Проблемы разработки карт уязвимости прибрежно-морских зон от нефти

Шавыкин А.А. – главн. научн. сотр., докт. геогр. наук
Карнатов А.Н. – научный сотрудник

Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН
Лаборатория инженерной экологии

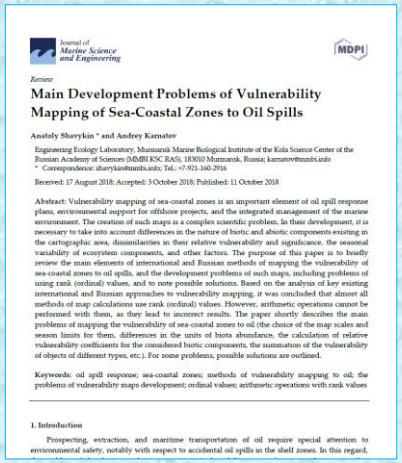
shavykin@mmbi.info +7 921 160 29 16 karnatov@mmbi.info +7 921 734 31 76

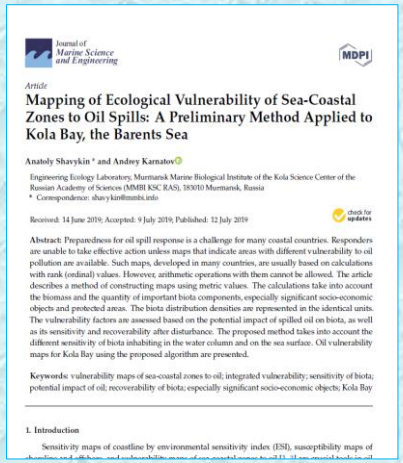
Публикации с подробным изложением вопросов разработки методики построения карт уязвимости

Doi: http://doi.org/10.25990/renomespb.w0pj-zq52

Journal of Marine Science and Engineering

1. *Shavykin, A.A., Karnatov A.N.* **Main development problems of vulnerability mapping of sea-coastal zones to oil spills** // J. of Mar. Sci. Eng. **2018, № 6(4). 115. Doi:** http://doi.org/10.3390/jmse6040115


Journal of Marine Science and Engineering
MDPI
Review
Main Development Problems of Vulnerability Mapping of Sea-Coastal Zones to Oil Spills
Anatoly Shavykin * and Andrey Karnatov
Engineering Ecology Laboratory, Murmansk Marine Biological Institute of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences (MMBI KSC RAS), 183010 Murmansk, Russia; karnatov@mmbi.info
* Correspondence: shavykin@mmbi.info; Tel.: +7-921-160-2916
Received: 17 August 2018; Accepted: 3 October 2018; Published: 11 October 2018
Abstract: Vulnerability mapping of sea-coastal zones is an important element of oil spill response plans, environmental support for offshore projects, and the integrated management of the marine environment. The creation of such maps is a complex scientific problem. In these development, it is necessary to take into account differences in the nature of biotic and abiotic components existing in the cartographic area, dissimilarities in their relative vulnerability and significance, the seasonal variability of ecosystem components, and other factors. The purpose of this paper is to briefly review the main elements of international and Russian methods of mapping the vulnerability of sea-coastal zones to oil spills, and the development problems of such maps, including problems of using rank (ordinal) values, and to note possible solutions. Based on the analysis of key existing international and Russian approaches to vulnerability mapping, it was concluded that almost all methods of map calculations use rank (ordinal) values. However, arithmetic operations cannot be performed with them, as they lead to incorrect results. The paper shortly describes the main problems of mapping the vulnerability of sea-coastal zones to oil (the choice of the map scales and season limits for them, differences in the units of biota abundance, the calculation of relative vulnerability coefficients for the considered biotic components, the summation of the vulnerability of objects of different types, etc.). For some problems, possible solutions are outlined.
Keywords: oil spill response; sea-coastal zones; methods of vulnerability mapping to oil; the problems of vulnerability maps development; ordinal values; arithmetic operations with rank values
1. Introduction
Prospecting, extraction, and maritime transportation of oil require special attention to environmental safety, notably with respect to accidental oil spills in the shelf zones. In this regard,


