориальным управлением Росрыболовства по следующим методикам: Временной методике определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого водным биоресурсам загрязнением рыбохозяйственных водоемов (утверждена Минрыбхозом СССР и согласованная с отделом охраны природы Госплана СССР, 1989 г.);

Временной типовой методике определения экономической эффективности природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды (М. Госстрой СССР, Госплан СССР, АН СССР, 1981).

Ущерб окружающей среде оценивается Департаментом Росприроднадзора по СЗФО в соответствии с Приказом МПР России от 13.04.2009 г. № 87 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства».

Компенсация всех убытков, которые понесли организации, попавшие в зону разлива, возмещение вреда причиненному имуществу этих организаций, выплата компенсаций пострадавшему персоналу и населению, возмещение вреда окружающей природной среде в результате разлива нефти и нефтепродуктов осуществляется за счет виновника разлива.

## 9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящих материалах проведены исследования по оценке воздействия на окружающую среду при эксплуатации судна НСГ «НЕПТУН».

Проведен анализ состояния акватории, на которую оказывает влияние эксплуатация судна. Дана характеристика вредных воздействий при эксплуатации судна по проекту-аналогу.

Основываясь на анализе результатов выполненной работы, можно сделать вывод, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от деятельности Общества оказывают допустимое воздействие на состояние атмосферного воздуха в районе эксплуатации судна НСГ «НЕПТУН».

Уровни шума от судна НСГ «НЕПТУН» в период навигации с учетом предусмотренных природоохранных мероприятий находятся в пределах нормативов согласно санитарным и экологическим нормам.

На судне образуются примерно 13 видов отходов, ориентировочное количество 150 т. Все виды отходов подлежат селективному сбору в отдельных маркированных емкостях, имеющихся на судне. Обращение с отходами на НСГ «НЕПТУН» производится в соответствии с «Наставлениями по предотвращению загрязнения с судов» РД 31.04.23-94.3. Водопотребление у рейдового причала не предусматривается, на судне имеется станция приготовления питьевой воды.

Оценена вероятность аварийных ситуаций при функционировании предприятия.

Анализ ситуации показал, что уровень воздействия на все компоненты окружающей среды находится на допустимом уровне.

Проведена оценка значимости остаточных воздействий на окружающую среду и их последствий в результате аварий по разливу нефти.

Предусмотренные проектом меры достаточны для быстрой локализации и ликвидации аварийного разлива нефти без причинения экологически опасных последствий.

Определены мероприятия, уменьшающие, смягчающие или предотвращающие негативные воздействия намечаемой хозяйственной деятельности.

Загрязнение водной среды нефтью возможно только в аварийных ситуациях.

Снижение вероятности их возникновения и последствия к минимуму предусматривается обеспечивать созданием надежной системы контроля проведения технологических операций и проведением профилактических мероприятий ЛРН и обеспечением его материально-технической базой.

Для ликвидации разливов нефти Планом ЛРН предусмотрено использование морских боновых заграждений и скимеров. Кроме того, предусмотрено использование сорбентов на заключительном этапе ЛРН в пределах боновых заграждений. Нефтяная смесь, собираемая скиммерами, передается на спецбаржи или в танкеры для передачи на станции переработки и утилизации. Согласно плану ЛРН боновые заграждения должны быть установлены перед началом погрузочно-разгрузочных работ.

Принятый комплекс конструктивных, технологических, инженерно-технических и природоохранных мероприятий обеспечивает безопасное функционирование предприятия и сводит к минимуму возможность возникновения аварийных ситуаций и их последствия. Для обеспечения безопасных условий работы и исключения возможных проливов нефти, подключение судна к трубопроводам налива нефти производится через герметичные устройства.

Все технологическое оборудование, предусмотренное к установке на судно, обеспечивает «закрытую» перекачку нефти с судна на судно. Для исключения перелива нефти все танки оборудуются сигнализаторами максимального и аварийного уровня, блокировкой по закрытию задвижек на трубопроводах поступления нефти и блокировкой по остановке соответствующего насоса при достижении аварийного уровня продукта в танке.

Разработаны предложения по программе экологического мониторинга и контроля за намечаемой хозяйственной деятельностью.

Организация экологического мониторинга во время функционирования предприятия позволит выявить реальные масштабы и уровень воздействия на природную среду, и среду обитания человека.

