

Научно-практический семинар
«Катастрофические разливы нефти и нефтепродуктов в арктических морях:
предупреждение, мониторинг и ликвидация»

Мурманск, 19 мая 2026 г.



Карты уязвимости прибрежно-морских зон от нефти – ключевой элемент планов предупреждения и ликвидации разливов нефти в море

Карнатов Андрей Николаевич – научный сотрудник

Шавыкин Анатолий Александрович – главный научный сотрудник, к.т.н., д.г.н.

Мурманский морской биологический институт РАН

Для чего необходимы карты уязвимости



В России корректные карты уязвимости прибрежно-морских зон практически отсутствуют в планах ЛРН и в материалах ИЭИ и ОВОС (такого требования нет в нормативных документах)

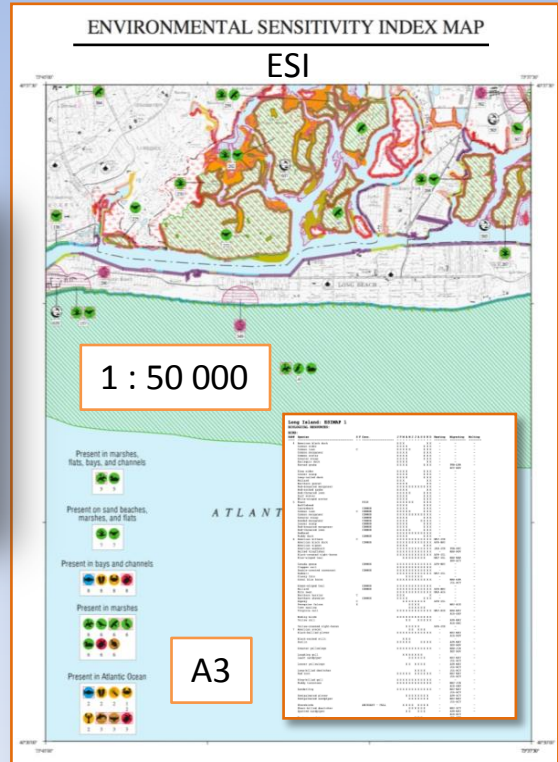
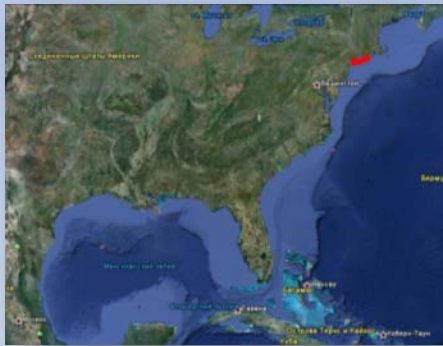
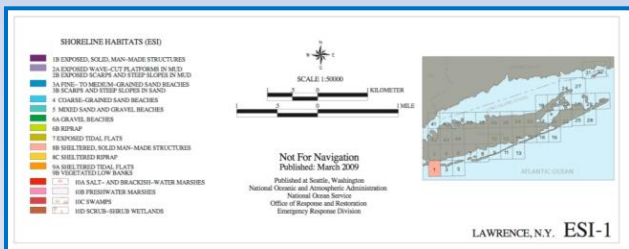
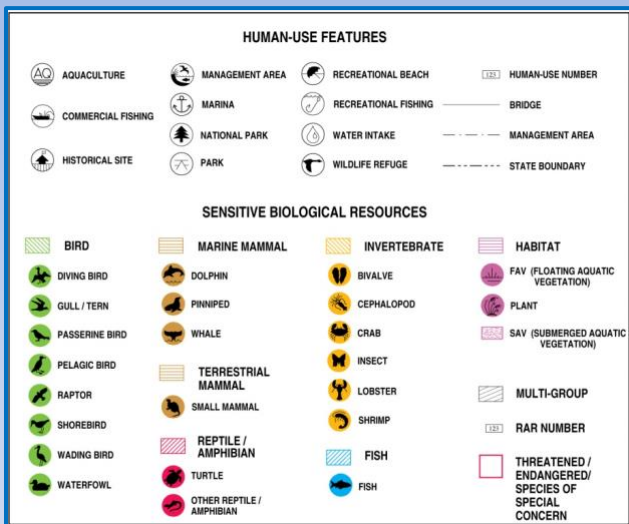
Для планов и операций по ликвидации разливов нефти - для минимизации ущерба от разлива и операций по ЛРН