Journal of Marine Science and Engineering
MDPI
Article
Mapping of Ecological Vulnerability of Sea-Coastal Zones to Oil Spills: A Preliminary Method Applied to Kola Bay, the Barents Sea
Anatoly Shavykin * and Andrey Karnatov
Engineering Ecology Laboratory, Murmansk Marine Biological Institute of the Kola Science Center of the Russian Academy of Sciences (MMBI KSC RAS), 183010 Murmansk, Russia
* Correspondence: shavykin@mmbi.info
Received: 14 June 2019; Accepted: 9 July 2019; Published: 12 July 2019
Abstract: Preparedness for oil spill response is a challenge for many coastal countries. Responders are unable to take effective action unless maps that indicate areas with different vulnerability to oil pollution are available. Such maps, developed in many countries, are usually based on calculations with rank (ordinal) values. However, arithmetic operations with them cannot be allowed. The article describes a method of constructing maps using metric values. The calculations take into account the biomass and the quantity of important biota components, especially significant socio-economic objects and protected areas. The biota distribution densities are represented in the identical units. The vulnerability factors are assessed based on the potential impact of spilled oil on biota, as well as its sensitivity and recoverability after disturbance. The proposed method takes into account the different sensitivity of biota inhabiting in the water column and on the sea surface. Oil vulnerability maps for Kola Bay using the proposed algorithm are presented.
Keywords: vulnerability maps of sea-coastal zones to oil; integrated vulnerability; sensitivity of biota; potential impact of oil; recoverability of biota; especially significant socio-economic objects; Kola Bay
1. Introduction
Sensitivity maps of coastline by environmental sensitivity index (ESI), susceptibility maps of

2. *Shavykin, A.A., Karnatov A.N.* **Mapping of Ecological Vulnerability of Sea-Coastal Zones to Oil Spills: A Preliminary Method Applied to Kola Bay, the Barents Sea** // J. of Mar. Sci. Eng. **2019, № 7(7), 216; Doi:** http://doi.org/10.3390/jmse7070216

1.
Для чего необходимы карты уязвимости. Нормативно-правовые проблемы их разработки

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

Для экологического сопровождения шельфовых проектов (СП 47.13330.2012-2016 в рамках ИЭИ, ОВОС) - для выбора наиболее оптимального варианта проекта с экологической точки зрения

Для комплексного управления морским природопользование (комплексного управления прибрежными зонами)

Для планирования государственного и производственного экологического мониторинга разного уровня

Карты уязвимости от различных антропогенных воздействий - **должны служить основой всей природоохранной морской политики государства и добывающих компаний**

Основные виды антропогенного воздействия при освоении шельфа

Нефть и конденсат

Аварийные разливы нефти при:

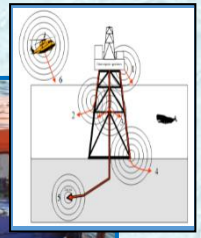
- разведке,
- добыче,
- транспортировке

Минеральная взвесь

Распространение взвеси при:

- бурении,
- обустройстве месторождений,
- укладке трубопроводов,
- дноуглублении,
- дампинге.

Подводный шум



Подводный шум при:

- сейсмоакустических исследованиях,
- бурении,
- обустройстве месторождений и добыче,
- укладке трубопроводов,
- транспортировке углеводородов

Нормативные документы РФ по планам ЛРН

ФЗ РФ № 155-ФЗ от 31.07.1998 (изм. от 18.07.2017)
«О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации»

Приказ МЧС № 621 от 28.12.2004 (изм. от 12.09.2012)
«Об утверждении правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ». Приложение 1: Содержание Плана ЛРН

Постановление Правительства РФ № 1189 14 ноября 2014 г.
«Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилежащей зоне РФ»

*[План должен содержать прогнозируемые зоны распространения разливов нефти … с **описанием** возможного характера негативных последствий разливов нефти и нефтепродуктов для окружающей среды]*

Приказ Минтранса РФ № 33 от 06 февраля 2017 г.
«Требования к составу сил и средств постоянной готовности, предназначенных для предупреждения и ЛРН на континентальном шельфе, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилежащей зоне РФ»

Нормативные документы РФ по инженерно-экологическим изысканиям

СП 47.13330.2012

Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96

8.4.12 При инженерно-экологических изысканиях в условиях континентального шельфа, территориального моря и внутренних морских вод … В состав картографического материала включают картосхемы, содержащие информацию о распределении и уязвимости к основным видам антропогенных воздействий: бактериопланктона, … птиц и млекопитающих.

