

Мурманский морской биологический институт  
Российской академии наук



# ПРОБЛЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ

## МАТЕРИАЛЫ КРУГЛОГО СТОЛА

5 апреля 2023 г.  
Мурманск



Правительство Мурманской области  
Главное управление МЧС России по Мурманской области  
Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам  
гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России  
Мурманский арктический государственный университет  
Мурманский государственный технический университет  
Мурманский морской биологический институт Российской академии наук

## **ПРОБЛЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ**

**Материалы круглого стола (5 апреля 2023 г.)**

---

**Научно-практическая конференция  
«Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций  
в Арктической зоне Российской Федерации»  
в рамках деловой программы «Безопасная Арктика-2023»  
(г. Мурманск, 4–7 апреля 2023 г.)**

Мурманск  
2023

УДК 502.37

**ПРОБЛЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ:** Матер. круглого стола (5 апреля 2023 г.) на науч.-практ. конф. «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации» в рамках деловой программы «Безопасная Арктика-2023» (г. Мурманск, 4–7 апреля 2023 г.); [Под ред. докт. геогр. наук А.А. Шавыкина] – Мурманск: ММБИ РАН, 2023. – 36 с.

Сборник содержит тезисы докладов круглого стола (5 апреля 2023 г.) «Проблемы ликвидации разливов нефти в арктических морях», проводимого в ходе научно-практической конференции «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации» 4–7 апреля 2023 г. в г. Мурманске. В материалах рассматриваются вопросы разработки для планов ликвидации разливов нефти карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти и нефтепродуктов (методологические, нормативно-правовые, финансовые), а также учет в этих планах вопросов защиты и спасения объектов биоты, анализ гидрометеорологических условий, обуславливающих задержку в реагировании на разливы нефти в Арктической зоне, подготовка добровольцев – участников ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Дополнительно включены тезисы доклада А.А. Шавыкина «Готова ли Россия к ликвидации разливов нефти в арктических морях?», заявленного на секцию 2 «Предотвращение и минимизация последствий чрезвычайных ситуаций, восполнение ущерба в Арктике» данной конференции.

Сборник является вспомогательным рабочим материалом для обсуждений докладов и проблем на круглом столе «Проблемы ликвидации разливов нефти в арктических морях».

Murmansk Regional Government  
Main Directorate of the Russian Emergency Ministry for the Murmansk region  
All-Russian Research Institute for Civil Defence and Emergencies  
of the Russian Emergency Ministry  
Murmansk Arctic State University  
Murmansk State Technical University  
Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences

## PROBLEMS OF OIL SPILL RESPONSE IN THE ARCTIC SEAS

Proceedings of round table (April 5, 2023)

---

**Scientific and practical conference  
«Prevention and elimination of emergencies  
in the Arctic zone of the Russian Federation»  
within the framework of business program «Safe Arctic-2023»  
(Murmansk, April 4–7, 2023)**

Murmansk  
2023

UDC 502.37

**PROBLEMS OF OIL SPILL RESPONSE IN THE ARCTIC SEAS:** Proceedings of round table (April 5, 2023) on scientific and practical conference «Prevention and elimination of emergencies in the Arctic zone of the Russian Federation» within the framework of business program «Safe Arctic-2023» (Murmansk, April 4–7, 2023); [Editor-in-Chief Dr. Sci. (Geography) A.A. Shavykin]. – Murmansk: MMBI RAS, 2023. – 36 p.

The collection contains papers abstracts of the round table (April 5, 2023) «Problems of oil spill response in the Arctic seas», held during the scientific and practical conference «Prevention and elimination of emergencies in the Arctic zone of the Russian Federation» on April 4–7, 2023 in Murmansk. The issues of the vulnerability maps development of sea-coastal zones to oil and oil products for oil spill response plans are considered (methodological, regulatory, legal, financial) in the materials, as well as taking into account in these plans the issues of protection and rescue of biota objects, analysis of hydrometeorological conditions that cause a delay in response to oil spills in the Arctic zone, training of volunteers-participants in the elimination of emergency spills of oil and oil products. The paper abstracts by A.A. Shavykin «Is Russia ready to oil spill response in the Arctic seas?» declared for the 2 section of this conference are included additionally.

The collection is an auxiliary working material for discussions of papers and problems at the round table «Problems of oil spill response in the Arctic seas».

**КРУГЛЫЙ СТОЛ  
«ПРОБЛЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ»**

# **ПРОГРАММА МАТЕРИАЛЫ ДОКЛАДОВ**

**ДОКЛАДЧИКИ:**

1. ШАВЫКИН Анатолий Александрович – главный научный сотрудник лаб. инженерной экологии Мурманского морского биологического института РАН (г. Мурманск), канд. техн. наук, докт. геогр. наук
2. ВАЩЕНКО Павел Сергеевич – научный сотрудник лаб. инженерной экологии Мурманского морского биологического института РАН (г. Мурманск)
3. КАРНАТОВ Андрей Николаевич – научный сотрудник лаб. инженерной экологии Мурманского морского биологического института РАН (г. Мурманск)
4. КАЛИНКА Ольга Петровна – старший научный сотрудник лаб. инженерной экологии Мурманского морского биологического института РАН (г. Мурманск), канд. геогр. наук
5. ШАХИН Дмитрий Александрович – начальник отдела изысканий и мониторинга ООО «ФРЭКОМ» (г. Москва), канд. биол. наук
6. КНИЖНИКОВ Алексей Юрьевич – руководитель программы по экологической ответственности бизнеса, \*Всемирный фонд природы (WWF России) (г. Москва)
7. ЦЕЙТЛИНА Александра Леонидовна – координатор проектов Всемирного фонда природы (г. Мурманск)

**ОБСУЖДЕНИЕ И ДИСКУССИЯ:**

*Обсуждение и дискуссия после каждого доклада.  
Обсуждение различных проблем ликвидации разливов нефти в арктических морях,  
предложенных участниками стола до и в ходе работы круглого стола.*

---

\*Всемирный фонд природы (WWF России) включен Министерством юстиции РФ (10.03.2023) в единый реестр иностранных агентов

## **1 ГОТОВА ЛИ РОССИЯ К ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ?**

**А.А. Шавыкин, А.Н. Карнатов** (Мурманский морской биологический институт Российской академии наук, г. Мурманск, Россия, anatoli.shavykin@mail.ru; karnatov@mmbi.info)

## **IS RUSSIA READY TO OIL SPILL RESPONSE IN THE ARCTIC SEAS?**

A.A. Shavykin, A.N. Karnatov (Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia)

**Задачи ликвидации разливов нефти в море.** Разливы нефти, несмотря на все усилия, предпринимаемые в мире по их предотвращению, неизбежны. Задача мер по ликвидации разливов нефти (ЛРН) – снижение тяжести экологического и общественно-экономического ущерба, способствование восстановлению экосистемы, которой причинен ущерб. С 1980-х годов крупнейшие международные экологические организации, обобщая опыт многих стран и нефтяных компаний, подготовили и готовят сейчас рекомендации по решению этих задач. В этих документах описаны необходимые для ЛРН мероприятия, которые реализованы во многих странах. Наиболее важный, по мнению ИРЕСА, компонент ЛРН, определяющий ее успех – карты уязвимости прибрежно-морских зон от нефти. *«Составление и обновление карт уязвимых зон является ключевым моментом процесса планирования. Эти карты дадут важную информацию ликвидаторам разлива, показав различные прибрежные ресурсы и экологически чувствительные зоны»* (ИРЕСА ..., 2000). Подготовлены и рекомендации по составлению таких карт (ИРЕСА ..., 2012).

Согласно закону № 7–ФЗ РФ «Об охране окружающей среды» хозяйственная деятельность должна осуществляться на основе ряда принципов, в том числе это:

– *«...научно обоснованное сочетание экологических, экономических и социальных интересов человека, общества и государства в целях обеспечения устойчивого развития и благоприятной окружающей среды»;*

– ответственность органов всех уровней государственной власти страны за обеспечение благоприятной окружающей среды и экологической безопасности на соответствующих территориях.

**Обеспечение ЛРН в море.** С общей точки зрения для ЛРН и плана операций по ЛРН в море как главные компоненты необходимы:

– нормативно-правовое обеспечение (законы, постановления, приказы и др.);  
– силы – обученные и аттестованные ликвидаторы (АСС и АСФ);  
– средства локализации и сбора нефти, другое оборудование, суда;  
– информационное обеспечение – сведения об источнике разлива (объем разлива, свойства нефти), условиях в районе разлива (карты гидрометеорологической обстановки, уязвимости от нефти и логистики);

– методическое обеспечение – рекомендации по действию в тех или иных условиях;

– финансовое обеспечение для мероприятий плана ЛРН.

