Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Калининграда лицей № 17

Творческий проект

«Обеспечение экологической безопасности при добыче нефти на континентальном шельфе РФ в Балтийском море»

Выполнил

ученик 10 «А» класса

Гришин Олег Ярославович

Руководитель:

Обернихина Каролина Геннадьевна

г. Калининград, 2025

Содержание

	Введение	*2*
1	Кравцовское месторождение нефти	*3*
2	Меры экологической безопасности	*4*
	2.1 Охрана атмосферного воздуха	*5*
	2.2 Охрана недр	*5*
	2.3 Охрана морских вод	*5*
	2.4 Охрана морских биоресурсов	*5*
	2.5 Водопотребление и водоотведение	*6*
	2.6 Обращение с отходами производства и потребления	*6*
3	Производственный экологический мониторинг	*7*
	3.1 Судовые и береговые наблюдения	*8*
	3.2 Спутниковый мониторинг	*8*
4	Обеспечение готовности к аварийным и чрезвычайным ситуациям	*9*
	4.1 Предупреждение и ликвидация аварийных и чрезвычайных ситуаций	*9*
	4.2 Обеспечение радиационной безопасности	*10*
	Выводы	*11*
	Список сокращений	*12*
	Список литературы	*13*
	Приложение 1	*14*
	Приложение 2	*15*
	Приложение 3	*16*
	Приложение 4	*17*
	Приложение 5	*18*
	Приложение 6	*19*
	Приложение 7	*20*
	Приложение 8	*21*
	Приложение 9	*22*
	Приложение 10	*23*
	Приложение 11	*24*
	Приложение 12	*25*

Введение

В современном мире проблема обеспечения экологической безопасности при добыче нефти на континентальном шельфе является одной из наиболее актуальных и важных. Особенно острой данная проблема становится в условиях добычи нефти на континентальном шельфе Российской Федерации в Балтийском море, где экологическая уязвимость природной среды высока из-за уникальности экосистемы данного региона и высокой загруженности морского пространства судоходством.

Целью данного исследования является изучение проблем экологической безопасности при добыче нефти на континентальном шельфе РФ в Балтийском море, выявление основных угроз для природной среды и разработка путей решения экологических проблем. В ходе работы будут проанализированы методы обеспечения экологической безопасности при добыче нефти, предотвращение и ликвидация аварийных ситуаций, мониторинг окружающей среды и нормативно-правовая база.

Предположим, что принимается достаточно мер, направленных на снижение воздействия добычи нефти на окружающую среду и обеспечение устойчивого развития региона. Таким образом, данная работа имеет важное практическое значение для сохранения экосистемы Балтийского моря и предотвращения экологических катастроф в зоне нефтедобычи.

Глава 1. Кравцовское месторождение нефти

Балтийское море всегда имело большое значение для народов, живущих на его берегах, являясь мореходным путем между странами, источником обеспечения продовольствием и местом отдыха населения. Развитая индустрия и интенсивное судоходство являются главными источниками воздействия на окружающую среду. Их влияние усиливается сбросом хозяйственно-бытовых отходов с территории с густонаселенных территорий.

Наряду с этим Балтийское море считается одним из наиболее чувствительных к загрязнению морей. Концентрированию в море загрязняющих веществ с высокой химической и биохимической устойчивостью способствует небольшой объем воды и медленный водообмен через Датские проливы с Северным морем. Эти свойство в сочетании с некоторыми биологическими особенностями делают его весьма подверженным многим формам антропогенного воздействия.

В 1983 году на континентальном шельфе РФ в Балтийском море было открыто Кравцовское месторождение, на площади Д-6, в акватории, расположенной на 22 км западнее Куршской косы. На его долю приходится более половины добычи нефти ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть (*нефтегазодобывающее предприятие, разрабатывающее месторождения на территории Калининградской области и шельфе Балтийского моря*). Глубина моря в районе месторождения составляет 25—35 метров. В настоящее время ведется промышленная добыча на 25 месторождениях суши и двух месторождениях шельфа — D6 (Кравцовское) и D41.

Для бурения скважин и добычи нефти на структуре Д6 была построена морская ледостойкая стационарная платформа (МЛСП Д-6). Добываемая в море нефть доводится до товарной кондиции на нефтесборном пункте Романово и транспортируется до комплексного нефтяного терминала (ЛУКОЙЛ I), где происходит ее отгрузка на танкеры и отправка на экспорт.