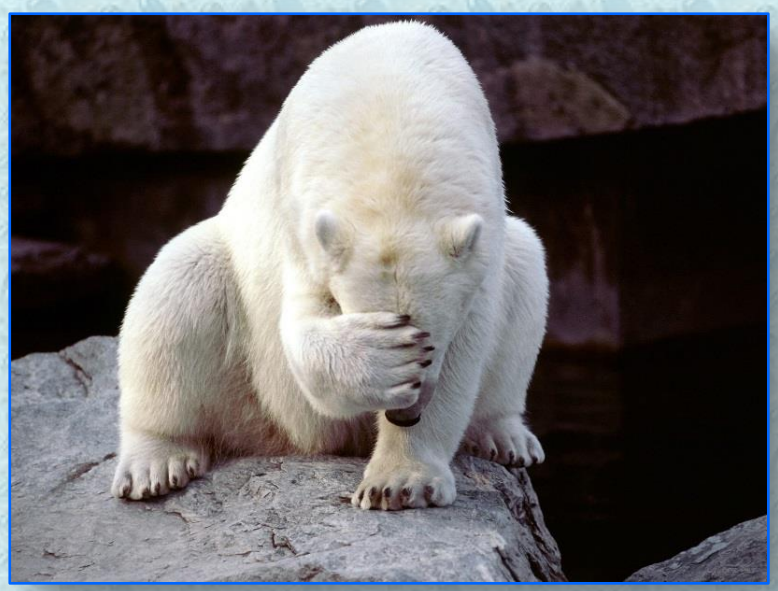
В итоге составляют комплексную карту уязвимости природных комплексов (экосистем) к основным ожидаемым видам антропогенного воздействия…

СП 47.13330.2016

Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96

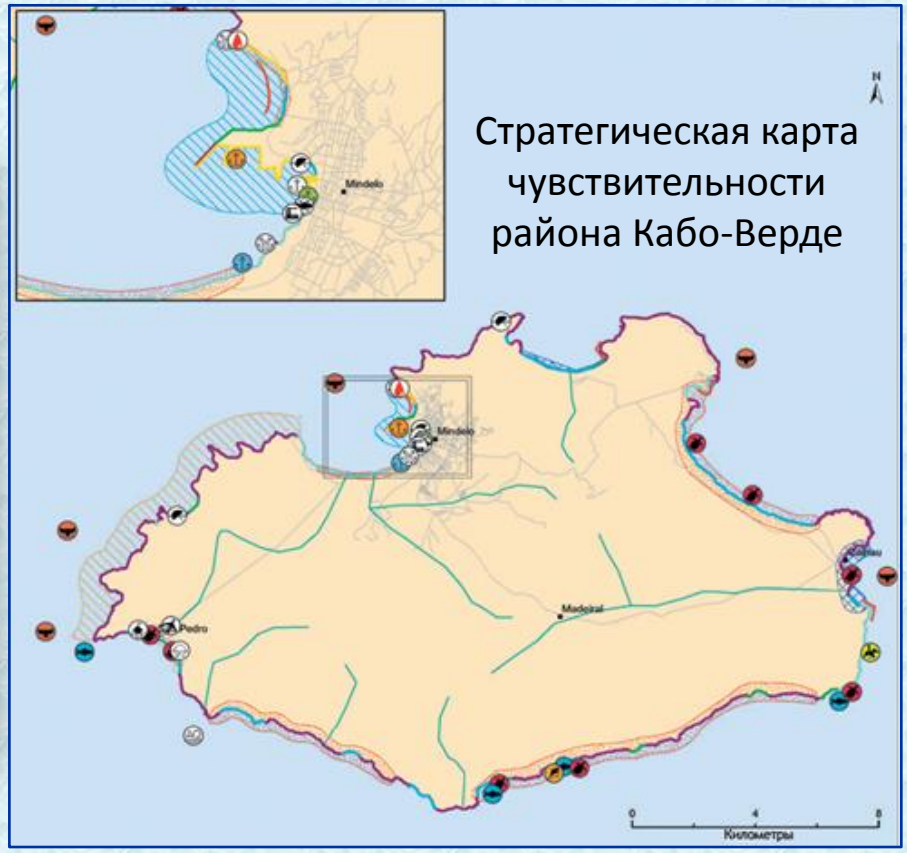
8.1.2 Инженерно-экологические изыскания должны обеспечивать получение необходимых и достаточных данных для:

- **оценки экологического состояния территории;**
- **оценки воздействия на окружающую среду планируемой … деятельности в целях устойчивого развития территорий;**



2.
Существующие методики построения карт уязвимости от нефти и проблема использования порядковых величин (рангов)

Рекомендации международных организаций по разработке карт уязвимости (IMO, IPIECA, IOGP)



Стратегическая карта чувствительности района Кабо-Верде

«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]

Стратегическая карта
чувствительности
района Кабо-Верде
N
Mindelo
Mindelo
Pedro
Madeiral
0
4
8
Километры

Классификация приоритетности природных ресурсов к загрязнению нефтью (МОВ, Норвегия)

Карта районов приоритетной защиты для Варангер фиорда

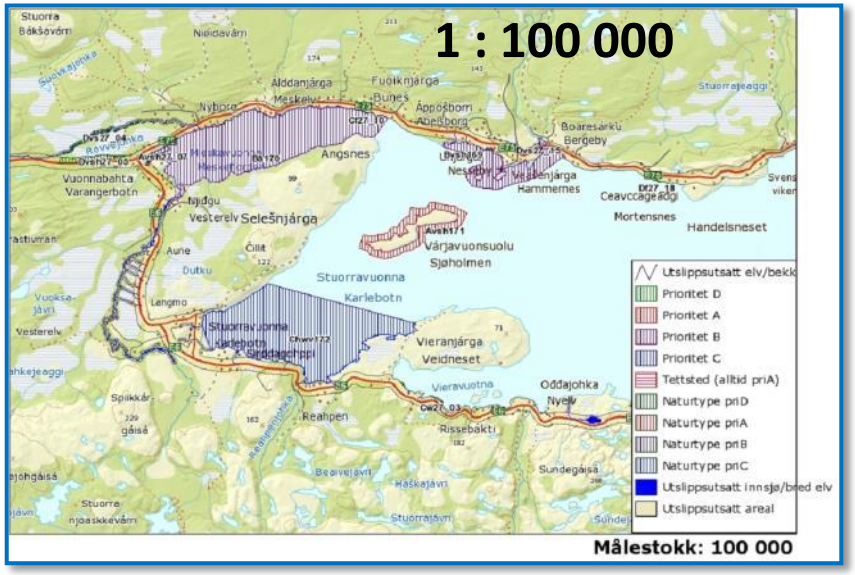
Факторы классификации V_i:

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)

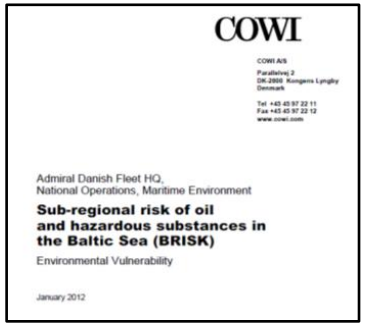
Учитываются следующие объекты:

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

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

Карта уязвимости Балтийского моря.

(проект BRISK 2009-2012 : Sub-regional risk of oil and hazardous substances in the Baltic Sea. Все балтийские страны)