---

<sup>1</sup>Тезисы доклада, заявленного на секцию 2. На круглом столе будет представлена только небольшая часть этого материала



**Требования к планам ЛРН и их ОВОС в России.** По российским законам [№ 155–ФЗ «О внутренних морских водах, ...» (ст. 16.1) и № 187–ФЗ «О континентальном шельфе ...» (ст. 22.2)] любая деятельность с нефтью в море возможна, если есть утвержденный план ЛРН. Его содержание устанавливает Правительство России (Постановление № 2366 от 30.12.2020 г. «Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти ...»). Существуют и другие документы по ЛРН.

В плане ЛРН должны быть *«прогнозируемые зоны распространения разливов нефти и нефтепродуктов (с учетом проектных решений по предупреждению разливов нефти и нефтепродуктов) с описанием возможного характера негативных последствий разливов нефти и нефтепродуктов для окружающей среды, населения и нормального функционирования систем его жизнеобеспечения»* [п. 3 (г) Постановления № 2366].

По **определению прогнозируемых зон распространения нефти** текст Постановления № 2366 отличается от предыдущего (Постановление № 1189 от 14.11.2014 г.). Если до 2021 г. требовались: *«прогнозируемые зоны распространения разливов нефти и нефтепродуктов при неблагоприятных гидрометеорологических условиях»*, то сейчас для района разлива необходимо просто определить *«прогнозируемые зоны распространения нефти и нефтепродуктов»*. Вероятно, это подразумевает максимально возможные (?) зоны распространения при любых (?) допустимых для этого района гидрометеорологических условиях; но ни в этом, ни в других документах нет таких указаний, как и требований к программам (моделям) для расчета таких зон – использовать двумерные или трехмерные модели, как учитывать и учитывать ли загрязнение нефтью берега, толщи воды, дна.

Для эффективных мер по ЛРН одного *«описания ... последствий»* недостаточно. Согласно мировому опыту ключевой элемент планирования ЛРН – **карты уязвимости**. Но о них в упомянутых документах ничего не говорится, т. е. в нормативно-правовых документах Российской Федерации нет ничего о важнейшем компоненте информационного обеспечения, и ликвидаторам будет неизвестно, что защищать в первую очередь, чем жертвовать для минимизации ущерба.

Для корректной оценки прогнозируемых зон распространения нефти (при моделировании) требуется знать **подробные свойства нефти**. Важны они и для ликвидаторов. В настоящее время такие свойства не определяются. В России существовала специализированная лаборатория исследования свойств нефти (передана Норвегией в Мурманский ЦСМС в 2008 г.), но за невостребованностью – закрыта. Не зная свойств нефти невозможно прогнозировать разлив и выбирать средства ЛРН. Как пример можно привести план ЛРН и его ОВОС для Варандейского отгрузочного терминала (2021 г.), в которых не были учтены реальные свойства нефти.

Исключены из новых Правил и требования, что в планах ЛРН должны быть описаны *«мероприятия по реабилитации загрязненных территорий и(или) водных объектов ... и восстановления нарушенного состояния водных объектов и водных биологических ресурсов»*, что, возможно, логично. Последнее (**о водных объектах и ресурсах**) отсутствует и в новых требованиях к ОВОС (Приказ МПР РФ № 999 от 01.12.2020 г.), что, на наш взгляд, не логично. Ничего не говорится о возможном/недопустимом **использовании диспергентов, сорбентов, сжигании**

---

*нефти* и при каких условиях. Нет никаких общих рекомендаций по *ЛРН в ледовых условиях*.

Есть и проблемы по *доступности для общественности утвержденных планов ЛРН и их ОВОС, о статусе волонтеров* и др.

Один из важных моментов ситуации в России с ЛРН – *отношение органов власти к предложениям* общественности по приведению требований по ЛРН в целях минимизации ущерба от разливов в соответствии с рекомендациями науки и мировой практики. Власть их игнорирует.

**Вывод.** Россия не в полной мере готова к ЛРН в море, особенно в арктических морях. В российских нормативно-правовых документах по ЛРН много пробелов, в том числе отсутствуют ключевой элемент информационного обеспечения – карты уязвимости и другие важные компоненты.

### Л и т е р а т у р а

*IPIECA* (Международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности по экологическим и социальным вопросам). Руководство по планированию действий в чрезвычайных ситуациях при разливах нефти на воде. Лондон, 2000. 2-е изд. 30 с.

*IPIECA* (Международная ассоциация представителей нефтегазовой промышленности по экологическим и социальным вопросам), *IMO* (Международная морская организация), *IOGP* (Международная ассоциация производителей нефти и газа). Создание карт чувствительности для ликвидации разлива нефти. Лондон, 2012. 40 с.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В МОРЕ ОБСУЖДЕНИЕ ДОПОЛНЕНИЙ

**А.А. Шавыкин** (Мурманский морской биологический институт Российской академии наук, г. Мурманск, Россия, anatoli.shavykin@mail.ru)

## REGULATIONS FOR OIL SPILL RESPONSE IN THE SEA. DISCUSSION OF ADDITIONS

A.A. Shavykin (Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia)

**Введение.** Разливы нефти и нефтепродуктов в море неизбежны и необходимо быть к ним готовыми. Эта готовность зависит от многих составляющих. В работе проанализированы отдельные компоненты информационного и нормативно-правового обеспечения ликвидации разливов нефти (ЛРН). Последнее – это положения федеральных законов (условно документы 1-го уровня); постановления Правительства России, приказы, положения, правила, требования и другие документы, утверждаемые федеральными министерствами (2-й уровень); СТО, РД, ОСТ, ГОСТ и др. (3-й уровень). Исходное и главное содержится в законах, а детальные разъяснения – в документах Правительства и документах более низкого уровня.

**Предложения по дополнению федеральных законов в отношении карт уязвимости для ЛРН.** Карты уязвимости прибрежно-морской зоны от нефти – ключевой элемент всех действий при ЛРН, в том числе их планирования, выполнения самих операций и рекультивации. К сожалению, ни в одном документе 1- и 2-го уровней нет ничего о таких картах.

Так, в ст. 16.1 закона «О континентальном шельфе ...» (№ 187-ФЗ) говорится, что создание, эксплуатация искусственных островов, установок, сооружений на континентальном шельфе при геологическом изучении, разведке и добыче его минеральных ресурсов осуществляются при условии определения: «5) мер по предупреждению, снижению и компенсации ущерба, наносимого морской среде и природным ресурсам континентального шельфа ...; 6) мер по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций».

С учетом важности карт уязвимости последний пункт предлагается дополнить текстом (полный текст указанного пункта): «6) мер по предотвращению и ликвидации аварийных ситуаций, в том числе по защите и сохранению морской среды, водных биологических ресурсов, социально-экономических объектов и природоохранных территорий при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов с учетом содержащихся в плане предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов карт уязвимости прибрежно-морских зон и карт экологической чувствительности береговой линии». Дополнительно необходимы и соответствующие дополнения в закон № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море ...», например, в ст. 16.1, п. 9, п/п 4 и в др. законы.

Наши предложения направлялись сенаторам Федерального собрания и депутатам Госдумы Российской Федерации от Мурманской области, а также в Мурманскую областную думу (все они имеют право внесения законодательных инициатив).

Полученные ответы, отклоняющие эту поправку, проанализированы с точки зрения их логичности и обоснованности. Корректных обоснований фактически нет, и ответы, судя по всему, составляются чиновниками, часто далекими от проблем ЛРН. Предложения по законопроекту направлялись также в Мурманскую региональную приемную партии «Единая Россия», Председателю партии Д.А. Медведеву через аппарат Президента РФ, а также в Общественную палату России (в последнем случае – для оценки законотворческих инициатив). В последних трех случаях конечного ответа не было. Получился «законотворческий эксперимент» – как власть реагирует на обращения организаций и граждан с предложениями по законотворческим вопросам, связанным с защитой окружающей среды и экологией.

**Разработка методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти.** Сейчас ни в России, ни в мире, насколько нам известно, нет корректной методики построения карт уязвимости, так как в этих методиках выполняются расчеты с порядковыми величинами. Есть и широко используются только методики картирования чувствительности береговой линии по ESI. Существуют разработки и в ММБИ РАН, в которых представлены основные, начальные положения методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти. По результатам ранее сделанного обзора таких методик, наш институт предлагает разработать карты уязвимости для Кольского залива, как пилотного района, что одновременно позволило бы сформулировать и полный вариант российской методики их построения. На данный момент это требует финансирования сверх госзадания для НИР.

**Обсуждения планов ЛРН и ОВОС этих планов.** Еще одна проблема, связанная с ЛРН, – общественные обсуждения плана ЛРН и его ОВОС, которые проходят до сдачи этих материалов на госэкспертизу. Как поживает практика последних лет, в таких обсуждениях (Варандейский отгрузочный терминал, терминал на о. Колгуев – Печорское море) принимает участие очень небольшое число специалистов по экологии, в основном – сотрудники местных администраций, компании(й) разработчиков материалов и занимающихся отгрузкой нефти с этих терминалов. Этого явно недостаточно для полноценного обсуждения.