Одна из приоритетных задач предприятия — сохранение окружающей среды. ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть использует самые передовые технологии для минимизации воздействия на природу региона при разработке месторождений как на суше, так и в море. Безопасность нефтедобычи на Балтике — объект пристального внимания мировой общественности. Применяя наиболее современные методы охраны окружающей среды, ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть задает стандарты экологической безопасности для всех стран-операторов нефтедобычи в Балтийском море. Так, предприятие первым применило принцип «нулевого сброса» на Балтике, принятый впоследствии Хельсинкской комиссией в качестве обязательного при нефтедобыче в Балтийском море.

Глава 2. Меры экологической безопасности

- Соблюдение требований федерального и регионального законодательства, учет международных обязательств Российской Федерации, особенно Конвенции по защите морской среды района Балтийского моря (Хельсинки, 1974/92) и рекомендаций ХЕЛКОМ. Список законодательных актов приведен в списке использованных ресурсов
- комплексная оценка воздействия реализации проекта на компоненты природной среды
- принцип минимизации ущерба, наносимого окружающей среде, на всех этапах обустройства и эксплуатации
- принцип “нулевого сброса”, (полный отказ от сброса в море всех видов отходов производства и потребления)
- береговой комплекс приема и переработки отходов
- автоматизированный контроль и управление всеми процессами что исключает вероятность развития аварийной ситуации в катастрофическую
- современный комплект противовыбросового оборудования для герметизации устья скважин
- меры по улавливанию и сбору технологических утечек и аварийных разливов
- швартовые устройства обеспечивают безаварийное и безопасное выполнение операций при бункеровках и погрузо-разгрузочных работах у платформы
- охранная зона морского трубопровода (запрет на траление, отдачу якорей судами). Надежность и прочность трубопровода при его эксплуатации обеспечивается применением различных способов защиты, значительно усилена толщина стенки
- экологическое обучение персонала
- система предупреждения и ликвидации нефтяных разливов
- система противопожарной безопасности
- современная система менеджмента экологии, профессионального здоровья и безопасности в соответствии с международными стандартами

2.1 Охрана атмосферного воздуха

- Сжигание всех видов отходов на МЛСП запрещено.
- Используются только сертифицированные марки топлива в соответствии с международными требованиями.
- Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от всех источников оцениваются по количеству использованного топлива, материалов или времени работы оборудования, ведется его строгий учет.

2.2 Охрана недр

В целях предотвращения неконтролируемых выбросов предусмотрено использование специального противовыбросового оборудования и контрольно-измерительных приборов.

2.3 Охрана морских вод

- Запрещается любой сброс стоков и отходов с платформы в морские воды, кроме сброса чистых вод из системы охлаждения.
- Для предотвращения порывов на морском трубопроводе устанавливается охранная зона трубопровода 250 метров в каждую сторону от оси трубопровода. В охранной зоне запрещается траление, отдача якорей судами. Отдача якорей судами в охранной зоне допускается только участниками выполнения работ по обследованию и ремонту трубопровода
- Для обнаружения порывов трубопровода на МЛСП имеется установка системы контроля за утечками нефти.
- С целью контроля технического состояния трубопровода производится водолазное обследование.

2.4 Охрана морских биоресурсов

- Забор морской воды на МЛСП осуществляется с глубины 15-16 м с помощью погружных насосов. Водозабор располагается ниже слоя обитания рыб.
- Насос оборудуется рыбозащитным устройством (РЗУ). РЗУ предназначено для исключения попадания молоди рыб в водозаборные насосы.
- Для предотвращения вредного воздействия на морские организмы строго контролируется температурный режим сбрасываемых вод. В случае превышения температуры сбрасываемой воды производится дополнительное ее разбавление.