COWI

Admiral Danish Fleet HQ,
National Operations, Maritime Environment

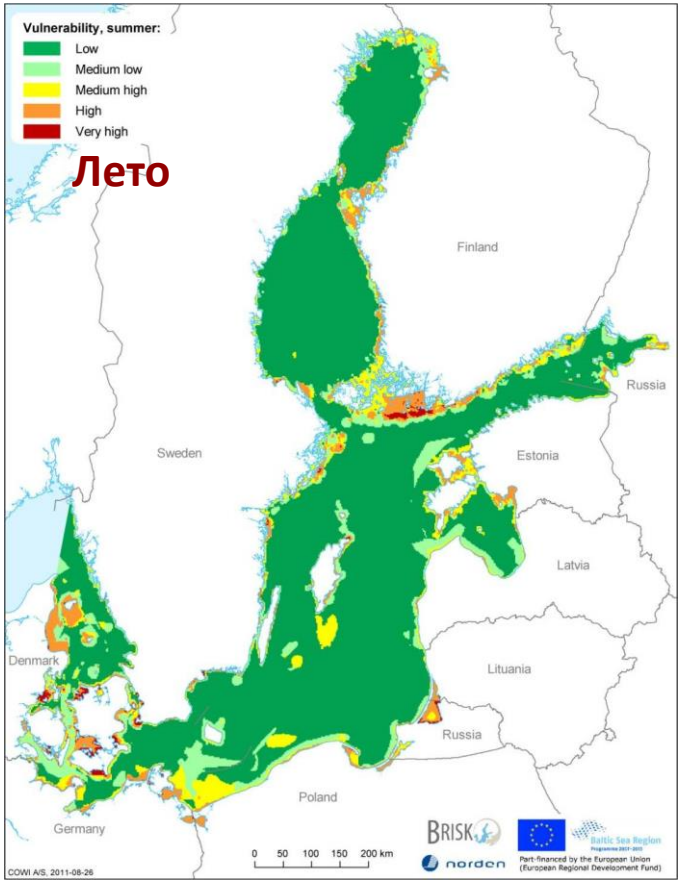
Sub-regional risk of oil and hazardous substances in the Baltic Sea (BRISK)

Environmental Vulnerability

January 2012

Table 2
Scoring matrix for environmental vulnerability to oil spill.

Score 4 = Very high vulnerability.
3= High vulnerability,
2 = Moderate vulnerability,
1= Low vulnerability.

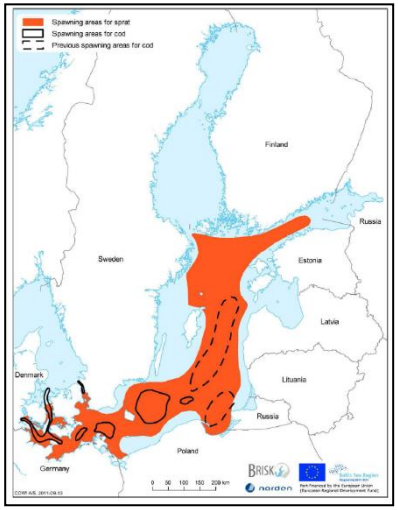


Environmental Feature	Winter	Spring	Summer	Fall
Rocky shores and stone reefs	4	4	4	4
Sandy beaches	1	1	2	1
Underwater sand banks (on shallow water <10 m)	2	3	3	3
Estuaries	2	4	4	3
Coastal lagoons	2	4	4	3
Shallow inlets and bays	2	4	4	3
Seagrass meadows	3	4	4	3
Spawning area on shallow water for fish with demersal eggs	3	4	4	3
Nursery areas for fish on shallow water (<10m)	3	4	4	3
Offshore spawning areas for fish with pelagic eggs*	0	1	2	1
Wintering areas for sea and shore birds	4	3	0	2
Staging areas for migrating sea and shore birds	2	4	2	4
Breeding areas for sea and shore birds	2	4	4	1
Moulting areas for sea birds	0	0	4	0
Marine mammals (breeding and haul out site for seals	3	3	3	2
Protected areas	4	4	4	4
Aquaculture facilities	4	4	4	4

* cod and sprat

* cod and sprat

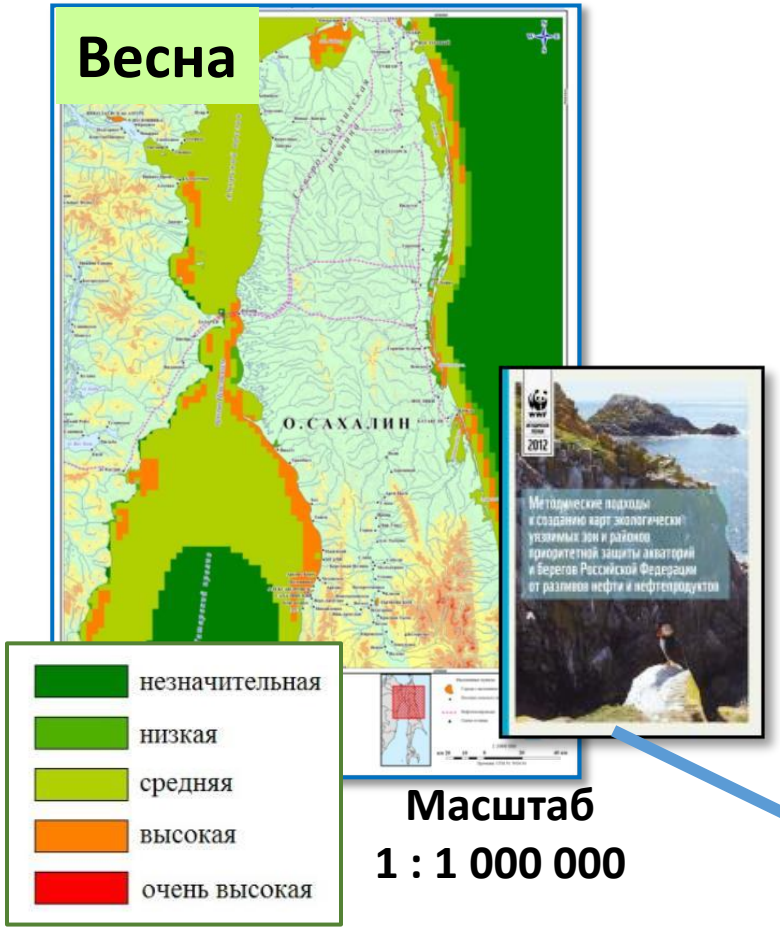
Расположение скалистых берегов и каменных рифов