Кроме того, **для улучшения общественных обсуждений** планов ЛРН и ОВОС этих планов на сайтах региональных управлений Росприроднадзора должны размещаться итоговые протоколы как предыдущих, так и только что закончившихся, а также замечания государственной экологической экспертизы, ее протоколы и утвержденные планы ЛРН и ОВОС этих планов.

Это во многом способствовало бы обмену опытом различных регионов и компаний-исполнителей по подготовке таких документов, возможности избегать типичных ошибок и недоработок, а также более действенному контролю общественности за процессом обсуждения планов ЛРН и ОВОС таких планов от их разработки до утверждения.

**Информационное и методическое обеспечение ЛРН.** Было бы целесообразно на сайте Росприроднадзора (федеральном или региональных) **иметь доступную для общественности информацию по ЛРН:** подробные сведения о разливах нефти в морях российской зоны ответственности (при объеме разлива свыше 5–10 м<sup>3</sup>), ущербах и штрафах за них; на сайте Росморспасслужбы (федеральном или его филиалов) – краткое описание операций по ЛРН (место, сроки, условия, задействованные силы и

средства, результаты, ...), возможно, наиболее важные научные статьи по этим вопросам.

На соответствующих сайтах могли бы также *размещаться методические материалы* о свойствах нефти и ее параметрах, необходимые для моделирования разливов; краткие описания и ссылки на рекомендуемые программы по расчету распространения нефти в море (и адреса организаций, которые могут выполнить такое моделирование); утвержденные методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти, примеры таких карт; методики по расчету ущербов от разливов; нормативно-правовые документы и методические рекомендации по применению диспергентов, сорбентов и сжигания нефти; методические рекомендации по реабилитации загрязненных нефтью и нефтепродуктами водных объектов. Все это требует дополнений в соответствующие нормативно-правовые документы.

**Выводы.** В области нормативно-правовой, информационной и методической готовности России к ЛРН в море существует много пробелов и проблем. К сожалению, федеральная и региональная власти пока отрицательно воспринимают предложения общественности по использованию мирового опыта ЛРН и устранению указанных выше проблем, без чего вряд ли удастся в полной мере минимизировать ущербы от разливов нефти и от операций по ЛРН, в том числе в арктических морях.

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **КАРТЫ ESI В ПЛАНАХ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ: ПОДГОТОВКА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

**П.С. Ващенко** (Мурманский морской биологический институт Российской академии наук,  
г. Мурманск, Россия, vashenko@mmbi.info)

### **ESI MAPS IN OSR PLANS: PREPARATION AND USE**

P.S. Vashchenko (Murmansk Marine Biological Institute of Russian Academy of Sciences, Murmansk,  
Russia)

В случае возникновения аварийной ситуации разлива нефти на море прибрежная и береговая зоны являются наиболее значимыми с точки зрения масштабов экологических последствий. Участки побережья в зависимости от их структуры могут значительно отличаться в плане сложности уборки последствий разлива и степени его воздействия. Для решения задачи выявления наиболее ранимых или более устойчивых к загрязнению участков побережья большого числа стран применяются карты чувствительности (ИРЕСА, IOGP ..., 2016). Определение чувствительности базируется на классификации (Gundlach, Hayes, 1978). На сегодняшний день имеются рекомендации по разработке карт чувствительности (Environmental ..., 2019).

Такие карты содержат сведения о чувствительности береговой линии, границы присутствия биологических объектов в прибрежной зоне, социально-экономические объекты (например, портовые сооружения, садковые хозяйства). Чувствительность береговой линии представляется в ранжированном виде, как правило в градациях 1–10 (с подтипами), где 10 – максимально чувствительные участки, которые необходимо защитить от попадания нефти. Понятие чувствительность в данном подходе включает в себя степень экологических последствий разлива, способность к накоплению загрязнения на берегу, сложность уборки того или иного участка берега и т. д. К сожалению, учитываемые параметры представлены в виде некоторых порядковых величин, т. е. не могут быть оценены количественно. В этой связи невозможно говорить о том, что участок с чувствительностью «2» в два раза чувствительнее чем «1». Эта особенность таких карт несколько ограничивает их применение, например, для задач оценки стоимости компенсации ущерба или анализа рисков.

При подготовке карт наиболее трудоемкой и затратной задачей является сбор данных о чувствительности берега. Основными источниками данных, как правило, являются фото- и видеосъемка (Environmental ..., 2019) полученная одним из трех способов: с борта судна, летательного аппарата либо непосредственно с берега. Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки.

Ранее нами выполнялись оценка чувствительности побережья Кольского залива и построение соответствующих карт (Ващенко, Калинка, 2013; Ващенко, 2018; Vashenko, Shavykin, 2021).

Определение чувствительности непосредственно с берега наиболее информативно, но при этом наиболее длительно и затратно. Такой подход следует применять для картографирования районов с высокой чувствительностью, выявленных более простыми методами.

Определение чувствительности путем съемки берега с борта судна дает неплохие

результаты, однако требует много времени на обработку данных. Такие данные не могут быть нанесены на карту напрямую, поскольку координаты съемки (с акватории) необходимо сопоставить с профилем берега на карте в ручном режиме. Кроме того, не во всех случаях возможно движение судна достаточно близко к берегу.

Съемка побережья с воздуха, особенно с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), весьма эффективна. Использование БПЛА и полученных в результате ортофотопланов позволяет точно определять границы участков с различной чувствительностью. Основным ограничением данного метода является запрет на полеты над рядом участков побережья.

В независимости от способа получения данных карта экологической чувствительности содержит сведения о расположении районов приоритетной защиты. Фото- и видеоматериалы (включая детальный ортофотоплан местности) также позволят обеспечить детальное представление о районе ликвидации разлива, что в свою очередь необходимо для выбора участков приоритетной защиты, а также планирования развертывания сил и средств.

### Л и т е р а т у р а

*Ващенко П.С.* Картограммы экологической чувствительности берегов Кольского залива // Кольский залив и нефть: биота, карты уязвимости, загрязнение / Под ред. А.А. Шавыкина. СПб.: Реноме, 2018. С. 365–384.

*Ващенко П.С., Калинин О.П.* Применение ГИС-технологий для оценки чувствительности побережья Кольского залива к разливам нефти // Вестн. Мурман. гос. техн. ун-та. 2013. Т. 16, № 3. С. 542–549.

*Environmental Sensitivity Index Guidelines, Version 4.0 / J. Petersen, D. Nelson, T. Marcella, J. Michel, M. Atkinson, M. White, C. Boring, L. Szathmary, J. Weaver // NOAA Technical Memorandum NOS OR&R. 52. 2019. 228 p.*

*Gundlach E.R., Hayes M.O.* Vulnerability of coastal environments to oil spill impacts // Mar. Tech. Soc. 1978. Vol. 12, iss. 4. P. 18–27.

*IPIECA, IOGP (International Petroleum Industry Environmental Conservation Association, International Association of Oil & Gas Producers). Contingency planning for oil spills on water Good practice guidelines for the development of an effective spill response capability. 2016. 60 p.*

*Vashenko P.S., Shavykin A.A.* Aerial photography for assessing the sensitivity of the coast to oil spills (on the example of the Kola Bay) // Natural volatiles & essential oils. 2021. Vol. 8, iss. 4. P. 1–14.



## **ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ КАРТ УЯЗВИМОСТИ ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ ЗОН ОТ НЕФТИ**

**А.Н. Карнатов, А.А. Шавыкин** (Мурманский морской биологический институт Российской академии наук, г. Мурманск, Россия, karnatov@mmbi.info; anatoli.shavykin@mail.ru)

### **AN APPROACH TO VULNERABILITY MAPPING OF SEA-COASTAL ZONES TO OIL**

**A.N. Karnatov, A.A. Shavykin** (Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia)

Карты уязвимости – ключевой элемент планирования при ликвидации разливов нефти (ЛРН) (ИРЕСА ..., 2000). Многие методики построения таких карт основаны на расчетах с порядковыми величинами, что недопустимо (JCGM ..., 2012). На примере Кольского залива описан подход к построению карт уязвимости с использованием метрических величин (рисунок).

1. Определяются границы района, для которого будут строиться карты уязвимости на подготовленной для этого картографической основе. В пределах этого района должны учитываться важные компоненты биоты (ВКБ), особо значимые объекты (ОЗО) и природоохранные территории (ПОТ).

2. Согласуются масштабы карт, которые могут быть стратегическими (1:2 000 000–1:500 000), тактическими (1:250 000–1:100 000) и объектными (1:50 000–1:10 000), и предназначены для руководителей разного ранга при планировании и выполнении операций по ЛРН на разных уровнях. Для всего Кольского залива карты строились в масштабе 1:150 000, а для отдельных его районов – 1:25 000.