Таким образом, предусмотренные конструктивные, технологические, инженерно-технические и природоохранные мероприятия позволяют обеспечить допустимое воздействие на природную среду в период штатной эксплуатации судна и свести к минимуму возможность возникновения аварийных ситуаций и их последствий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1

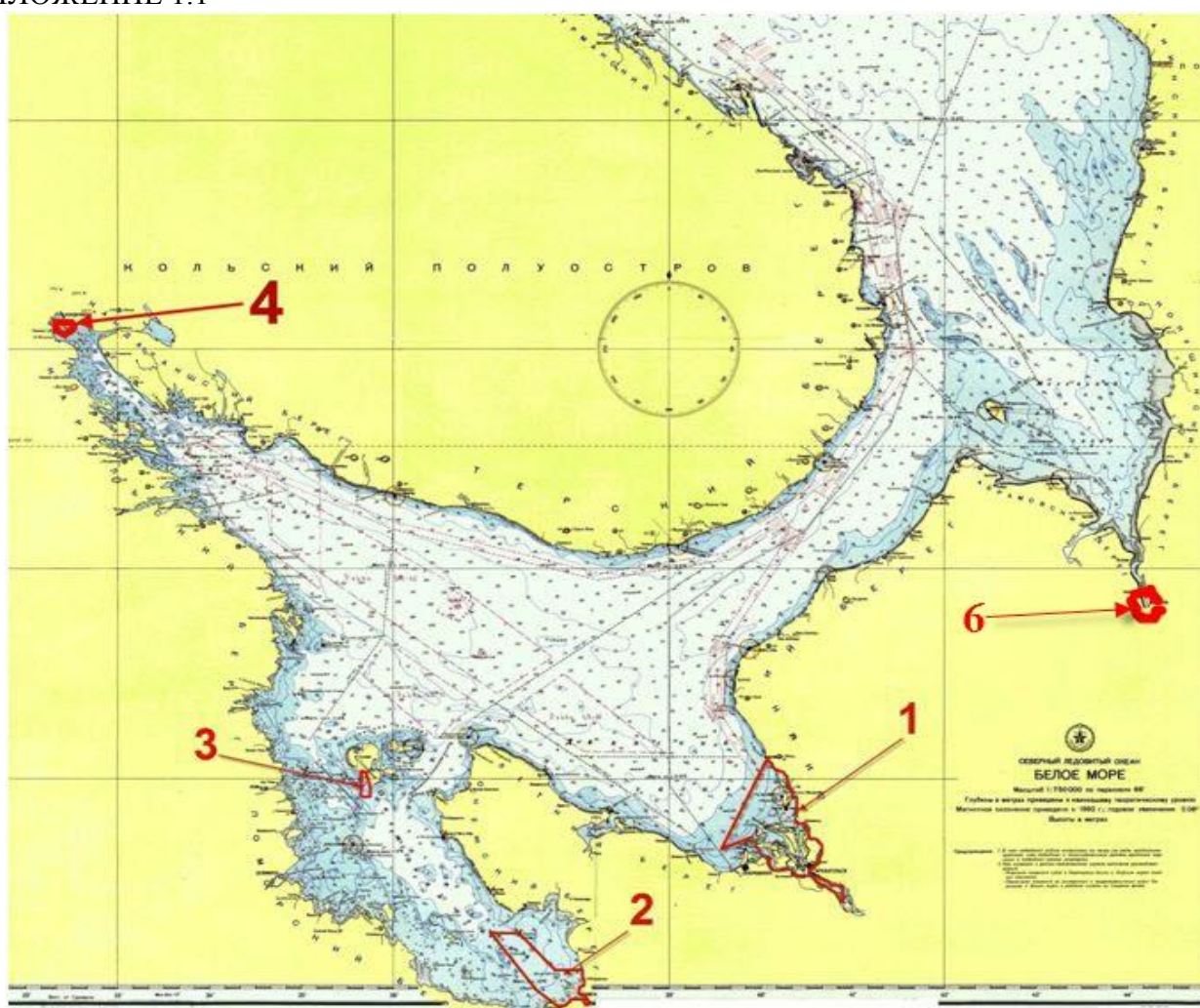


Рис. 1 Ситуационная схема расположения акваторий морских портов в Белом море.

1 – акватория морского порта Архангельск. 2 – акватория морского порта Онега с выносным терминалом – 3 Соловки. 4 – акватория морского порта Кандалакша; 6 – акватория морского порта Мезень.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2