При экологическом сопровождении шельфовых проектов - для выбора наиболее оптимального варианта, с точки зрения охраны природы и биоресурсов

Для планирования государственного и производственного экологического мониторинга разного уровня - для оптимизации всей системы

При управлении морскими биоресурсами - для учета антропогенных воздействий, их контроля и снижения

Карты чувствительности береговой зоны ESI (основано на [Gundlach, Hayes, 1978])

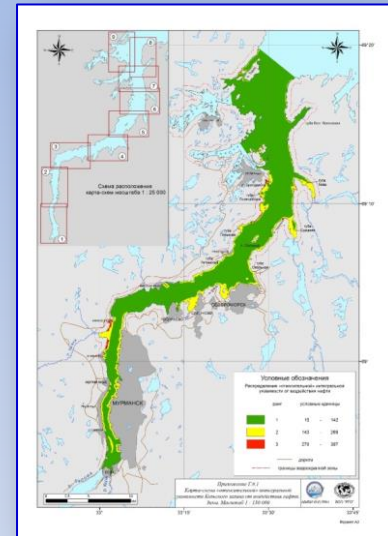


<http://esionline.researchplanning.com/>

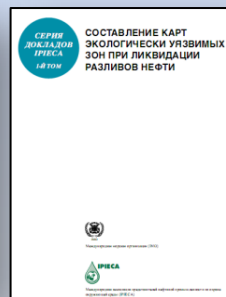
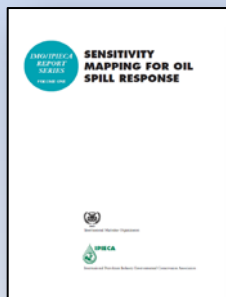
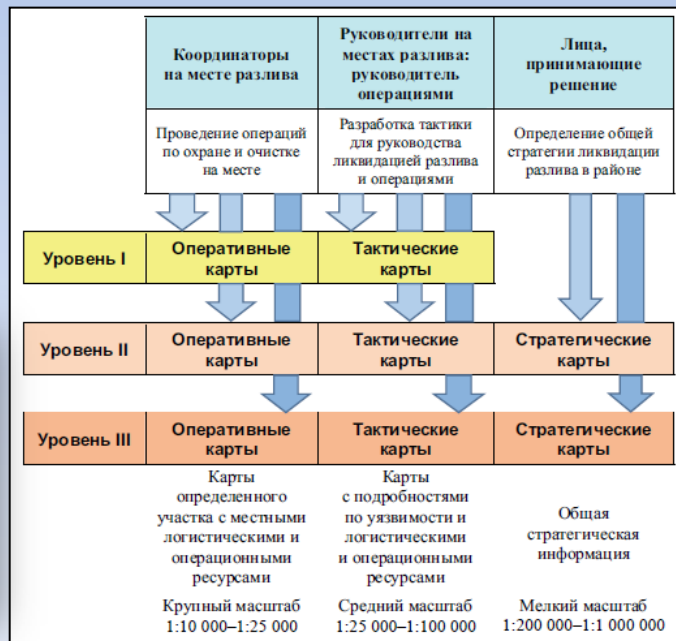
Рекомендации международных организаций по разработке карт уязвимости (ИМО, IPIECA, OGP)