3. Определяют перечень основных учитываемых объектов в районе – ВКБ, ОЗО и ПОТ. Важные компоненты биоты в Кольском заливе – макрофитобентос, зообентос (макрозообентос, мегазообентос мобильный и немобильный), птицы (водные, околоводные – чайковые, кулики), морские млекопитающие (ластоногие). Особо значимые объекты – портовые сооружения и прилегающие к ним акватории (участки шириной 150 м), устья лососевых рек, районы размножения крабов и развития их личинок, места гнездования и концентрации выводков обыкновенных гаг, лежки серого тюленя. Природоохранных территорий в заливе нет.

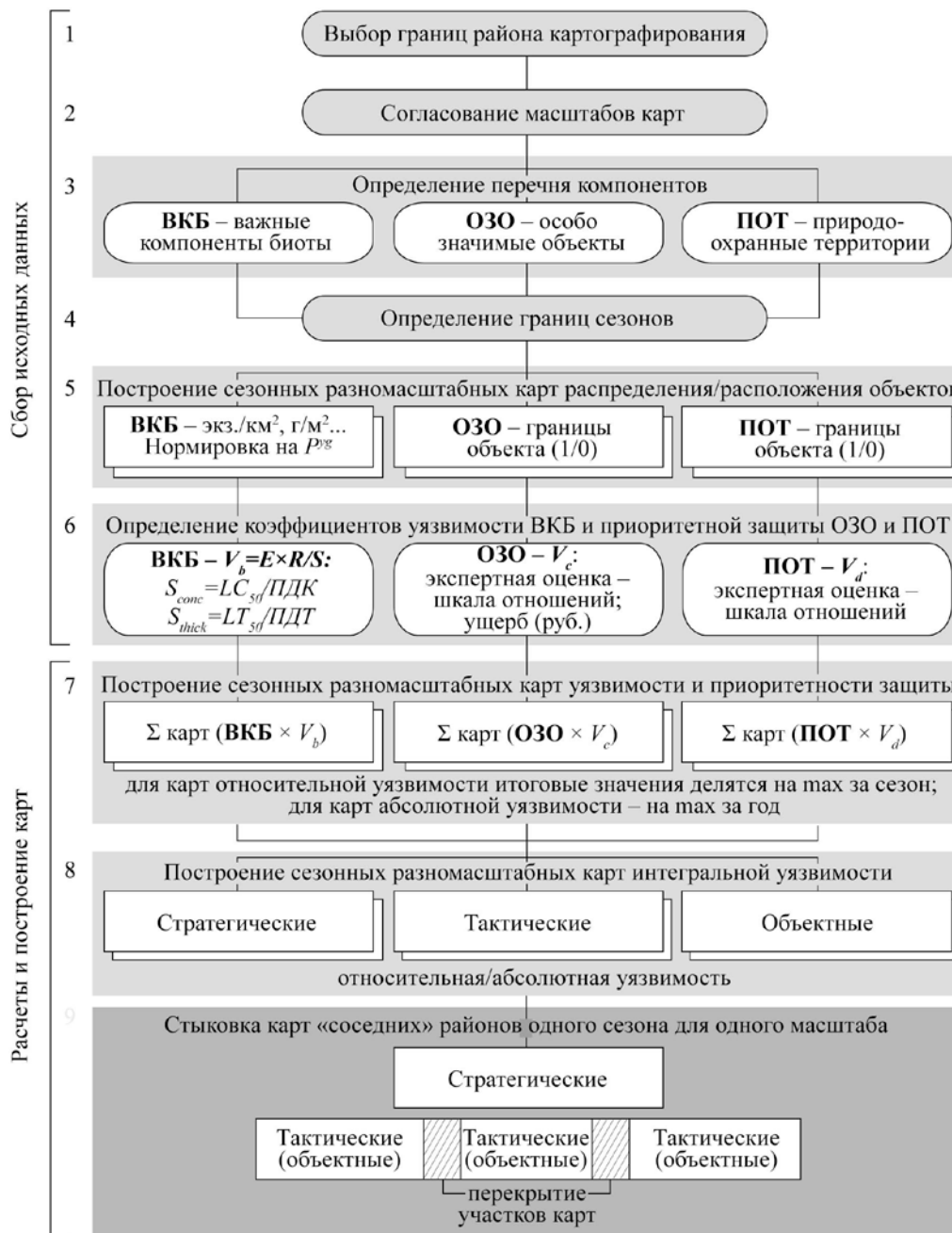
4. Определяют границы сезонов картографируемого района с учетом присутствия учитываемых объектов биоты и относительного постоянства их плотности распределения, а также наличия ОЗО и ПОТ в тот или иной период времени. Для расчета карт интегральной уязвимости Кольского залива выделено шесть сезонов.

5. Строятся сезонные карты распределения обилия ВКБ (для залива в следующих единицах:  $\text{кг}/\text{м}^2$ ,  $\text{г}/\text{м}^2$ ,  $\text{экз}/\text{км}^2$ ) и расположения ОЗО и ПОТ (1 – есть объект; 0 – объект отсутствует). Все исходные данные ВКБ нормируются на среднегодовое обилие соответствующей группы биоты.

6. Для расчета коэффициентов уязвимости и приоритетной защиты должна приниматься модель поведения разлитой нефти в районе. В заливе был определен слой скачка плотности (5–10 м), препятствующий проникновению средней по плотности нефти в толщу. С учетом этого рассчитываются коэффициенты уязвимости



$V_b = (E \times R) / S$ , где  $E$  – потенциальное воздействие,  $R$  – восстанавливаемость,  $S$  – чувствительность. Чувствительность рассчитывалась для биоты водной толщи и биоты, взаимодействующей с водной поверхностью (рисунок). Коэффициенты приоритетной защиты ОЗО и ПОТ оцениваются экспертно на шкале отношений.



Алгоритм построения карт уязвимости  
An algorithm of vulnerability mapping

7. Строятся сезонные карты уязвимости ВКБ и приоритетности защиты ОЗО и ПОТ. Карты распределения ВКБ, умноженные на соответствующие коэффициенты уязвимости  $V_b$ , «суммируются» для каждого сезона (аналогично для ОЗО и ПОТ). Полученные карты нормируются на максимальные значения уязвимости за

соответствующий сезон (относительная уязвимость) и на максимальное за год (абсолютная уязвимость).

8. Строят сезонные карты интегральной уязвимости «суммируя» карты уязвимости ВКБ и приоритетности защиты ОЗО и ПОТ для каждого сезона, умноженные на коэффициенты относительной значимости вклада соответствующего компонента в экосистему района. На сезонных картах относительной уязвимости залива диапазоны уязвимости делили на пять поддиапазонов для соответствующего сезона, а для абсолютных карт – единый диапазон уязвимости за год.

Существует ряд нерешенных проблем. Одна из них заключается в том, что не до конца ясна процедура стыковки двух карт соседних районов одного сезона (при несовпадении границ полигонов в зоне стыка).

### Л и т е р а т у р а

*IPIECA*. Руководство по планированию действий в чрезвычайных ситуациях при разливах нефти на воде. Лондон, 2000. 2-е изд. 30 с.

*JCGM* 200:2012. International vocabulary of metrology – Basic and general concepts and associated terms (VIM). 3<sup>rd</sup> ed. 2008 version with minor corrections. 2012.

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ ЗОН ОТ НЕФТИ С УЧЕТОМ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

**О.П. Калинин, А.А. Шавыкин** (Мурманский морской биологический институт Российской академии наук, г. Мурманск, Россия, [olg-kalinka@yandex.ru](mailto:olg-kalinka@yandex.ru); [anatoli.shavykin@mail.ru](mailto:anatoli.shavykin@mail.ru))

## **ASSESSMENT OF THE VULNERABILITY OF COASTAL-SEA AREAS FROM OIL, CONSIDERING SOCIO-ECONOMIC RESOURCES**

O.P. Kalinka, A.A. Shavykin (Murmansk Marine Biological Institute of the Russian Academy of Sciences, Murmansk, Russia)

Для ликвидации разливов нефти (ЛРН) в море необходимы соответствующие карты уязвимости прибрежно-морских зон. Это ключевой элемент планирования таких операций. В работе рассмотрены несколько подходов, где кроме природных компонентов учитываются и социально-экономические ресурсы, а также представлены способы оценки их значимости. Проведен анализ возможности использования этих разработок в России.

Ученые США (Etkin, Welch, 2005) разработали алгоритм (программа OSRCEAT) расчета эффективности ЛРН, учитывающий затраты на отдельные этапы операции и ряд характеристик разлива (объем, свойства типов нефти, расстояние от берега, ветер, природные и социально-экономические ресурсы на береговой линии и в водной среде и др.). Во внимание принимается тип берега (15 типов по ESI – 1A–10D) и площадь его загрязнения для каждого типа. Приводятся таблицы стоимости в денежном эквиваленте реагирования на 1 м<sup>2</sup> загрязненной береговой линии в зависимости от ESI и толщины слоя нефти. Так же учитывается эффективность реагирования и воздействие от операций с применением того или иного метода очистки акватории и берега. На базе обобщения многолетнего опыта по ЛРН рассчитывается стоимость:

- 1) ущерба от нефти природным и социально-экономическим ресурсам на акватории и берегу;
- 2) ущерба от воздействия непосредственно операций по ЛРН на учитываемые ресурсы;
- 3) затрат на реагирование.