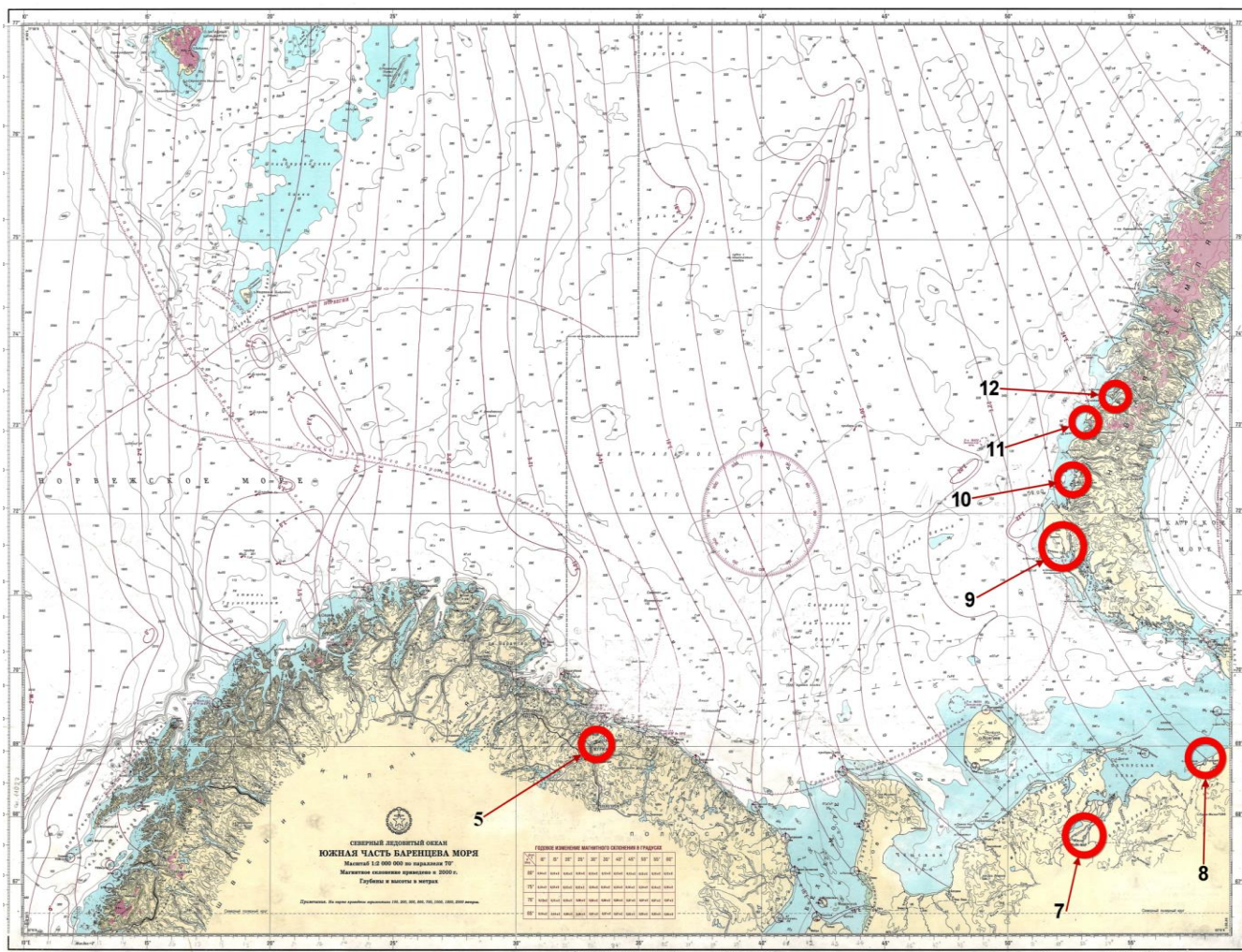


Рис. 2 Ситуационная схема расположения акваторий портов в Баренцевом море.



5 – акватория морского порта Мурманск (южная часть Кольского залива); 7 – акватория морского порта Нарьян – Мар (река Печора); 8 – акватория морского порта Варандей; 9 – акватории Белушья Губа и Рогачево; 10 – акватории места разгрузки Малые Кармакулы; 11 – акватория места разгрузки губа Грибовая; 12 – акватория места разгрузки мыс Чиракина.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1.3