Карта районов нереста трески и кильки

Методические подходы к созданию карт уязвимых зон [Погребов, 2010; WWF-Россия, 2012]

Карты уязвимости прибрежья о. Сахалин. (Проект «Сахалин-1» - ЗАО «Экопроект»)

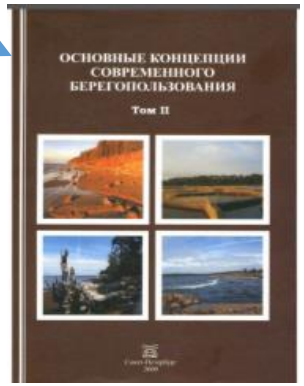


Масштаб 1 : 1 000 000

Компонент экосистемы	Коэффициент относительной уязвимости				
	САИ	Взвесь	Дампинг	Пленка нефти	Дисперг. нефть
Фитопланктон	1	3	1	1	2
Зоопланктон	2	4	1	2	3
Макроводоросли	1	5	5	2	3
Зообентос	1	3	5	2	3
Рыб (икра, мальки)	5	5	4	4	5
Рыбы (взрослые)	4	4	3	2	3
Птицы	2	3	2	5	2
Китообразные	3	1	1	4	2
Ластоногие	3	2	1	5	3

Таблица 5.3 Относительная уязвимость компонентов экосистем * в зависимости от типа нефти и приоритетность охраны морских акваторий и побережий ** в отношении разливов нефти и нефтепродуктов