Это позволяет рассчитать эффективность ЛРН и принять решение о целесообразности проведения ликвидации разлива, если затраты превышают ущерб. Представленный алгоритм и программа основаны на исходных данных для США и некоторых других стран, но для нашей страны эти разработки вряд ли применимы, так как в России подобная статистика по ЛРН не ведется.

В Испании (Oil ..., 2009) представили оценку уязвимости от разлива нефти, объединяющую физические, биологические и социально-экономические составляющие для побережья Кантабрии (один из наиболее пострадавших от разлива нефти танкера «Престиж» в Бискайском заливе). Социально-экономическая уязвимость была выражена через ущерб, но с точки зрения потерь дохода от прерывания прибрежной деятельности (рыбный промысел, добыча моллюсков, туризм, портовая, рекреационная деятельность) и затрат на очистку побережья. Все рассчитывалось в денежном эквиваленте, но при оценке стоимости очистки использовались порядковые величины, что недопустимо с учетом требований теории измерений. Такие величины применялись

и при оценке физической и биологической уязвимости. Различные характеристики береговой линии и биоты ранжировались от 1 до 4, далее по формулам рассчитывались соответствующие уязвимости. Итоговые расчеты для всего побережья представлены по каждому из трех составляющих уязвимости. На последнем этапе они объединяются в индекс общей уязвимости.

Французские ученые (Coastal ..., 2010) уязвимость берега и прилегающих акваторий о. Нуармутье оценивали как суммарную комбинацию:

1) экологической уязвимости (на основании морфологии побережья, общего воздействия на остров, присутствующей биоты, погодных условий, интенсивности загрязнения нефтью);

2) социально-экономической уязвимости (рыболовство, туризм, инфраструктура, объекты культурного и природного наследия, а также качество планов ЛРН).

Исходные данные ранжировались от 1 до 3 (используя их численные характеристики и качественные особенности). И на основе расчетов с порядковыми величинами получены значения отдельных параметров и двух компонентов уязвимости, показан вклад каждого и общая уязвимость исследуемого района (береговой зоны и прилегающей акватории).

Центром «Чистые моря» выполнена оценка чувствительности тихоокеанской прибрежно-морской зоны Канады к нефти (ClearSeas ..., 2020). В каждой ячейке сетки исследуемого района (2x2 и 4x4 км) учитываются ресурсы трех категорий чувствительности:

1) биологическая (включает районы, имеющие природоохранную и экологическую ценность, в том числе виды и места обитания птиц, морских млекопитающих, местоположение водных растений, продуктивные районы – всего 200 типов данных);

2) физическая (характеристики береговой линии и морского дна – 11 типов береговой линии, 3 типа морского дна, а также воздействие на них нефти);

3) социально-экономическая (ресурсы используемые человеком – коммерческий промысел, занятость в сфере туризма, портовые сооружения, использование водных ресурсов, парки и культурные зоны; плотность населения).

Все исходные данные учитываемых ресурсов/объектов представлены на порядковой шкале  $2^n$  (0, 1, 2, 4, 8, 16, ..., 1024) в виде слоев в ArcGIS. Но не приводится пояснение/обоснование почему применяются именно такие ранги. Для оценки биологической чувствительности в основу ранжирования положен процент частоты выбора значений в ячейке сетки по программе Maghan и реклассификации этой частоты методом равных интервалов на 5 классов (1, 2, 4, 8, 16). Остальные категории (физическая и социально-экономическая) вычислялись по принятым формулам. Исходные данные в рангах суммировались и умножались на соответствующие модификаторы (также порядковые). Результирующие категории чувствительности по этим ресурсам повторно разбиваются методом естественных границ на 5 классов (от 1 до 16 по шкале  $2^n$ ). Все три категории чувствительности отображаются на отдельных картах и суммируются для расчета карты итоговой чувствительности района (без деления на сезоны). Далее результаты представляются на карте в виде 5 классов. Учитываемые ресурсы/объекты и категории взвешены одинаково, но при необходимости модель может учитывать веса. Модель предусматривает арифметические действия с порядковыми величинами, поэтому итоговые карты не могут быть корректными.

В целом, рассмотренные модели не могут быть применены в России, так как в работе ученых США (Etkin, Welch, 2005) в расчетах используются исходные данные по статистике ущербов от ЛРН (которые в нашей стране отсутствуют), а в других цитируемых нами работах применяются порядковые величины. Экономический ущерб в денежном эквиваленте может служить основой при расчете коэффициентов приоритетности защиты отдельных объектов/ресурсов. Альтернативный вариант оценки уязвимости (приоритетности защиты) социально-экономических ресурсов/объектов, например, методом анализа иерархий.

### Л и т е р а т у р а

*ClearSeas*. Assessing Sensitivity of Coastal Areas to Oil Spills: Rep., authored by Dillon Consulting and edited by Clear Seas. September 2020. 77 p.

*Coastal Vulnerability to Oil Spill Pollution: Noirmoutier Island (France)* / P. Fattal, M. Maanan, I. Tillier, N. Rollo, M. Robin, P. Pottier // *J. Coastal Res.* 2010. Vol. 26, № 5. P. 879–887.

*Etkin D.S., Welch J.* Development of an oil spill response cost-effectiveness analytical tool // *Proceedings of the 28<sup>th</sup> Arctic and Marine Oil Spill Program Technical Seminar*, Ottawa, Canada. 7–9 June, 2005. P. 889–922.

*Oil spill vulnerability assessment integrating physical, biological and socio-economical aspects: application to the Cantabrian coast (Bay of Biscay, Spain)* / S. Castanedo, J.A. Juanes, R. Medina, A. Puente, F. Fernandez, M. Olabarrieta, C. Pombo // *J. Environ. Manag.* 2009. Vol. 91. P. 149–159.



## **УЧЕТ В ПЛАНАХ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ ВОПРОСОВ ЗАЩИТЫ И СПАСЕНИЯ ОБЪЕКТОВ БИОТЫ, ЗОНИРОВАНИЕ АКВАТОРИИ ПО СТЕПЕНИ УЯЗВИМОСТИ**

**Д.А. Шахин, О.И. Землянова** (ООО «ФРЭКОМ», г. Москва, Россия, d.shakhin@frecom.ru; o.zemlyanova@frecom.ru)

## **INCORPORATION OF BIOTA OBJECTS' PROTECTION AND RESCUE ISSUES INTO OSR PLANS, AS WELL AS ZONING OF WATER AREAS DEPENDING ON BIOTA VULNERABILITY TO SPILLS OF OIL AND PETROLEUM PRODUCTS**

**D.A. Shakhin, O.I. Zemlyanova** (FRECOM LLC, Moscow, Russia)

Разработка планов ликвидации разливов нефти (ЛРН) является нормативным требованием. В то же время в структуре планов отсутствуют разделы, посвященные защите и спасению представителей биоты – наиболее уязвимого компонента природы при разливах. Многочисленные примеры аварий, в том числе крупных – таких как в Керченском проливе – однозначно свидетельствуют о необходимости на нормативно-методическом уровне учитывать вопросы спасения биоты в планах ЛРН, вести подготовку к таким мероприятиям.

В этой связи требуется разработка методов организации, проведения и управления мероприятиями по защите, спасению и реабилитации представителей животного мира из-за разлива нефти и нефтепродуктов в соответствии с прогнозируемыми зонами распространения разливов нефти и нефтепродуктов, а также с учетом зонирования морских акваторий и побережий по степени уязвимости биоты.

Планирование и выполнение работ по сохранению представителей животного мира включает следующие задачи и работы, проводимые при ликвидации последствий разливов нефти:

- определение ресурсов и территорий, оказавшихся в зоне риска или поражения нефтяными загрязнениями;
- районирование акваторий и побережий, ранжирование по степени уязвимости, выделение особо ценных участков (приоритетной защиты);
- разработка оперативного плана работ по защите и сохранению загрязненных нефтью животных;
- предупреждение загрязнения животных нефтью;
- отлов загрязненных животных;
- транспортировка;
- очистка;
- реабилитация;
- документирование;
- составление отчетности.

При разливах нефти на морские организмы оказывается сильное воздействие. Масштаб воздействия зависит от объемов выбросов, состава биоценозов, стадий жизненных циклов организмов, на которые оно пришлось, и конкретных сложившихся гидрометеорологических условий. Это воздействие может проявиться на уровне как отдельных организмов, так и морских и береговых биоценозов. Имеющийся опыт

спасательных операций в отношении представителей биоты при ЛРН относится в первую очередь к морским птицам, также частично изучены вопросы спасения ластоногих и других морских млекопитающих. Вопросы спасения рыб, а также организмов бентоса пока не рассматривались.