«Составление и обновление карт уязвимых зон является ключевым моментом процесса планирования. Эти карты дадут важную информацию ликвидаторам разлива, показав, где находятся различные прибрежные ресурсы и обозначив экологически чувствительные зоны» [IPIECA, 2000, с. 15]



- Карты чувствительности береговой линии (ESI)
- Карты уязвимости прибрежно-морских зон

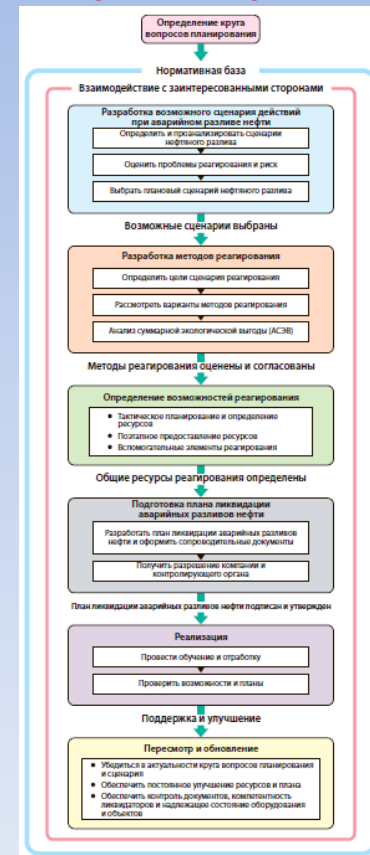
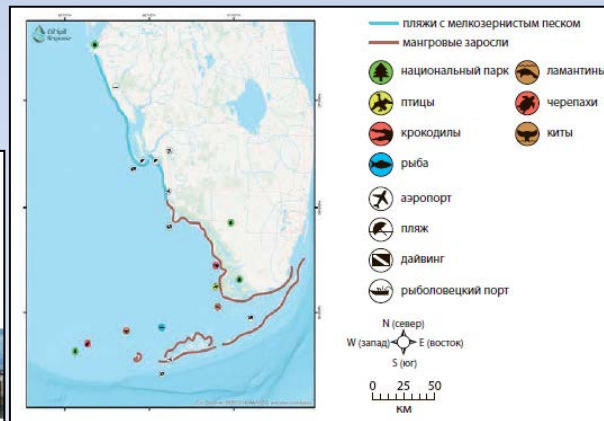




Процесс планирования ликвидации аварийных разливов нефти.

Анализ Суммарной Экологической Выгоды (АСЭВ)

АСЭВ — это неотъемлемая часть этапа разработки стратегии реагирования. Процесс АСЭВ строится на данных, объединенных и определенных в рамках выбранных возможных сценариев, и устанавливает механизм систематической оценки и достижения консенсуса по оптимальным методам ликвидации разливов нефти для каждого возможного сценария. Данный подход влияет на планы действий при аварийном разливе нефти и при внедрении тщательно распределенных по уровням ресурсов реагирования на нефтяной разлив.



НОРВЕГИЯ. Классификация приоритетности природных ресурсов к загрязнению нефтью (МОВ)



Факторы классификации V_i :

- I. - *Естественность*
- II. - *Возместимость*
- III. - *Ценность*
- IV. - *Чувствительность*

$$P = V_I \times V_{II} \times V_{III} \times V_{IV}$$

Преобразование приоритетности в категории приоритетности:

	Категории приоритетности				
	A	B	C	D	E
«P»	36	24	12	8	2
		(18)	(9)	4	1
				(6)	(3)

$$(P) = (1-2) \times (1-2) \times (0-3) \times (0-3) = (0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36)$$