2.5 Водопотребление и водоотведение

При обычном режиме работ на МЛСП образуются 3 вида загрязненных стоков:

- *Санитарные* (хозяйственно-бытовые и хозфекальные) стоки. Для сбора санитарных сточных вод на МЛСП имеется система канализации хозяйственно-бытовых и фекальных вод. Санитарные стоки поступают в сборные емкости и далее передаются на суда обеспечения, которые доставляют стоки на берег на очистные сооружения.
- *Технологические* (нефтесодержащие) сточные воды – собираются в цистерну. Из цистерны технологических сточных вод нефтесодержащие воды перекачиваются в танки судов обеспечения и вывозятся на берег для очистки на специальных сооружениях.
- *Условно чистые сточные воды*. Условно чистые сточные воды используются в системах охлаждения оборудования и в опреснительных установках незагрязненных участков платформы и попадающих в море. Эти стоки сбрасываются в море без отчистки, но под контролем температуры.

2.6 Обращение с отходами производства и потребления

- Обращение с отходами производства и потребления, в том числе со стоками, на МЛСП организуется по принципу «нулевого сброса» - т.е. вывоз всех видов отходов на берег для последующей утилизации. Схема принципа «нулевого сброса» представлена на Рис. 4
- Транспортировка отходов осуществляется судами обеспечения в специализированных танках, емкостях, герметичных контейнерах (Рис. 5)
- Суда обеспечения сдают производственные отходы на береговую базу.

«Нулевой сброс» означает, что все производственные отходы и стоки, образующиеся на буровой платформе, за исключением воды из системы охлаждения энергетических установок, отправляются на береговые базы, где они подвергаются переработке, очистке и утилизации. Тем самым, полностью исключается загрязнение морской среды.
Важно, что отходы, образующиеся в различных производственных циклах, накапливаются раздельно, что облегчает их переработку и делает возможным повторное использование отдельных компонентов.

=

Глава 3. Производственный экологический мониторинг

Производственный экологический мониторинг (ПЭМ) является одним из элементов системы экологической безопасности ЛУКОЙЛ-КМН. Объектами ПЭМ являются природные и природно-антропогенные системы. ПЭМ является одним из направлений производственного экологического контроля и проводится на всех этапах производственной деятельности. ПЭМ Кравцовского месторождения создает возможность информационного обеспечения охраны окружающей среды (ООС) Балтийского моря. На предприятии была разработана программа ПЭМа ООО «ЛУКОЙЛ-КМН».

Основные задачи производственного экологического мониторинга приведены на схеме Рис. 7

Мониторинг проводится по направлениям, приведенным на Рис.8

3.1 Судовые и береговые наблюдения

Проводятся наблюдения содержания:

- нефтепродуктов в море и прибрежной зоне
- металлов в донных отложениях
- биогенных веществ
- полиароматических углеводородов (ПАУ)
- поверхностно-активных веществ (ПАВ)

Изучается:

- бентос
- хлорофилл
- фитопланктон
- зоопланктон
- бактериопланктон
- ихтиопланктон
- виды и численность рыб
- орнитологические показатели

Состояние морской среды вблизи и в зоне деятельности МЛСП Д-6 находится на уровне фоновых показателей. Превышения предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ не выявлено. Морская флора и фауна, а также птицы находятся в рамках естественной среды обитания.

3.2 Спутниковый мониторинг

Проводится спутниковый мониторинг нефтяного загрязнения поверхности моря, основанный на анализе радиолокационных изображений (РЛИ) со спутников Европейского Космического Агентства Sentinel-1 и Sentinel-2.

Обработка и анализ РЛИ осуществляет Атлантическое отделение Института океанологии АО ИОРАН. Полученная информация включается в отчеты по производственно-экологическому мониторингу ЛУКОЙЛ-КМН.

Многолетние наблюдения нефтяного загрязнения моря со спутников не выявили наличие нефтяных пятен, связанных с деятельностью МЛСП Д-6 или подводного трубопровода. Скопления нефтяных загрязнений соответствуют местам трафика судов. Вытянутая форма пятен свидетельствует о том, что происходит сброс нефтепродуктов с судов во время их движения.

Глава 4. Обеспечение готовности к аварийным и чрезвычайным ситуациям

При эксплуатации МЛСП и подводного нефтепровода ООО «ЛУКОЙЛ-КМН» применяются все необходимые меры безопасности. Вокруг платформы установлена зона безопасности размером 500 м, для морского нефтепровода – по 250 м от оси трубопровода. В охранных зонах запрещается траление, отдача якорей. В районе платформы постоянно несет готовность специализированное судно, оснащенное оборудованием для локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море, а также оборудованное для пожаротушения и спасания людей.