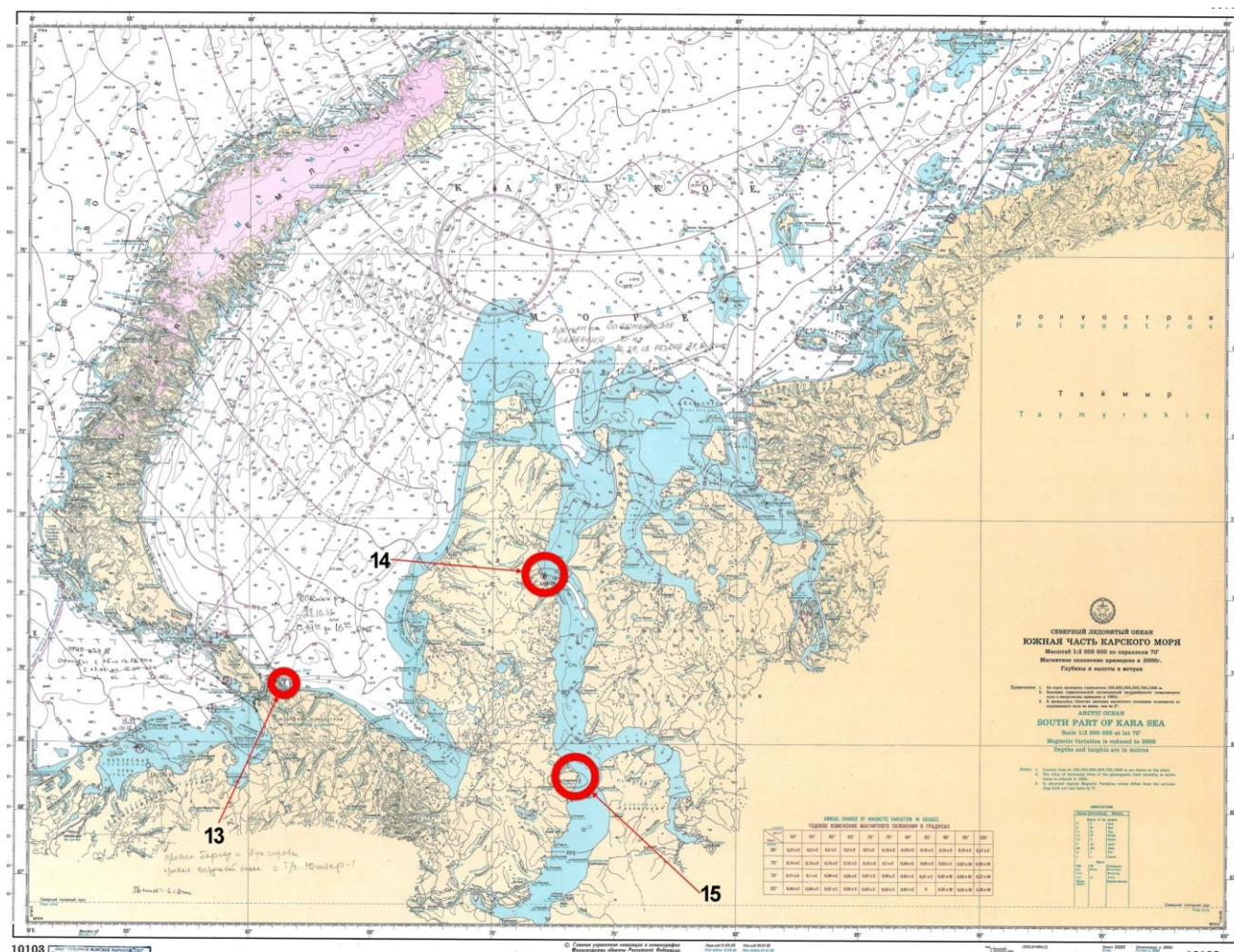


Рис. 3 Ситуационная схема акваторий в Карском море.

13 – акватория выносного терминала Амдерма морского порта Нарьян – Мар; 14 – акватория морского порта Сабетта; 15 – место перегрузки нефтепродуктов у мыса Каменный в акватории Обской Губы.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

### **1. Свойства нефтепродуктов**

#### **1.1 Опасные свойства нефтепродуктов**

Все виды нефтепродуктов являются по существу смесями широкого спектра углеводородных соединений. Для того чтобы понять смысл принимаемых мер по обеспечению безопасности при проведении бункеровочных операций экипажи судов должны быть ознакомлены с условиями воспламеняемости нефтепродуктов, влиянием плотности нефтяных газов, а также с их токсическими свойствами.

#### **Воспламеняемость**

Воспламеняемость является основным риском при перегрузке нефтепродуктов. Существует много схем деления жидких нефтепродуктов на различные классы воспламеняемости с учетом температуры вспышки и давления паров. Наиболее эффективна идентификация нефтепродуктов по температуре вспышки на летучие и нелетучие нефтепродукты.

Летучие нефтепродукты имеют температуру вспышки ниже 60°C установленную мет дом испытания в закрытом тигле. Большинство нефтепродуктов образуют равновесные смеси газа с воздухом выше верхнюю предела воспламенения при всех обычных температурах окружающей среды. Для летучих нефтепродуктов требуется соблюдение более строгих мер предосторожностей при перекачке.

Нелетучие нефтепродукты имеют температуру вспышки 60°C или выше, установленную методом испытания в закрытом тигле. Эти жидкие нефтепродукты при любой обычной температуре окружающей среды образуют равновесные концентрации ниже нижней предела воспламенения.

#### **Плотность углеводородных газов**

Газы, выделяемые большинством жидких нефтепродуктов, тяжелее воздуха и это свойство необходимо учитывать в процессе перегрузки. При погрузочно-разгрузочных операциях проявляются эффекты слоистости, которые могут привести к возникновению опасных ситуаций.

Проявление эффекта слоистости существенно только тогда, когда данный газ остается в концентрированном состоянии.

### **Токсичность**

Токсичность – это воздействие какого-либо вещества или смеси веществ на человека в такой степени, при которой его здоровью может быть нанесен ущерб. Токсичность нефтепродуктов и выделяющихся из них газов определяется, главным образом, сочетанием углеводородов, входящих в их состав. Тяжелые бензины являются более токсичными по сравнению с легкими, а токсичность смеси углеводородов выше токсичности ее отдельных компонентов. Значительно возрастает токсичность нефтепродуктов при переработке сернистых нефтей. Наиболее вредной для организма человека является комбинация углеводорода и сероводорода. В этом случае токсичность проявляется быстрее, чем при изолированном их действии.

Опасность токсического воздействия, которому подвергается персонал при выполнении операций на судне – бункеровщике, возрастает в основном из-за воздействия различных видов газов.