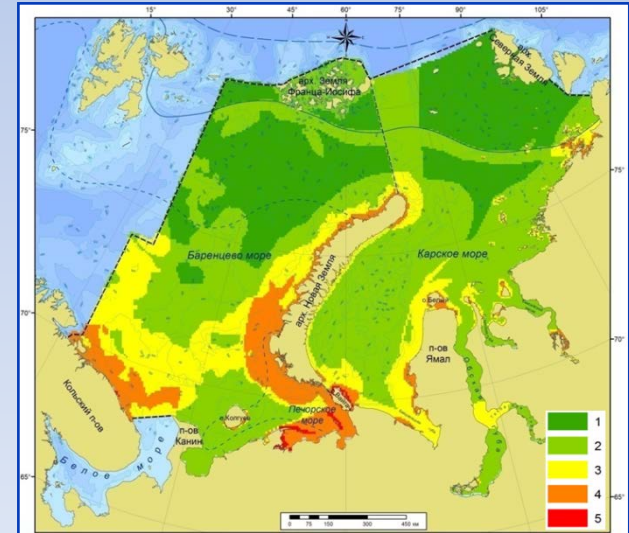
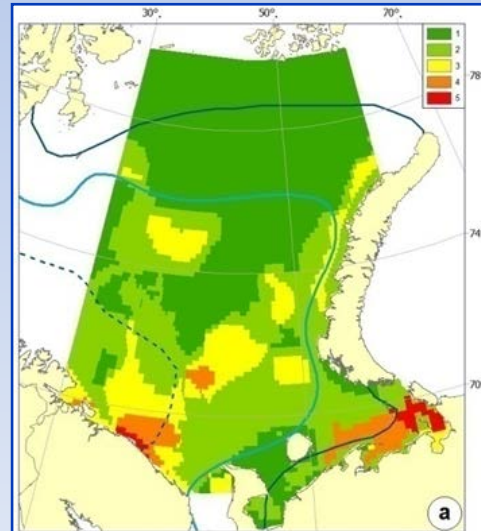
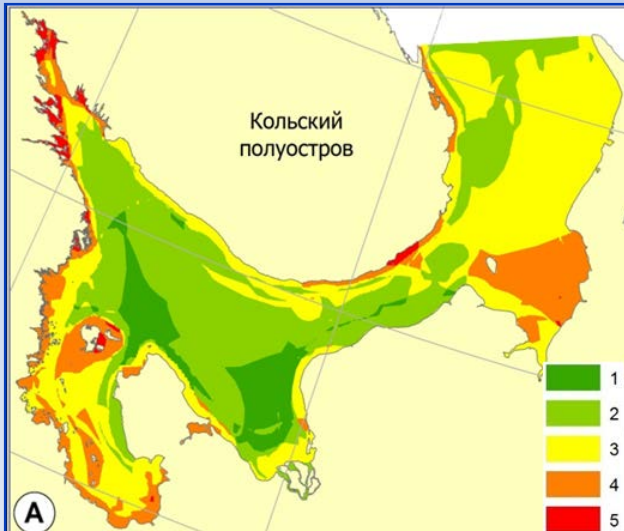
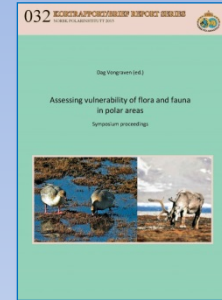
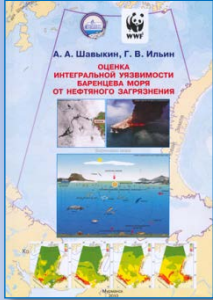
Карта районов приоритетной защиты для Варангер-фьорда



Учитывается наличие:

- морские птицы и среда их обитания
- морские млекопитающие
- стада рыб
- бентосные сообщества
- типы берегов
- рекреационные территории
- объекты природопользования
- ООПТ

Работы ММБИ по картам уязвимости от нефти



Основные проблемы разработки карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти



1. **Нужны ли карты уязвимости** прибрежно-морских зон от нефти для планов ЛРН разработчикам нормативно-правовых документов в этой сфере?
2. **Каков должен быть механизм разработки, согласования и утверждения Методики** составления таких карт?
3. **На какой методологической основе** должна быть разработана Методика построения карт уязвимости прибрежно-морских зон?