4.1 Предупреждение и ликвидация аварийных и чрезвычайных ситуаций

На МЛСП Д-6 имеются системы пожаротушения:

- водяная
- пенная
- газовая (газ – Инерген, CO_2)

А также:

- водяного орошения
- автоматического и ручного обнаружения пожара
- автоматические системы обнаружения довзрывоопасной концентрации

Всеми этими системами можно дистанционно управлять с берега. В целях обслуживания и эксплуатации систем пожаротушения разработаны инструкции по их применению и обслуживанию.

Разработаны следующие документы:

- Руководство по борьбе за живучесть МЛСП Д-6
- Оперативный план тушения пожара на МЛСП Д-6
- План действий МЛСП Д-6 ООО «ЛУКОЙЛ-КМН» по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера
- План ликвидации аварийных разливов нефти

Ведется подготовка персонала:

- Командно-штабные учения
- Тренировки
- Тревоги по отработке конкретных задач
- Отдельно проводятся тревоги с вновь прибывшими сменами команды бурового комплекса и команды добычного комплекса по отработке конкретных плановых задач.

Для ликвидации разливов нефти в море, в районе МЛСП Д-6 постоянно несет дежурство (АСД/ЛРН) судно, с оборудованием ЛРН. Также на МЛСП Д-6 находится контейнер с боновыми заграждениями морского исполнения (700м). Для ликвидации разливов нефти в море привлекаются силы и средства ЛРН Калининградского филиала ФГУП «Балтийское БАСУ».

4.2 Обеспечение радиационной безопасности

В ООО «ЛУКОЙЛ-КМН» действует система радиационной безопасности и радиационного контроля.

Организовано и проведено обучение и назначение персонала, ответственного за:

- радиационную безопасность;
- производственный контроль радиационной безопасности;
- организацию учета и контроля радиоактивных веществ;
- организацию системы физической защиты радиоактивных веществ;
- оперативный персонал, эксплуатирующий радиационные источники.

Для уточнения фактической радиационной обстановки организовано постоянное обследование оборудования и ведение радиационного контроля по контрольным точкам измерений.

Вывод

Изучение системы производственной и экологической безопасности при эксплуатации нефтяного месторождения Кравцовское (Д-6) на континентальном шельфе РФ в Балтийском море позволяют сделать вывод, что при добыче нефти действует эффективная система обеспечения безопасности. Проведение многолетних морских, прибрежных и спутниковых наблюдений загрязнений поверхности моря в зоне производственной деятельности ООО «ЛУКОЙЛ-КМН» и прилегающих районах не выявило негативных воздействий морской нефтедобычи на окружающую среду. Основным источником нефтяного загрязнения моря является судоходство.

Список сокращений:

АСД – Аварийно-спасательное дежурство

Д-6 – Кравцовское месторождение нефти

МЛСП – Морская ледостойкая стационарная платформа

НСП – нефтесборный пункт

НТ – нефтяной терминал

ООО «ЛУКОЙЛ – КМН» - ООО ЛУКОЙЛ Калининград морнефть

ООС – охрана окружающей среды

ПАВ - поверхностно-активных веществ

ПАУ - полиароматических углеводородов

ПДК – предельно допустимая концентрация

ПЭМ – производственно-экологический мониторинг

РЗУ – рыбозащитное устройство

РЛИ – Радиолокационные изображения

ХЕЛКОМ – Хельсинская комиссия

Список использованных ресурсов

Литература

"Нефть и окружающая среда Калининградской области том 2. Море " - монография, 2012 г.

Ежегодные обзоры результатов производственного экологического мониторинга района Кравцовского месторождения нефти

Законодательные акты РФ и международные конвенции

Водный кодекс РФ

Закон РФ " О континентальном шельфе Российской Федерации"

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном пространстве

Международная Конвенция о предупреждении загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78)

ФЗ " О животном мире"

ФЗ "О континентальном шельфе Российской Федерации"

ФЗ "Об отходах производства и потребления"

ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"

ФЗ "Об охране окружающей среды"

ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации»

ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»

Хе́льсинкская конве́нция — конвенция по защите морской среды района Балтийского моря.