## **1.2. Свойства ТСУ 380 (RMG 380) МС, ТСУ 180 (RME 180) МС и мазута марки М-100, вид I, II, III**

### **Физико-химическая сравнительная характеристика по нефтепродуктам (топочным мазутам)**

<b>Характеристика нефтепродукта</b>	<b>ИФО 180 ТСУ 180 (RME 180) МС</b>	<b>ИФО 380 ТСУ 380 (RMG 380) МС</b>	<b>М 100</b>
1. Вязкость условная			
при 50 гр.С. мм <sup>2</sup> /с, не более	180	-	16
при 80 гр.С. мм <sup>2</sup> /с, не более			6,8
при 100 гр.С. мм <sup>2</sup> /с, не более	-	35	
2. Плотность при 15 гр.С, кг/м <sup>3</sup> , не более	991	991	991
при 20 гр.С, кг/м <sup>3</sup> , не более			
3. Зольность, %, не более	0,1	0,15	0,5-0,14
4. Содержание общего осадка, %, не более			
5. Температура вспышки в закрытом тигле, гр.С, не ниже	60	60	
Температура вспышки в открытом, гр.С, не ниже			110
6. Массовая доля серы, %, не более			
1 вид	2	3,5	0,5
2 вид	3,5	5	1
3 вид			1,5
4 вид			2
7. Коксуемость, % не более	15	18	



8. Температура текучести, гр С, не выше	30	30	
Температура застывания, °С, не выше			25
Массовая доля механич. Примесей, %, не более			1
9. Массовая доля воды, %, не более	1	1	1
10. Массовая доля ванадия, %, не более	0,02	0.06	
11. Массовая доля алюминия и кремния, %, не более	0,008	0,008	
Содержание водорастворимых кислот и щелочей			Отсутствие
Содержание сероводорода			Отсутствие

### Требования безопасности

Мазут является малоопасным продуктом и по степени воздействия на организм человека относится к 4-му классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007.

Предельно допустимая концентрация паров углеводородов в воздухе рабочей зоны – 300 мг/м<sup>3</sup> в соответствии с ГОСТ 12.1.005.

ПДК в воздухе рабочей зоны определяется хроматографическим или другим метрологически аттестованным методом. Для контроля концентрации паров углеводородов в воздухе рабочей зоны допускается использовать универсальный газовый анализатор УГ-2 или другой прибор аналогичного назначения.

Охрана атмосферы воздуха – по ГОСТ 17.2.3.02. Содержание мазута в воде недопустимо и определяется визуально наличием масляной пленки на поверхности воды.

Мазут раздражает слизистую оболочку и кожу человека, вызывая ее поражение и возникновение кожных заболеваний. Длительный контакт с мазутом увеличивает степень риска заболевания органов дыхания у человека.

Мазут не обладает способностью образовывать токсичные соединения в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ или факторов при температуре окружающей среды.

В соответствии с ГОСТ 12.1.044 мазут представляет собой горючую жидкость с температурой самовоспламенения 350°С, температурными пределами распространения пламени 91-155 °С. Взрывоопасная концентрация паров мазута в смеси с воздухом составляет: нижний предел – 1,4 %, верхний – 8 %.

При загорании мазута применяют следующие средства пожаротушения: углекислый газ, химическую пену, распыленную воду, порошок ПСБ-3; в помещениях – объемное тушение.

В помещениях для хранения и эксплуатации мазута запрещается обращение с огнем, электрооборудование, электрические сети и арматура искусственного освещения должны быть во взрывозащищенном исполнении. Емкости для хранения и транспортирования мазута должны быть защищены от статического электричества в соответствии с ГОСТ 12.1.018. При работе с мазутом не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру.

Помещения, в которых проводят работы с мазутом, должны быть снабжены обменной приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, отвечающей требованиям ГОСТ 12.4.021. В местах возможного выделения химических веществ в воздух рабочей зоны должны быть оборудованы местные вытяжные устройства. В помещениях для хранения мазута не допускается хранить кислоты, баллоны с кислородом и другие окислители.

При разливе мазута необходимо собрать его в отдельную тару, место разлива промыть мыльным раствором или моющим средством, затем промыть горячей водой и протереть сухой ветошью. При разливе на открытой площадке место разлива засыпать песком с последующим его удалением и обезвреживанием.

Оборудование, используемое в технологических процессах и операциях, связанных с производством, транспортированием и хранением данного продукта, должно быть герметичным. При производстве, хранении и применении мазута не допускается попадание мазута в системы бытовой и ливневой канализации, а также в открытые водоемы.