Первоочередные задачи и мероприятия по спасению биоты при ликвидации разливов нефти:

- выявить наличие в зоне воздействия скоплений птиц и морских млекопитающих; постоянный мониторинг скоплений в зоне разлива (авиационный, судовой);

- оценить (если возможно) примерное количество птиц и морских млекопитающих, уже попавших в зону воздействия;

- выявить наличие скоплений птиц и морских млекопитающих и их примерную численность (если возможно) на участках акватории, находящихся в зоне риска в зависимости от текущей скорости и направления распространения нефтяного пятна;

- спрогнозировать наиболее вероятные районы появления загрязненных птиц (ближайшие участки побережья);

- осуществлять мероприятия по предотвращению распространения разлива;

- по возможности организовать боновые ограждения для предупреждения распространения разлива в сторону скоплений животных;

- применять методы отпугивания с привлечением обученного персонала.

Методы защиты, спасения и реабилитации представителей животного мира сводятся к следующим:

- мониторинг обстановки и окружающей среды;

- предотвращение загрязнения животных;

- шумовое и визуальное отпугивание, изоляция нефтяных пятен и недопущение их контакта с животными;

- для морских млекопитающих – отпугивание животных от загрязненных участков и создание препятствий покиданию уже загрязненными животными ограниченного участка вне разлива (для предотвращения вторичного загрязнения);

- отлов животных сачками, сетями, руками с последующей полевой стабилизацией и транспортировкой в центр спасения;

- сбор погибших животных;

- сортировка и ветеринарные манипуляции с животными в центре спасения (стабилизация);

- эвтаназия животных, которым невозможно помочь;

- очистка (определение очередности оказания помощи, отмывка, ополаскивание, сушка, оценка состояния перьевого покрова птиц);

- реабилитация и передержка птиц (обустройство бассейнов и вольеров, кормление, ветеринарный контроль). Реабилитация млекопитающих в условиях полевых лагерей невозможна, после отмывания и высушивания выпускаются в течение суток;

- выбор места для выпуска и выпуск.

Важным компонентом является укомплектование баз ЛРН необходимым оборудованием, кормами и другими средствами для спасения животных.

Необходимо периодическое обучение персонала методикам спасения биоты, желательно в обустроенных центрах (имеется опыт компании «ЛУКОЙЛ»). Тренинги для планируемого к привлечению персонала должны проводиться не реже чем раз в





## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ, ОБУСЛОВЛИВАЮЩИХ ЗАДЕРЖКУ В РЕАГИРОВАНИИ НА РАЗЛИВЫ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**С.Н. Зацепа<sup>1</sup>, А.А. Ивченко<sup>1</sup>, А.Ю. Книжников<sup>2</sup>, В.В. Солбаков<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова, г. Москва, Россия, [zatsepa@gmail.com](mailto:zatsepa@gmail.com);

<sup>2</sup>Всемирный фонд природы (WWF России), г. Москва, Россия, [AKnizhnikov@wwf.ru](mailto:AKnizhnikov@wwf.ru);

<sup>3</sup>Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия, [my.qwerty@mail.ru](mailto:my.qwerty@mail.ru))

### **ESTIMATING AN OIL SPILL RESPONSE GAP FOR THE NORTHERN SEA ROUTE (PRELIMINARY)**

S.N. Zatsepa<sup>1</sup>, A.A. Ivchenko<sup>1</sup>, A.Yu. Knizhnikov<sup>2</sup>, V.V. Solbakov<sup>3</sup> (<sup>1</sup>N.N.Zubov's State Oceanographic Institute, Moscow, Russia; <sup>2</sup>World Wide Fund for Nature (WWF Russia), Moscow, Russia; <sup>3</sup>Federal Research Centre «Computer Science and Control» of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia)

Интенсификация транспортировки грузов по Северному морскому пути (СМП) неизбежно связана с возможными рисками аварий, которые могут сопровождаться разливами нефти и нефтепродуктов. Для повышения эффективности планов ЛРН в Арктической зоне Российской Федерации (АЗ РФ) необходимо проводить оценки возможной задержки реагирования на разливы углеводородов, которая обусловлена гидрометеорологическими и географическими условиями района аварии, а также техническими характеристиками средств реагирования и средствами их доставки в зону чрезвычайной ситуации.

Исследование причин задержки реагирования подразумевает анализ факторов окружающей среды, таких как ветер, волнение моря, морской лед, видимость и т. д., и анализ частоты, продолжительности и времени возникновения условий, которые могут сделать невозможным проведение мер по ликвидации нефтяного разлива в определенном месте. Гидрометеорологические условия могут оказывать влияние на эффективность реализации планов реагирования на морские разливы нефти в АЗ РФ в следующих аспектах:

- а) обнаружение нефтяного загрязнения;
- б) транспортировка оборудования, материалов и персонала к месту проведения работ, а также вывоз образующихся отходов к местам утилизации;
- в) применение различных средств борьбы с нефтяными разливами во время операции ликвидации разливов нефти;
- г) ликвидация последствий воздействия нефтяного загрязнения на уязвимые элементы экосистемы региона.

Результаты предварительного анализа возможной задержки реагирования на разливы нефти представлены на примере двух районов Карского моря. Для проведения анализа были использованы многолетние данные о гидрометеорологических условиях на основе открытых источников. Выполненный анализ дает основания для вывода о

---

\*Всемирный фонд природы (WWF России) включен Министерством юстиции РФ (10.03.2023) в единый реестр иностранных агентов

том, что при ликвидации последствий инцидентов, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов в АЗ РФ, возможны гидрометеорологические условия, приводящие к более чем годовой задержке в применении механических средств локализации и сбора нефти. По этой причине необходимо продолжить исследования и разработать нормативно-правовую базу для внедрения этого подхода при разработке плана предупреждения и ликвидации разливов нефти, как это уже сделано в других арктических странах. Непринятие своевременных адекватных мер по прогнозированию и оценке возможной задержки реагирования – прямой путь к увеличению размеров потенциального воздействия загрязнения на природную среду, и, как следствие, к росту материальных и репутационных издержек в случае нефтяного разлива нефти в Арктической зоне.

Результаты анализа гидрометеорологических условий, определяющие задержку реагирования, названы предварительными по нескольким причинам. Во-первых, заслуживает обсуждения выбор данных для анализа. Во-вторых, впервые вводится в рассмотрение не вероятность наступления благоприятных или неблагоприятных для ЛРН условий, а рассчитывается время, на которое может быть отложено реагирование. В-третьих, и вероятность благоприятных и неблагоприятных условий, и время задержки реагирования зависит от конкретных пороговых значений метеорологических параметров, зависящих от выбора технических средств локализации и ликвидации разливов. Выбор средств реагирования, соответствующих возможным погодным условиям на маршрутах СМП, позволит сократить задержку реагирования и минимизировать экологические риски.

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **ПОДГОТОВКА ДОБРОВОЛЬЦЕВ – УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

**А.Л. Цейтлина, В.Г. Краснопольский** (\*Всемирный фонд природы (WWF России), г. Мурманск, Россия, [atceitlina@wwf.ru](mailto:atceitlina@wwf.ru); [vkrasnopolsky@wwf.ru](mailto:vkrasnopolsky@wwf.ru))

## **TRAINING OF VOLUNTEERS – PARTICIPANTS IN LIQUIDATION OF EMERGENCY CRUDE OIL AND REFINED PRODUCTS SPILLS**

**A.L. Tceitlina, V.G. Krasnopolsky** (\*World Wide Fund for Nature (WWF Russia), Murmansk, Russia)

Добыча, транспортировка и хранение нефти оказывают влияние на окружающую среду, особенно в случае аварийных разливов. Мероприятия по очистке берега с применением техники могут быть разрушительны для северных экосистем. Кроме того, береговая зона арктических морей в значительной степени труднодоступна для тяжелой техники. Поэтому очистка загрязненного побережья всегда требует применения ручных методов и значительного количества людских ресурсов, привлекаемых на добровольной основе. В России в течение многих лет осуществляются проекты по подготовке волонтеров для ликвидации разливов нефти (ЛРН) при сотрудничестве с Всемирным фондом природы, аварийно-спасательными службами, общественными и профессиональными экологическими организациями, высшими учебными заведениями. Актуальность волонтерского движения для ЛРН продолжает возрастать с увеличением риска крупных разливов при интенсификации разведки и добычи на арктическом шельфе, перевалки и транспортировки нефти по Северному морскому пути, строительства и развития портовой инфраструктуры в северных регионах.