Нормативные правовые документы по плану ПЛРН



Приказ Минтранса РФ от 30 мая 2019 г. N 157

«Об утверждении Положения о функциональной подсистеме организации работ по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море...»

Приказ Минтранса РФ от 27 ноября 2020 г. N 522

«Об утверждении Порядка проведения тренировочных учений перед утверждением плана ПЛРН...»

Приказ Минтранса РФ от 27 ноября 2020 г. N 523

«Об утверждении Требований к составу сил и средств постоянной готовности, предназначенных для ПЛРН на континентальном шельфе РФ...»

Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2020 г. N 2366

«Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе РФ...»

Разработка методики построения карт уязвимости от нефти (ММБИ)



Основные проблемы при разработке карт уязвимости:

При отказе от использования порядковых величин:

- Выбор единиц измерения обилия биоты;
- Обоснование коэффициентов уязвимости биоты;
- Суммирование уязвимости объектов разной природы (биотических и социально-экономических компонентов).

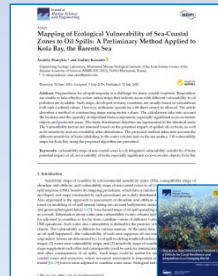
Другие проблемы

- Выбор масштаба представления карт уязвимости;
- Перечень учитываемых объектов;
- Выбор и обоснование границ сезонов;
- Проблема «стыковки» карт соседних районов;
- Представление итоговой уязвимости акватории.

Основа подхода - отказ от порядковых величин и использование количественных величин на шкале отношений

Для оценки уязвимости акватории необходимо определить:

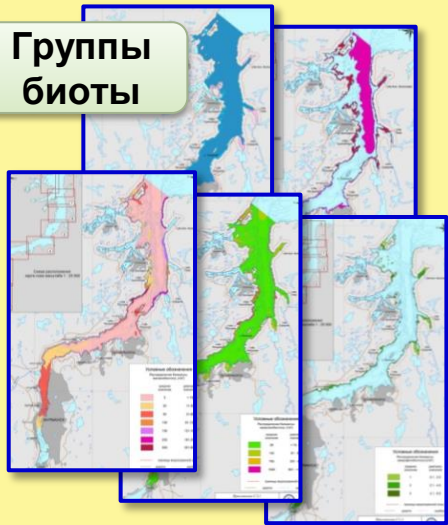
- 1) количественные характеристики распределения обилия экологических групп биоты;
- 2) их удельную уязвимость;
- 3) степень значимости для человека важных абиотических объектов



Построение разномасштабных сезонных карт уязвимости Кольского залива



Группы
биоты



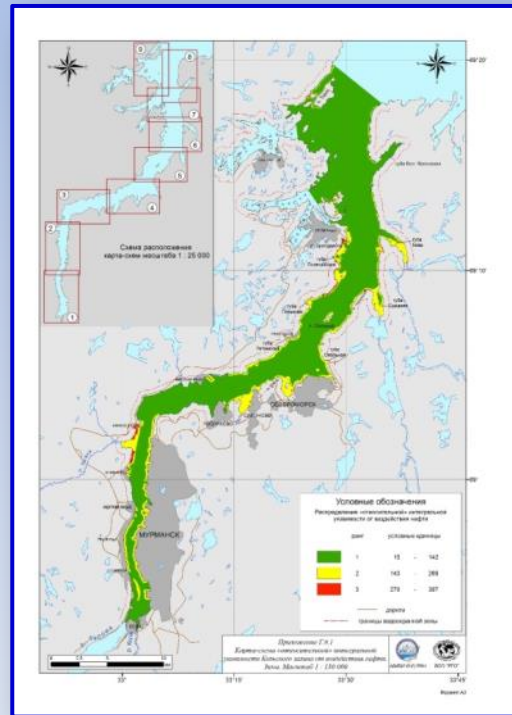
$$Y_b^s = \sum_g B^{sg}[y] \times V_b^g$$

Карта
уязвимости
важных
компонентов
биоты

$$Y_c^s = \sum_e C^{es} \times V_c^e$$

Карта
«уязвимости»
особо
значимых
объектов

$$Y_{\Sigma}^{s(s)} = K_b \times Y_b^{s(s)} + K_c \times Y_c^{s(s)}$$



Чувствительность и уязвимость Кольского залива от нефти.