При работе с мазутом применяют средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.103, ГОСТ 12.4.111, ГОСТ 12.4.112, а также по типовым отраслевым нормам, утвержденным в установленном порядке. В местах с концентрацией паров мазута, превышающей ПДК, применяют противогазы марок А, БКФ, шланговые противогазы марки ПШ-1 или аналогичные в соответствии с ГОСТ 12.4.034. При попадании мазута на открытые участки тела необходимо его удалить и обильно промыть кожу водой с мылом или моющим средством; при попадании на слизистую оболочку глаз – обильно промыть теплой водой. Для защиты кожи рук применяют защитные рукавицы, мази и пасты – по ГОСТ 12.4.068. Все работающие с мазутом должны проходить периодические медицинские осмотры в порядке, установленном органами здравоохранения.

### 1.3. Свойства СМТ Вид 1 и СМТ Вид Э (судовое маловязкое топливо)

Топливо маловязкое судовое вырабатывается трех видов в зависимости от массовой доли серы:

I вид – с массовой долей серы не более 0,5 %; код ОКП 02 5195 0301

II вид – с массовой долей серы не более 1,0 %; код ОКП 02 5195 0302

III вид – с массовой долей серы не более 1,5 %; код ОКП 02 5195 0303

При производстве топлива маловязкого судового разрешается использование присадок, допущенных к применению в установленном порядке. Топливо маловязкое судовое соответствует марке ДМА MS IPO – 8217. На предприятиях, впервые осваивающих производство топлива маловязкого судового, осуществляется постановка его на промышленное производство по ГОСТ 15.001. Производство топлива маловязкого судового допускается только на предприятиях, согласовавших настоящие технические условия и внесенных, как производитель, в каталожный лист продукции, зарегистрированный в установленном порядке. Топливо маловязкое судовое должно соответствовать требованиям настоящих технических условий, указанным в таблице П2.2.

Таблица П2.2.

**Технические требования на СМТ (ТУ 38.101567-2000)**

	Наименование показателя	Значение	Метод испытания
1	Вязкость при 20°C, не более: - условная, °ВУ	2,0	ГОСТ 6258
	- соответствующая ей кинематическая, мм <sup>2</sup> /с	11,4	ГОСТ 33
2	Цетановое число, не менее	40	ГОСТ 3122
3	Температура вспышки, определяемая в закрытом тигле, °C, не ниже	62	ГОСТ 6356 или ASTM Д 93
4	Температура застывания, °C,	Минус 10	ГОСТ 20287
5	Массовая доля серы, %, не более	0,5	ГОСТ 19121 или ГОСТ Р 50442 или ASTM Д 12 66 или ASTM Д 4294
	I вид	1,0	
	II вид	1,5	
	III вид		

6	Массовая доля меркаптановой серы, %, не более	0,025	ГОСТ 17323
7	Содержание воды	Следы	ГОСТ 2477
8	Коксуемость, % не более	0,2	ГОСТ 19932 или ASTV Д 189
9	Содержание механические примесей, %, не более	0,02	ГОСТ 6370
10	Зольность, %, не более	0,01	ГОСТ 1461 или ASTM Д 482
11	Содержание водорастворимых кислот и щелочей	отсутствие	ГОСТ 6307

Судовое маловязкое топливо по ТУ 38.101567-87 — это среднестиллятное топливо, в отличие от моторного ДТ и судового высоковязкого топлива, получаемых смешением остаточных и среднестиллятных фракций. Предназначено для применения в судовых энергетических установках вместо дизельного топлива. Компонентами маловязкого судового топлива являются негидроочищенные прямогонные атмосферные и вакуумные дистилляты, продукты вторичного происхождения — легкие и тяжелые газойли каталитического и термического крекинга, коксования.

#### 1.4. Свойства ДТ ЕВРО, сорт С, вид I, II, III и ДТ ЕВРО, сорт Е, вид I, II, III

Таблица П.2.3 Требования к топливу (ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004))	
Наименование показателя	Значение
1. Цетановое число <sup>1)</sup> , не менее	51,0
2. Цетановый индекс <sup>2)</sup> , не менее	46,0
3. Плотность при 15 °С, кг/куб.м	820 – 845
4. Полициклические ароматические углеводороды <sup>3)</sup> , % (по массе), не более	11
5. Содержание серы, мг/кг, не более, для топлива:	
вид I	350,0
вид II	50,0
вид III <sup>4)</sup>	10,0
6. Температура вспышки в закрытом тигле, °С, выше	55
7. Коксуемость 10%-ного остатка разгонки <sup>5)</sup> , % (по массе), не более	0,30
8. Зольность, % (по массе), не более	0,01
9. Содержание воды, мг/кг, не более	200
10. Общее загрязнение, мг/кг, не более	24
11. Коррозия медной пластинки (3 ч при 50 °С) <sup>6)</sup> , единицы по шкале	Класс 1
12. Окислительная стабильность: общее количество осадка, г/куб. м, не более	25
13. Смазывающая способность: скорректированный диаметр пятна износа при 60°С, мкм, не более	460
14. Кинематическая вязкость при 40 °С, 67В. мм/с	2,00 – 4,50
15. Фракционный состав:	
при температуре 250 °С, % (по объему), менее	65
при температуре 350 °С, % (по объему), не менее	85
95% (по объему) перегоняется при температуре, °С, не выше	360

16. Содержание метиловых эфиров жирных кислот <sup>7)</sup> , % (по объему), не более	5
---	---

### Требования безопасности

Топливо является малоопасной жидкостью и по степени воздействия на организм человека относится к 4-му классу опасности в соответствии с ГОСТ 12.1.007. Топливо

раздражает слизистую оболочку и кожу человека, вызывая ее поражение и возникновение кожных заболеваний. Постоянный контакт с топливом может вызвать острые воспаления и хронические экземы.