В 2007 году на Черном море произошла авария, в результате которой вылилось около 4000 тонн нефти и нефтепродуктов, загрязнив побережье на десятки километров. В ликвидации последствий аварии участвовали не только специализированные формирования, но и группы добровольцев, призванные общественными организациями Всемирным фондом природы и Союзом охраны птиц России, которые организовали полевой лагерь (Саркова, Краснопольский, 2018). Привлечение волонтеров к операциям по ликвидации последствий ЛРН является важным шагом в обеспечении безопасности населения и окружающей среды (Постановление ..., 2020а,б; Федеральный ..., 2022а).

История волонтерского движения ЛРН в Мурманской области началась в 2005 г. Проект «Чистый берег» под руководством Всемирного фонда природы был предназначен для обучения добровольцев способам и приемам очистки береговой линии в случае нефтяного разлива в Баренцевом море и спасении животных, пострадавших от нефтеразлива. В июне того года прошли учения профессиональных спасательных служб Мурманской области и отряда волонтеров, организованного Всемирным фондом природы. Участвовало 11 волонтеров из общественных организаций, включая Беллона-Мурманск и «Природу и молодежь». В декабре того же года группа студентов Мурманского государственного педагогического университета

---

\*Всемирный фонд природы (WWF России) включен Министерством юстиции РФ (10.03.2023) в единый реестр иностранных агентов

приняла участие в учениях по ЛРН, проведенных ОАО «Мурманский региональный центр аварийно-экологических операций» на промышленном объекте в г. Мурманске.

В марте 2006 г. молодежная группа в составе 20 человек приняла участие в двухнедельной программе обучения при Мурманском государственном педагогическом университете и учениях в г. Вардё (Норвегия). Организаторами программы выступили WWF Норвегии и представительство Всемирного фонда природы в Баренц-экорегione при участии специалистов аварийно-спасательных служб Мурманской области.

В 2006–2008 годах проходили учения по ликвидации аварийных разливов нефти на берегу Кольского залива для сторонников фонда, мурманчан и добровольцев. Учения проводились в различных районах Мурманской области, с участием аварийно-спасательных формирований и специальных служб. В них приняли участие больше 130 добровольцев, обученных по программам Всемирного фонда природы.

Учения 24 апреля 2008 г., проведенные аварийно-спасательными формированиями в пос. Белокаменка, находящемся в непосредственной близости от танкера-накопителя, показали, что ранее подготовленные добровольцы не растеряли навыков участия в операциях по сбору нефтеразливов. В мае 2008 г. было организовано обучение для 12 инспекторов Дирекции ООПТ на берегу Кандалакшского залива Белого моря. Обучение проходило недалеко от нефтяного терминала порта Витино.

Учения по ликвидации аварийных разливов нефти в Баренцевом море продолжали проводиться при поддержке Всемирного фонда природы. Программа была направлена на снижение возможного ущерба природным морским и прибрежным экосистемам от аварийных разливов нефти.

В 2016 году преподаватели Мурманского государственного педагогического университета совместно с сотрудниками ООО «ЭкоСервис» разработали дополнительную образовательную программу и учебно-методическое пособие «Ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов (ЛАРН)». Примечательно, что в 2018 г., объявленном в России Годом добровольца и волонтера, вышло «Практическое пособие для добровольцев по ликвидации разливов нефти» (Саркова, Краснопольский, 2018).

В последующие годы в учениях участвовали не только российские и норвежские профессионалы, но и заполярные студенты-добровольцы. В 2020 году финансирование проекта завершилось, но сотрудники компании «ЭкоСервис» и МАГУ решили продолжить работу по подготовке волонтеров. В 2022 году учения проводились в рамках программы Всемирного фонда природы «Баренц для природы и людей», которая была направлена на поддержку гражданского общества и его участия в природоохранной деятельности. За 17 лет удалось подготовить более 800 человек.

Волонтеры могут быть задействованы в операции по ЛРН на побережье при различных масштабах разлива нефти в зависимости от потребностей в людских ресурсах (Федеральный ..., 2022б). Участие в операции по ЛРН требует от волонтеров соответствующих навыков и умений, позволяющих безопасно осуществлять мероприятия по очистке береговой полосы от нефти и нефтепродуктов. Поэтому волонтерское движение неразрывно связано с обучением волонтеров. Необходимо не только продолжать такую подготовку в Баренц-регионе, но и искать пути тиражирования опыта на другие регионы Арктики.

Л и т е р а т у р а

*Постановление* Правительства РФ № 2366 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» от 30.12.2020а.

*Постановление* Правительства РФ № 2451 «Об утверждении Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации и территориального моря Российской Федерации, а также о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» от 31.12.2020б.

*Саркова О.М., Краснопольский В.Г.* Практическое пособие для добровольцев по ликвидации разливов нефти. Мурманск: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2018. 107 с.

*Федеральный закон* № 151-ФЗ от 22.08.1995 г. «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (ред. от 14.07.2022а).

*Федеральный закон* № 135-ФЗ от 11.08.1995 г. «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях» (ред. от 21.11.2022б).

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**КРУГЛЫЙ СТОЛ  
«ПРОБЛЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ»**

# **ОТДЕЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ**

**МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ  
разработки карт уязвимости прибрежно-морских зон  
от нефти для ликвидации разливов нефти**

**METHODOLOGICAL PROBLEMS  
of vulnerability maps development of sea-coastal zones to oil for OSR**

**1. Суть проблемы.** Отсутствие российской методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон<sup>2</sup> от нефти ведет к невозможности включения требований об их наличии в нормативно-правовых документах по ЛРН, так как не ясно как строить эти карты. Существующие методики основаны на некорректных методологических подходах, в основном связанных с использованием порядковых величин, что недопустимо с точки зрения теории измерений. Есть определенный задел в этом направлении, но не все решено.

**Нерешенные вопросы методики** построения карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти (что отсутствует):

- 1) обоснование подхода и оценка коэффициентов уязвимости основных групп и подгрупп биоты [коэффициент уязвимости = (потенциальное воздействие нефти × восстанавливаемость биоты)/чувствительность биоты к нефти];
  - 2) вклад каждого из составляющих уязвимости в интегральную уязвимость:
    - биоты акватории, толщи воды и дна;
    - приоритетности защиты социально-экономических объектов и природоохранных территорий;
    - уязвимости литорали с учетом индексов ESI и биоты на ней;
  - 3) метод деления диапазона уязвимости на поддиапазоны;
  - 4) стыковка карт уязвимости соседних участков;
- и ряд других проблем.

**2. Зачем решать проблему.** Наличие утвержденной методики позволит:

- 1) разрабатывать такие карты для планов ЛРН для зон воздействия разлива нефти;
- 2) включить требования о наличии таких карт в нормативно-правовые документы для планов ЛРН;
- 3) использовать такие карты при операциях по ЛРН для снижения ущерба техноэкосистеме прибрежно-морских зон.

**3. От кого зависит конечное решение проблемы (ключевые звенья).** От разработчика методики – анализ имеющихся публикаций и исходных данных (последнее требуется также дополнительно получить в ходе дорогостоящих экспедиционных исследований), а также требований к картам уязвимости со стороны ликвидаторов разливов и заказчика (все – при наличии финансирования).

**4. Как видится решение проблемы.** *Разработка методики должна проходить параллельно с подготовкой карт уязвимости для пилотного района.* Район

---

<sup>2</sup>Прибрежно-морские зоны включают прибрежные акватории, соответствующие толщину воды и дно, прибрежную береговую зону (в основном литораль)

выбирается с учетом рисков разлива нефти и нефтепродуктов, его хорошей экологической изученности и наличия хотя бы основной части исходных данных, необходимых для построения карт. Возможно, это Кольский залив, восточная часть Финского залива, бухта Золотой Рог. Для разработки методики и построения карт необходимы:

- 1) *морская часть, биота*: данные о сезонном распределении биоты в районе, анализ публикаций по уязвимости компонентов биоты;
- 2) *береговая часть*: данные фотосъемки литорали (для определения ESI, размеров литорали и ее уклона), гранулометрический состав грунта, данные по биоте;
- 3) *по абиотическим компонентам*: данные о социально-экономических объектах картографируемого района и решение вопроса приоритетности защиты тех или иных объектов.

**5. Кто стимулирует разработчика.** *Заказчик методики* – при составлении техзадания; *пользователи карт уязвимости* – при составлении техзадания, при обсуждениях хода работ на проводимых семинарах; *сотрудники НИИ, инженеринговых компаний и природоохранных органов* – при обсуждениях хода работ на проводимых семинарах.

**6. Что конкретно сделать на круглом столе.** Обсудить и решить, необходимы ли:

- 1) разработка и утверждение методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти для планов ЛРН;
- 2) построение таких карт для пилотного района.