WEB-проект



Геоинформационный портал

Область: Мурманская область

Специализированные ресурсы:

Матрица: Информационно-аналитическая система, предоставляющая в доступной форме информацию о состоянии экологической обстановки в Мурманской области.

Организация Мурманской области

Образование

Докторантура

Ресторанное хозяйство и рыболовные участки Мурманской области

Национальный исследовательский центр

http://gis.gov.ru

УДК 574.587+574.62

КАРТЫ УЯЗВИМОСТИ ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ ЗОН ОТ НЕФТИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НА ПРИМЕРЕ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА

USAGE OF VULNERABILITY MAPS FOR COASTAL AND MARINE AREAS TO OIL ON THE EXAMPLE OF KOLA BAY

А.А. Шавкин, С.В. Каматов

ЗАЩИТА ОРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В НЕФТЕГАЗОМ КОМПЛЕКСЕ
ENVIRONMENTAL PROTECTION IN OIL AND GAS COMPLEX

Систем арктического и антропогенного воздействия. Отражено с риском от нефти. Сильным фактором является необходимость уязвимости прибрежных зон. Для инженерно-экологической оценки уязвимости трансграничного комплекса портовых сооружений актуализирует работы. Однако разработка карт уязвимости Кольского залива тормозится недостатком фактических данных по отдельным компонентам биоты и слабой разработкой методов построения таких карт. Отметим, что термины чувствительность и «уязвимость» часто используются как синонимы, хотя они принципиально различны. Уязвимость (vulnerability) – степень возможной потери, ущерба для данного объекта или совокупности объектов, которые могут произойти при воздействии какого-либо негативного процесса или явления определенной интенсивности [4]; устойчивость – свойство системы, обратное уязвимости. Чувствительность (sensitivity) – способность организации реагировать на изменение факторов среды обитания [5]. Ряд крупных международных организаций (ИРЕСА, ВМО, ОЭСР) подготовили специальные документы по разработке карт чувствительности (sensitivity maps) [6, 7]. В самом общем виде такие карты должны отражать индекс экологической чувствительности береговой зоны ЕСИ (указаны районированной чувствительности участков береговой зоны) и сезонное или помесное распределение биоты – компонентов экосистем и отдельных биологических ресурсов (экологических групп/подгрупп/видов). При этом следует иметь в виду, что данные выше определены чувствительности относятся к биоте, индекс ЕСИ определяется индексом, хотя и учитывает частично общую биоразнообразие и чувствительность биоты участка берега. Согласно упомянутым документам, при разработке указанных карт и чувствительным видам могут быть отнесены в основном представители животного мира (от беспозвоночных до морских млекопитающих и птиц), хотя в более расширенном смысле для картографирования [7] указаны и погруженная волная растительность, рифы, кораллы и другие компоненты биоты.

Согласно упомянутым документам, при разработке указанных карт и чувствительным видам могут быть отнесены в основном представители животного мира (от беспозвоночных до морских млекопитающих и птиц), хотя в более расширенном смысле для картографирования [7] указаны и погруженная волная растительность, рифы, кораллы и другие компоненты биоты.