Предельно допустимая концентрация паров углеводородов в воздухе рабочей зоны – 900/300 мг/куб.м в соответствии с требованиями ГН 2.2.5.1313. Содержание углеводородов в воздухе рабочей зоны определяют газохроматографическим методом по МУ 5923 (выпуск 12) или аналогичным метрологически аттестованным методом. Контроль содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны осуществляется по Р 2.2.755.

В соответствии с ГОСТ 12.1.044 топливо представляет собой легковоспламеняющуюся жидкость с температурой самовоспламенения 310<sup>0</sup>С, температурные пределы распространения пламени: нижний – 69 <sup>0</sup>С, верхний – 105 <sup>0</sup>С. Взрывоопасная концентрация паров топлива в смеси с воздухом – 2 – 3% (по объему).

При загорании топлива применяют следующие средства пожаротушения: распыленную воду, пену; при объемном тушении – углекислый газ, составы СЖБ и «3,5», перегретый пар. В помещениях для хранения и использования топлива запрещается использовать открытый огонь; электрические сети и искусственное освещение должны быть взрывозащищенного исполнения. При работе с топливом не допускается использовать инструменты, дающие при ударе искру. Емкости и трубопроводы, предназначенные для хранения и транспортирования топлива, должны быть защищены от статического электричества в соответствии с ГОСТ 12.1.018.

При разливе топлива необходимо собрать его в отдельную тару, а место разлива протереть сухой тряпкой; при разливе на открытой площадке место разлива необходимо засыпать песком с последующим его удалением и обезвреживанием в соответствии с СанПин 2.1.7.1322.

Помещения для работ с топливом должны быть оборудованы общеобменной приточно-вытяжной вентиляцией с механическим побуждением, отвечающей требованиям ГОСТ 12.4.021. Места интенсивного выделения паров топлива должны быть оборудованы местными отсосами. В помещениях для хранения топлива не допускается хранить кислоты, баллоны с кислородом и другие окислители.

При работе с топливом применяют индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.011, ГОСТ 12.4.103, ГОСТ 12.4.111, ГОСТ 12.4.112 и типовым отраслевым нормам, утвержденным в установленном порядке.

В местах с концентрацией паров топлива, превышающей предельно допустимую концентрацию, необходимо применять фильтрующие противогазы марки ПФМГ с коробкой БКФ и шланговые противогазы марки ПШ-1 или аналогичные, указанные в ГОСТ 12.4.034.

При работе с топливом необходимо соблюдать правила личной гигиены. При попадании топлива на открытые участки тела необходимо его удалить и обильно промыть кожу теплой мыльной водой; при попадании на слизистую оболочку глаз необходимо обильно промыть глаза теплой водой. Для защиты кожи рук применяют защитные рукавицы по ГОСТ 12.4.010, мази и пасты по ГОСТ 12.4.068, а также средства индивидуальной защиты рук по ГОСТ 12.4.020.

Все работающие с топливом должны в установленном порядке проходить предварительные (при приеме на работу) и периодические медицинские осмотры в соответствии с приказом Минздрава России.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

### Оценка риска возникновения ЧС(Н)

Неизбежным спутником любых танкерных операций были и продолжают оставаться аварии. Несмотря на явную тенденцию к снижению аварийности нефтеналивного танкерного флота, аварии танкеров до сих пор остаются одним из основных источников экологического риска.

По классификации Международной федерации владельцев танкеров (ИТОПФ), нефтяные разливы принято делить на три категории в зависимости от объемов утечки нефти (нефтепродуктов): малые – менее 7 т.; средние – от 7 до 700 т; большие – более 700 т.

Согласно классификации и расчетам, выполненным в ПЛАРНе, при проведении при проведении грузовых операций на судах возможны малые и средние.

Согласно исследованиям экспертов европейской группы ТАССИС, частота разливов нефти более 1 т при судозаходе может считаться равной  $5 \times 10^{-4}$ .

На основании анализа 452 случаев аварий нефтеналивных судов, приведших к крупномасштабным разливам нефти, были установлены следующие основные их причины: 123 посадки на мели (риффы); 126 столкновений; 94 из-за несовершенства конструкции судна или навигационного оборудования.