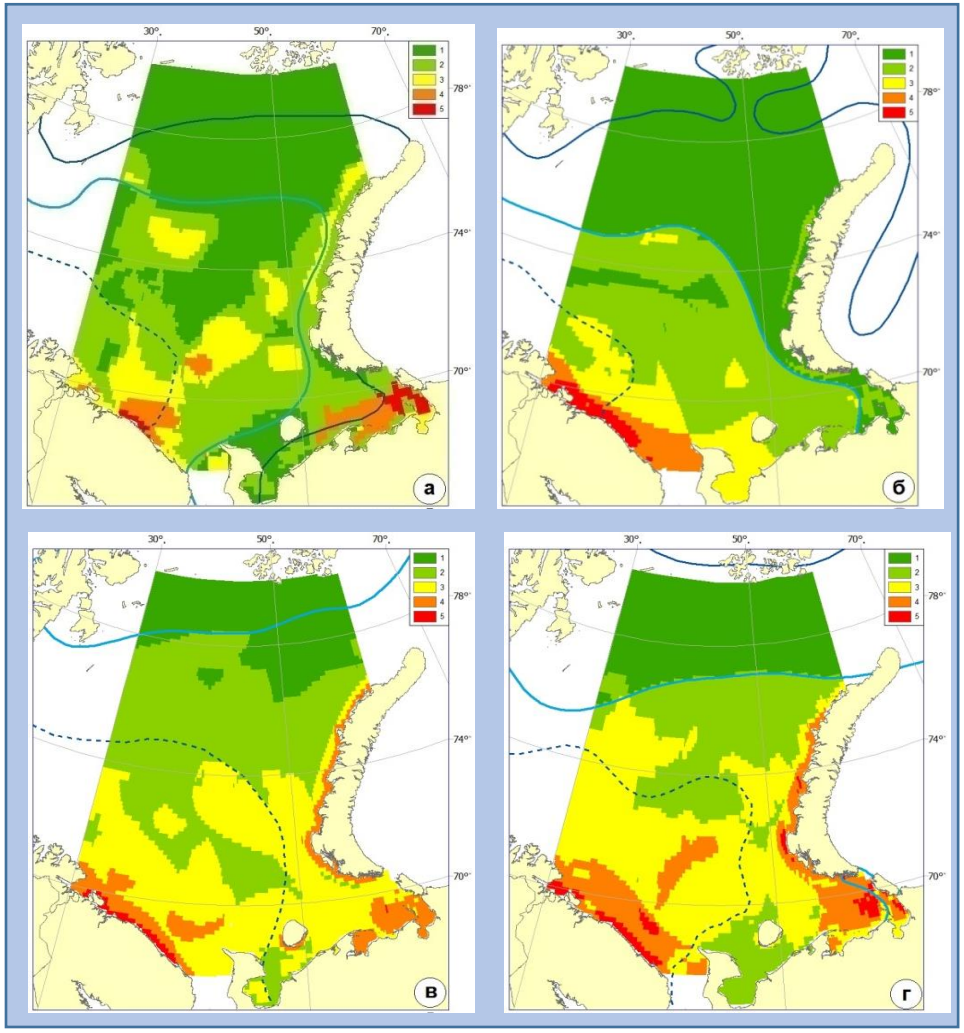
Компоненты экосистемы	Коэффициент уязвимости
Атмосферный воздух	не оценивается
Морские воды	не оценивается
Донные отложения	от 1 до «не оценивается»
Берег (характеризуется по шкале ESI)	от 1 до 5
Фитопланктон	1
Зоопланктон	2
Макроводоросли	от 2 до 3
Сосудистые растения	от 2 до 3
Донные беспозвоночные на глубине <10 м	от 3 до 4
Донные беспозвоночные на глубине >10 м	от 1 до 3
Пелагическая икра и мальки рыб на глубине <10 м	от 2 до 4

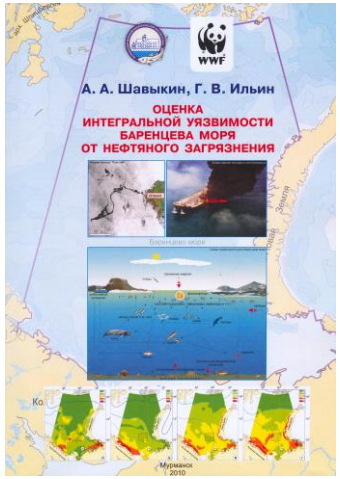


URL: http://www.wwf.ru/resources/publ/book/478

Разработки карт уязвимости Баренцева, Белого и других морей (Россия, ММБИ КНЦ РАН)

Картосхемы интегральной уязвимости Баренцева моря



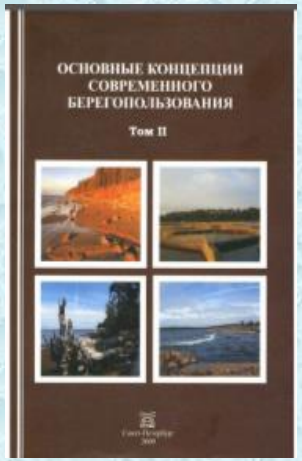


Методики построения карт за рубежом и в России

Норвегия

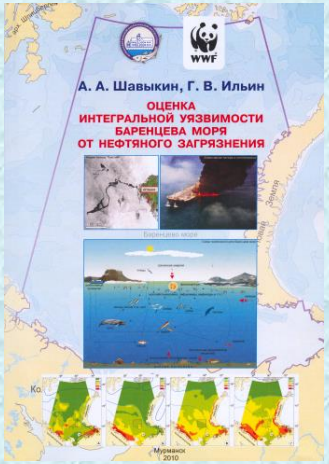
Страны Балтийского региона.
Проект BRISK

Россия
ЗАО «Экопроект»