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



**НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ ПРОБЛЕМА  
включения в планы ЛРН карт уязвимости  
и их использования в операциях по ликвидации разливов**

**REGULATORY AND LEGAL PROBLEM  
of vulnerability maps incorporation into OSR plans and their use in OSR operations**

**1. Суть проблемы.** Карты уязвимости прибрежно-морских зон<sup>2</sup> – ключевой элемент планирования ЛРН и самих операций по ЛРН. В России фактически такие корректные карты не составляются, не включаются в планы ЛРН и не используются в таких операциях. Это может приводить к необоснованным ущербам окружающей среде при операциях по ЛРН. Необходимо включить соответствующее требование в нормативно-правовые документы Российской Федерации (в Федеральные законы и/или постановления Правительства РФ), которые определяют требования к содержанию планов ЛРН и к действиям при операциях по ликвидации разливов.

**2. Зачем решать проблему.** Использование карт уязвимости позволит обоснованно планировать ЛРН и минимизировать ущерб при операциях ЛРН для морской и береговой экосистем, для социально-экономических объектов в районе воздействия разлива. Такие карты могут использоваться и для других целей.

**3. От кого зависит конечное решение.** В конечном итоге решение зависит от Президента РФ (подписывает законы), Федерального собрания РФ (принимает законы) и Правительства России (принимает постановления и др.).

**4. Как видится решение проблемы.** Нормативное требование разработки и использования карт уязвимости должно быть в законах РФ (в том числе в законе № 7-ФЗ, № 155-ФЗ, № 187-ФЗ) и в постановлении Правительства РФ № 2366. Необходимы настойчивые усилия научного, инжинирингового и природоохранного сообществ, чтобы соответствующие положения были включены в документы федерального уровня. Для этого необходимы законодательные инициативы от региональных органов власти приморских регионов – обращения в Госдуму, предложения в Правительство России от правительств приморских регионов.

**5. Кто стимулирует эти ключевые звенья.** Обращения к законодательным органам и правительствам приморских регионов, к депутатам от этих регионов – через решения конференций, круглых столов, прямые обращения научных организаций, «зеленых», критика отказов в СМИ. Важный аспект: поддержка в этом вопросе от ликвидаторов разливов, местных и федеральных природоохранных органов, общественных палат Российской Федерации и регионов.

**6. Что конкретно сделать на круглом столе.** Обсудить:

- 1) реальна ли нормативно-правовая проблема, т. е. действительно необходимо при ЛРН обязательное использование карт уязвимости;
- 2) реалистичны и достаточны ли предложения пути решения нормативно-правовой проблемы.

Направить стенограмму обсуждения на круглом столе в Мурманскую областную Думу и Правительство Мурманской области, опубликовать ее в научном журнале, дать изложение в СМИ.

**ФИНАНСОВАЯ ПРОБЛЕМА  
разработки методики построения карт уязвимости  
прибрежно-морских зон от нефти для ЛРН**

FINANCIAL PROBLEM  
of method development for vulnerability mapping of sea-coastal zones to oil for OSR

**1. Суть проблемы.** Отсутствие утвержденной российской методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон<sup>2</sup> от нефти ведет к невозможности включения требований об их наличии в нормативно-правовых документах по ЛРН, так как не ясно как строить эти карты. Существующие российские и зарубежные методики основаны на некорректных методологических подходах, в основном связанных с использованием порядковых величин, что недопустимо с точки зрения теории измерений. В рамках НИР (темы по Госзаданию) разработать методику достаточно долго, в рамках грантов – не факт, что они будут получены в требуемом объеме. Необходима работа большой группы специалистов и, соответственно, финансирование.

**2. Зачем решать проблему.** Наличие методики позволит:

- 1) включить требования о наличии таких карт в нормативно-правовых документах по ЛРН;
- 2) разрабатывать такие карты для планов ЛРН для зон воздействия разлива нефти;
- 3) использовать их при операциях по ЛРН для снижения ущерба техноэкосистеме прибрежно-морских зон.

**3. От кого зависит конечное решение проблемы (ключевые звенья).** Это одно из федеральных министерств или ведомств (Минтранс, Минприроды, Минобрнауки, МЧС, Морспасслужба и др.) и/или региональное правительство. Должен быть либо заказ на разработку методики от федерального органа власти, либо соответствующий запрос от федерального/регионального органа власти к нефтяной компании (Роснефть, Лукойл, Газпром-нефть и др.) на спонсирование этих работ.

**4. Как видится решение проблемы.** Обращение к региональным/федеральным властям для получения финансирования от частных компаний или в федеральные исполнительные органы власти для их финансирования НИР (приморские регионы напрямую не могут финансировать, так как акватории морей – федеральная собственность).

**5. Кто стимулирует ключевые звенья (заказчика).** Научное, инжиниринговое и природоохранное сообщества, возможно, ликвидаторы разливов – обращения к органам власти.

**6. Что конкретно сделать на круглом столе.** Обсудить и решить:

- 1) необходима ли разработка и утверждение методики построения карт уязвимости для планов ЛРН;
- 2) необходимо ли для разработки методики построения таких карт для пилотного района;
- 3) предварительно решить кто будет заказчиком работ и как будет выбираться разработчик методики.

## Содержание

	Стр.
<b>Программа. Материалы докладов</b> .....	5
<i>Шавыкин А.А., Карнатов А.А.</i> Готова ли Россия к ликвидации разливов нефти в арктических морях? .....	7
<i>Шавыкин А.А.</i> Нормативное обеспечение ликвидации разливов нефти в море. Обсуждение дополнений .....	10
<i>Ващенко П.С.</i> Карты ESI в планах ликвидации разливов нефти: подготовка и использование .....	13
<i>Карнатов А.Н., Шавыкин А.А.</i> Подход к построению карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти .....	15
<i>Калинка О.П., Шавыкин А.А.</i> Оценка уязвимости прибрежно-морских зон от нефти с учетом социально-экономических ресурсов .....	18
<i>Шахин Д.А., Землянова О.И.</i> Учет в планах ликвидации разливов нефти вопросов защиты и спасения объектов биоты, зонирование акватории по степени уязвимости .....	21
<i>Зацева С.Н., Ивченко А.А., Книжников А.Ю., Солбаков В.В.</i> Предварительные результаты анализа гидрометеорологических условий, обуславливающих задержку в реагировании на разливы нефти в Арктической зоне Российской Федерации .....	24
<i>Цейтлина А.Л., Краснопольский В.Г.</i> Подготовка добровольцев – участников ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов .....	26
<b>Отдельные проблемы ликвидации разливов нефти в арктических морях..</b>	29
Методологические проблемы разработки карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти для ликвидации разливов нефти .....	30
Нормативно-правовая проблема включения в планы ЛРН карт уязвимости и их использования в операциях по ликвидации разливов .....	32
Финансовая проблема разработки методики построения карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти для ЛРН .....	33

## Contents

	Page
Programme. Proceedings of reports.....	5
<i>Shavykin A.A., Karnatov A.A.</i> Is Russia ready to oil spill response in the Arctic seas? .....	7
<i>Shavykin A.A.</i> Regulations for oil spill response in the sea. Discussion of additions.....	10
<i>Vashchenko P.S.</i> ESI maps in OSR plans: preparation and use .....	13
<i>Karnatov A.N., Shavykin A.A.</i> An approach to vulnerability mapping of sea-coastal zones to oil .....	15
<i>Kalinka O.P., Shavykin A.A.</i> Assessment of the vulnerability of coastal-sea areas from oil, considering socio-economic resources .....	18
<i>Shakhin D.A., Zemlyanova O.I.</i> Incorporation of biota objects' protection and rescue issues into OSR plans, as well as zoning of water areas depending on biota vulnerability to spills of oil and petroleum products .....	21
<i>Zatsepa S.N., Ivchenko A.A., Knizhnikov A.Yu., Solbakov V.V.</i> Estimating an oil spill response gap for the Northern sea route (preliminary) .....	24
<i>Tseitlina A.L., Krasnopolsky V.G.</i> Training of volunteers – participants in liquidation of emergency crude oil and refined products spills .....	26
<b>Specific problems of oil spill response in Arctic seas.....</b>	<b>29</b>
Methodological problems of vulnerability maps development of sea-coastal zones to oil for OSR .....	30
Regulatory and legal problem of vulnerability maps incorporation into OSR plans and their use in OSR operations .....	32
Financial problem of method development for vulnerability mapping of sea-coastal zones to oil for OSR .....	33

## ПРОБЛЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ В АРКТИЧЕСКИХ МОРЯХ

---

Материалы круглого стола (5 апреля 2023 г.)  
на научно-практической конференции  
*«Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций  
в Арктической зоне Российской Федерации»*  
в рамках деловой программы «Безопасная Арктика-2023»  
(г. Мурманск, 4–7 апреля 2023 г.)

Печатается по решению Ученого совета ММБИ РАН

Дизайн обложки Н.П. Ковалева

Подписано к печати  
Уч.изд.л. 1.67 Тираж 50 экз. Заказ № 2  
ММБИ РАН  
183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17