Кроме того, 46 танкеров получили повреждения у причалов, у 15 были отмечены поломки двигателя, в 17 случаях имели место пожары и в 31 взрывы. В ряде случаев аварии обусловлены человеческими ошибками, плохой погодой, техническими неполадками, халатностью и непрофессионализмом персонала. Величины опасностей, обусловленные авариями нефтеналивных судов, представлены в таблице

Таблица 1

**Вероятности проявления опасностей при авариях нефтеналивных судов**

№ пп	Причины аварии	Вероятность аварии
1.	Столкновения судов	0,279
2.	Посадка на мели (риффы)	0,272
3.	<b>Несовершенство конструкции судов или навигационного оборудования</b>	0,208
4.	Повреждения у причалов	0,101
5.	Взрывы	0,069
6.	Пожары	0,038
7.	Поломки двигателя	0,033

На основании приведенных данных рассчитана вероятность разлива нефти в результате аварийной ситуации с судами, эксплуатируемыми ООО «НСГ Нептун». Данные представлены в Таблице 2

Таблица 2

**Расчетная частота аварий судов-бункеровщиков**

№ пп	Причина навигационной аварии	Частота РН в год
1.	Столкновения судов	$1,39 \times 10^{-4}$
2.	Посадка на мели (риффы)	$1,36 \times 10^{-4}$
3.	Несовершенство конструкции судов или оборудования	$1,04 \times 10^{-4}$
4.	Повреждения у причалов	$5 \times 10^{-5}$
5.	Взрывы	$3,45 \times 10^{-5}$
6.	Пожары	$1,9 \times 10^{-5}$
7.	Поломки двигателя	$1,65 \times 10^{-5}$

Из перечисленных причин навигационных аварий одной из наиболее вероятных причин является посадка судна на мель. Следует отметить, что при посадке на мель с повреждением

днища судна вероятность вылива 5% груза из поврежденных танков равна 0,5, а вероятность вылива 95% груза равна всего 0,002.

Вероятность вылива 95% груза при столкновении судна бункеровщика с другим судном еще меньше, чем при посадке на мель, так как будет зависеть от местоположения пробоины по отношению к ватерлинии. Поэтому для определения вероятности разгерметизации танков судна бункеровщика примем показатель вероятности вылива 95% груза из поврежденных танков равным 0,002.

Практика проведения погрузочно-разгрузочных операций показывает, что наиболее вероятной аварийной ситуацией при проведении грузовых операций является разрыв грузовых шлангов при перегрузке нефтепродуктов, которая по статистическим данным составляет 10-2 на 1 шланг (устройство)/год. При выполнении грузовых операций судами бункеровщиками задействован 1 шланг.

Составим таблицу показателей значения частот риска возникновения аварийных ситуаций по выбранным сценариям (Таблица 3.) с учетом показателей для трех судов, как максимального количества судов, которые могут осуществлять одновременную бункеровку (Таблица 4).

Таблица 3

### Расчетная частота аварий по выбранным сценариям

№ пп	Сценарии	Аварийная ситуация	Пока- затель риска	Отказ	Тяжесть по- следствий отказа
1.	C1 – C4	Разгерметизация двух смежных грузовых танков вследствие столкновения судов	$8.4 \times 10^{-5}$	Практически невероятный	В
2.	C5 – C8	Разрыв грузовых шлангов в процессе грузовых операций	$2 \times 10^{-4}$	Вероятный отказ	В

Таблица 4

### Матрица «вероятность-тяжесть последствий»

Частота возникновения отказа 1/год		Тяжесть последствий отказов			
		Отказ	Критический отказ	Некритич- еский отказ	Отказ с пренебре- жимо малыми по- следствиями
Частый отказ	$>1$	A	A	A	C
Вероятный отказ	$1 - 10^{-2}$	A	A	B	C
Возможный отказ	$10^{-2} - 10^{-4}$	A	B	B	C
Редкий отказ	$10^{-4} - 10^{-6}$	A	B	C	D
Практически невероятный отказ	$<10^{-6}$	B	C	C	D

В Таблицах 3 и 4 применены следующие варианты критериев:

- критерии отказов по тяжести последствий: катастрофический отказ – приводит к смерти людей, существенному ущербу имуществу, наносит невосполнимый ущерб окружающей среде; критический (некритический) отказ – угрожает (не угрожает) жизни людей, приводит (не приводит) к существенному ущербу имуществу, окружающей среде; отказ с пренебрежимо малыми последствиями – отказ, не относящийся по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий;
- категории (критичность) отказов: A – обязателен количественный анализ риска или требуются особые меры обеспечения безопасности; B – желателен количественный

анализ риска или требуется принятие определенных мер безопасности; *С* – рекомендуется проведение качественного анализа опасностей или принятие некоторых мер безопасности; *О* – анализ и принятие специальных (дополнительных) мер безопасности не требуются.

Таким образом, разгерметизация двух смежных грузовых судов бункеровщиков, осуществляющих стоянку и технологические операции, вследствие навигационной аварии в устьевом участке р. Северная Двина на акватории порта Архангельск или п. Северодвинск, относиться к практически невероятному отказу категории В. Разрывы грузовых шлангов в процессе грузовых операций относится к вероятному отказу категории В.