Интернет-ресурсы

https://kmn.lukoil.ru/ru

Приложение 1

Рис. 1. Кравцовское нефтяное месторождение (Д-6)

Приложение 2

Рис. 2. МЛСП Д-6, рядом - судно обслуживания

Приложение 3

Рис. 3. Картосхема транспортировки нефти Кравцовского месторождения

Приложение 4

Рис. 4. Противовыбросовое оборудование

Приложение 5

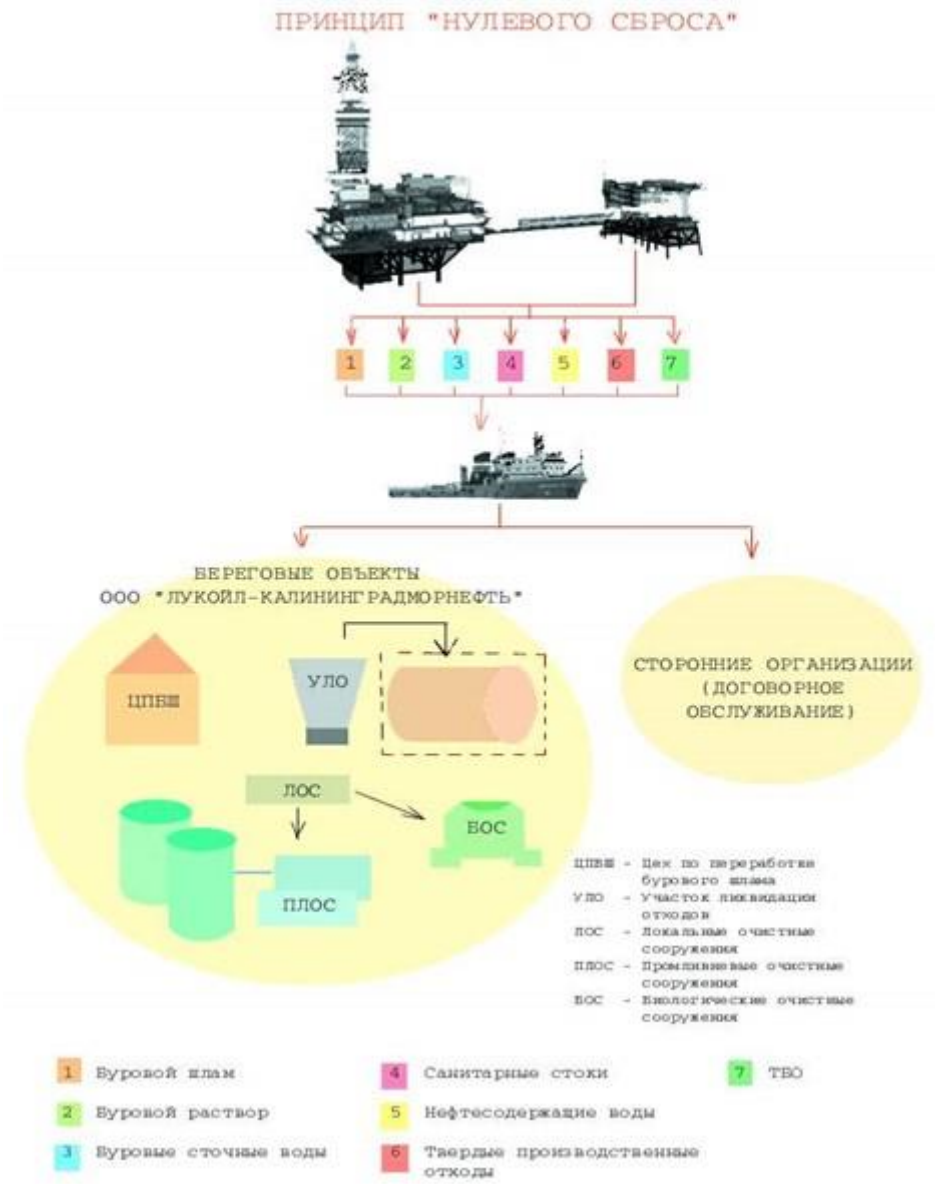

Рис. 5. Принцип «нулевого сброса»