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации

Орнитофауна Кольского залива Баренцева моря как объект потенциального нефтяного загрязнения

Часть 1. Потенциальное воздействие нефти на разные группы птиц

28

Мурманshelfinfo

Мурманская область

2016 • №2 (28) • Мурманshelfinfo

АЛИВА ОТ НЕФТИ

Отображение и информация

Информация

Таблица содержания

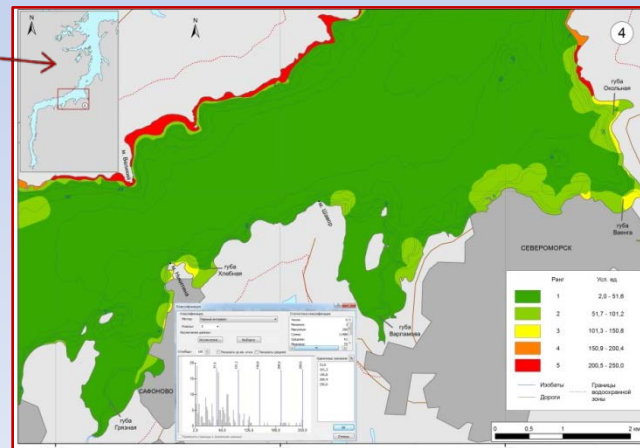
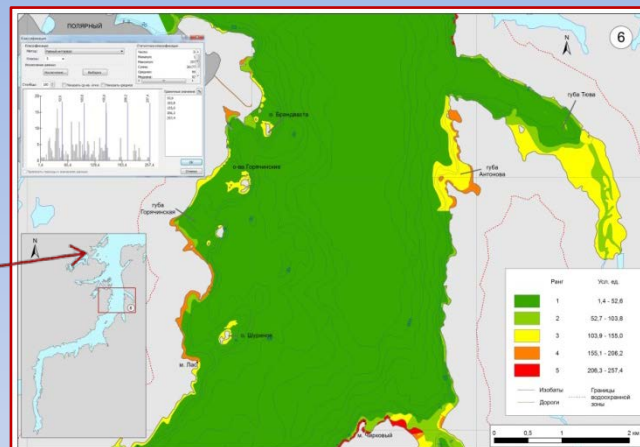
- Кольский залив (данные ММБИ)
 - Элементы биоты (ВСБ)
 - Макрофитобентос (биомасса все сезоны)
 - Зообентос (биомасса)
 - Птицы (численность)
 - Водные
 - Околоводные (чай/ветвие)
 - Околоводные (кулики)
 - ОСО значимые объекты (ОСО)
 - Акватории прилегающие к портовым сооружениям (все сезоны)
 - Участки акваторий важные для проходных рыб (весна – лето – осень)
 - Участки водораздела канчатского края (ранняя весна – весна)
 - Участки концентрации выводов обычных гаг (лето)
 - Интегральная уязвимость акватории
 - Зима
 - Ранняя весна
 - Весна
 - Лето
 - Осень
 - Чувствительность береговой зоны по ЕСИ
 - Фото снимки побережья

Базовая карта

Районы Кольского залива

398

Разномасштабные карты уязвимости



ВЫВОДЫ



1. Карты уязвимости – важный элемент природоохранной и природопользовательской политики многих государств.
2. В России и за рубежом имеются разработки по составлению карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти.
3. Общий подход возможных пользователей карт уязвимости (ликвидаторов, сотрудников природоохранных органов, экологов, ...) можно охарактеризовать так – **на данный момент в РОССИИ КАРТЫ УЯЗВИМОСТИ НЕ ВОСТРЕБОВАНЫ.**

Предложения по разработке российской методики построения карт уязвимости



- 1. Включить требование о наличии в планах ПЛРН всех уровней карт чувствительности/уязвимости прибрежно-морских зон от нефти, как ключевого элемента планирования и действий по ЛРН.**
- 2. Сформулировать требования к**
 - **картам чувствительности/уязвимости прибрежно-морских зон;**
 - **процедуре Анализа Суммарной Экологической Выгоды (АСЭВ).**
- 3. Дополнить пункт Правил ПЛРН о прогнозируемой зоне распространения разливов нефти требованием о наличии в планах ПЛРН границ зоны ответственности АСФ(Н) с учетом этой зоны.**