Приложение 6

Рис. 6. Погрузка контейнеров с отходами на судно снабжения

Приложение 7

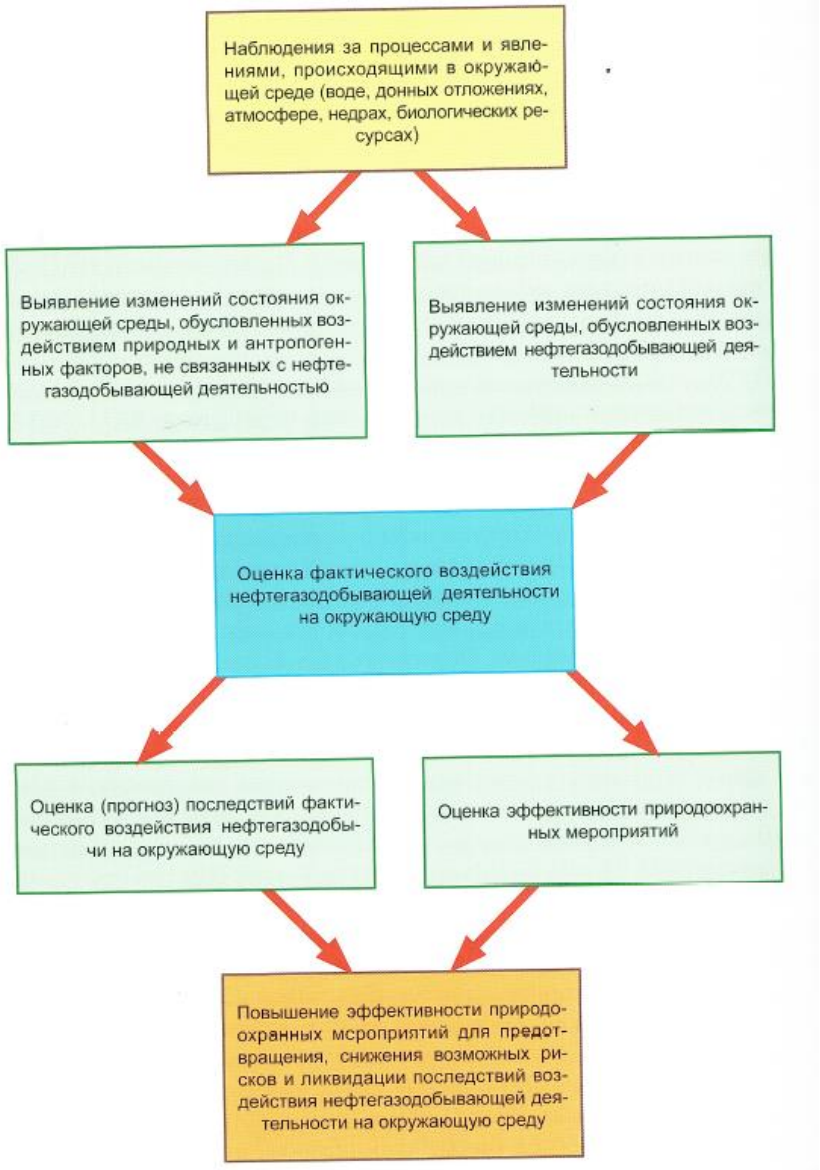

Рис. 7. Основные задачи ПЭМ ООО «ЛУКОЙЛ-КМН»

Приложение 8

Рис. 8. Направления ПЭМ ООО «ЛУКОЙЛ-КМН»

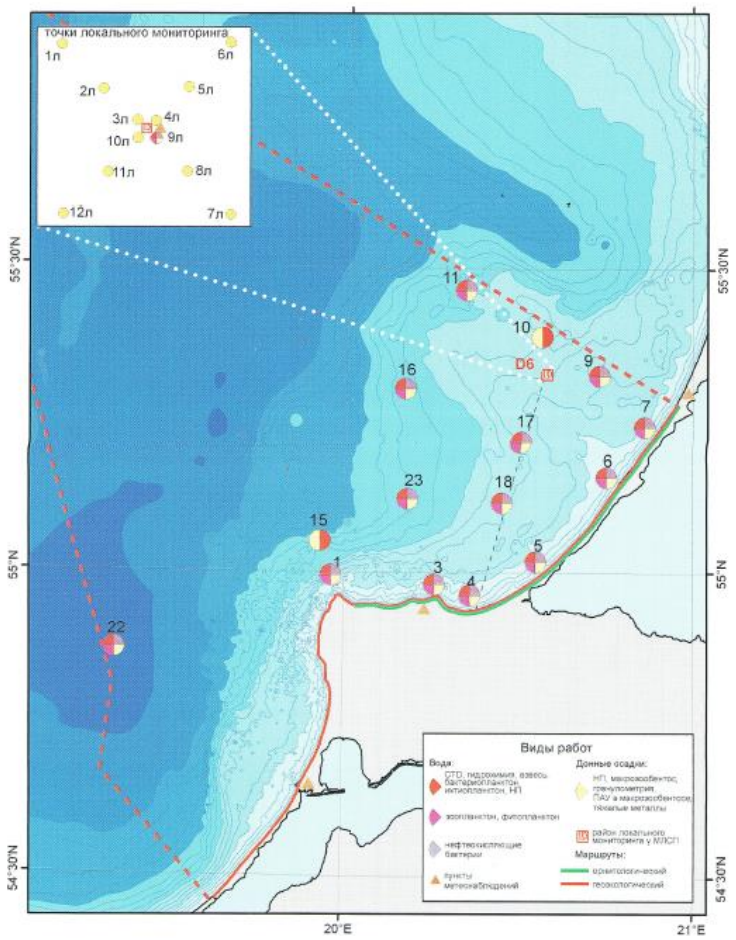

Рис. 9. Пространственная схема мониторинга

Приложение 10

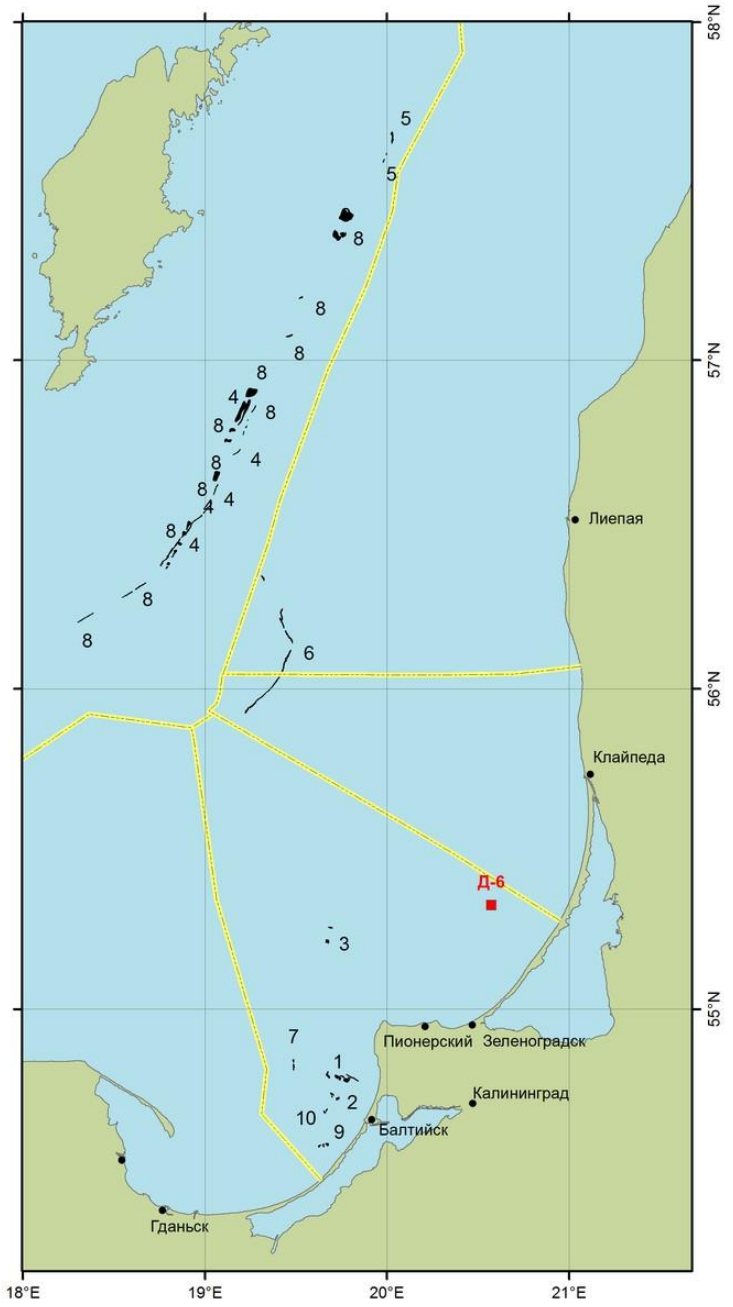

Рис. 10. Нефтяные пятна, выявленные в 2024 году

Приложение 11

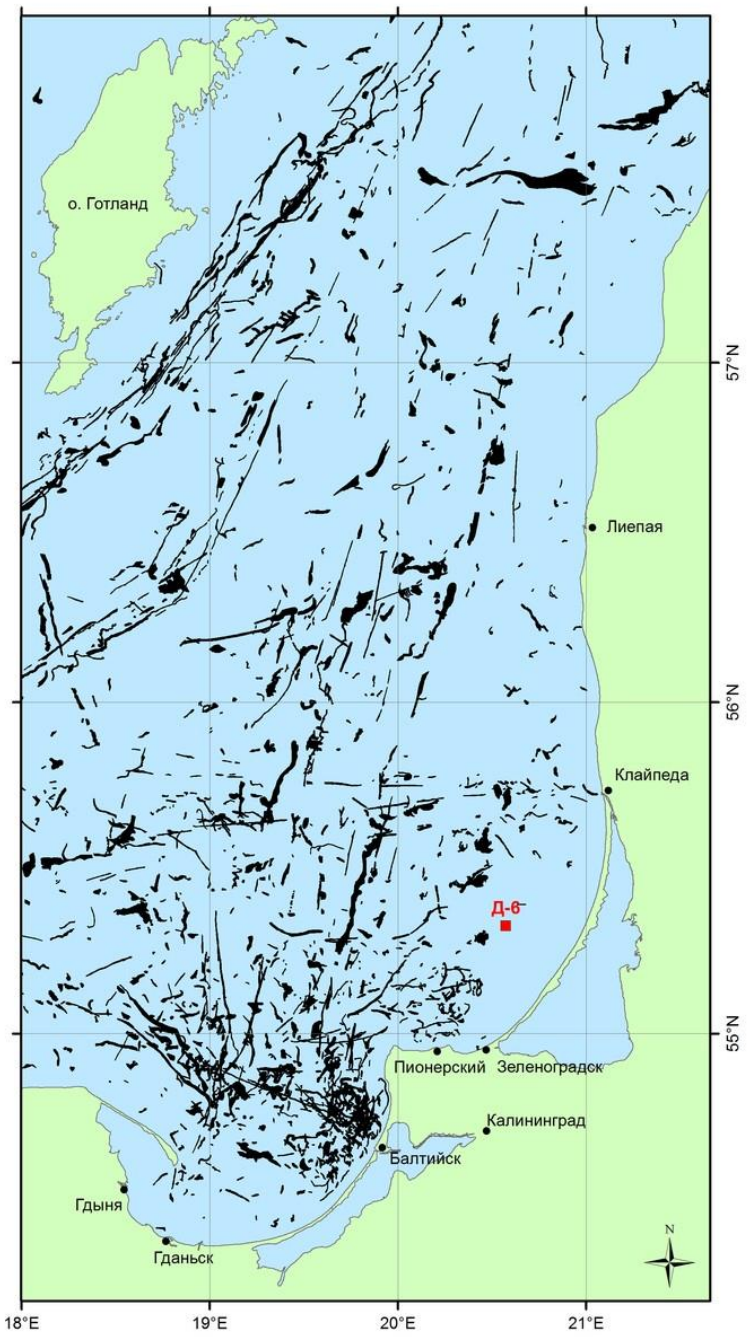

Рис. 11. Сводная карта нефтяных пятен, обнаруженных в юго-восточной части Балтийского моря с 2004 по 2024 в результате анализа спутниковых радиолокационных изображений.

Приложение 12

Рис. 12. Учение по ликвидации: нефтяного разлива, пожара