WWF Россия

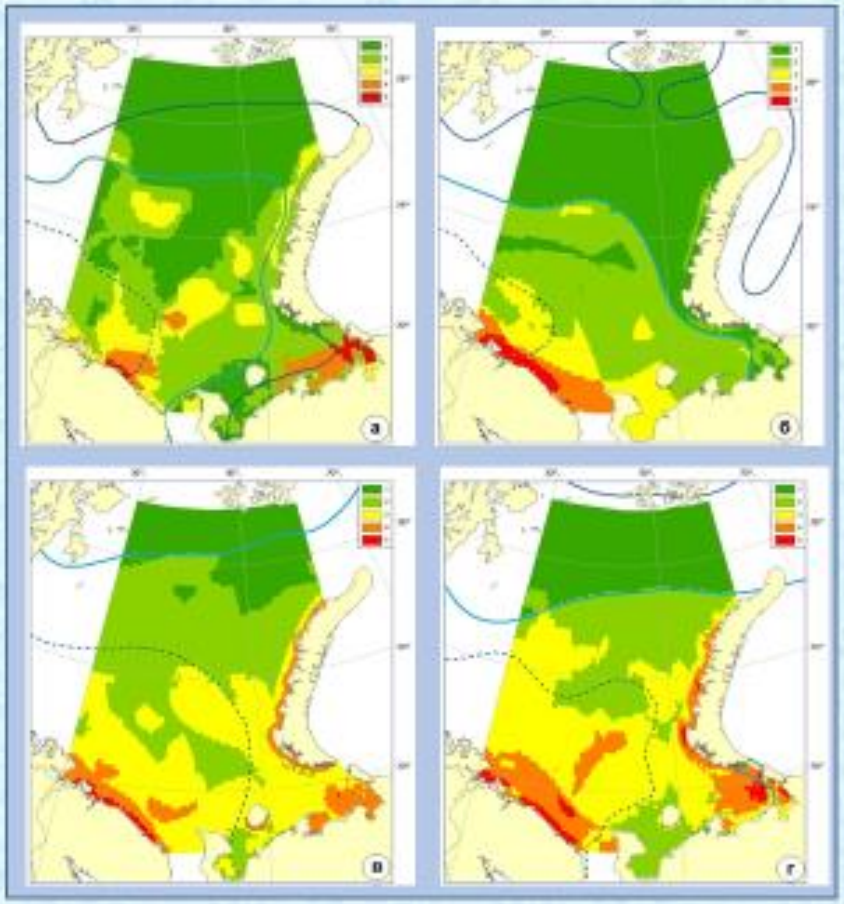
Россия
ММБИ КНЦ РАН



Методики построения карт за рубежом и в России

Разработки карт уязвимости Баренцева, Белого и других морей (Россия, ММБИ КНЦ РАН)

Картосхемы интегральной уязвимости Баренцева моря

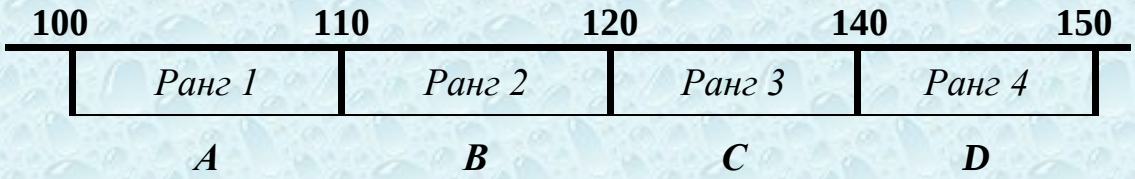


Использование порядковых (ранговых) величин при расчетах карт уязвимости

Л. Закс. Статистическое оценивание. Пер. с немец. М.: Статистика, 1975. 598 с. (с. 127)

Н.В. Хованов. **Математические основы теории шкал измерения качества. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1982. 188 с.** (с. 112…).

А.И. Орлов. **Экспертные оценки. Учебное пособие. М. : 2002** (URL: http://www.aup.ru/books/m154/4.htm) и др. работы А.И. Орлова.



Исходные значения величин *X* и *Y* на метрической (m) и ранговой (r) шкалах

X	X_m	X_r	Y	Y_m	Y_r
A	50	1	P	60	5
B	60	2	Q	40	4
C	70	3	R	30	3
D	110	4	S	10	2
E	120	5	T	4	1

Результаты расчета произведения как метрических ($X_m \times Y_m$) и как ранговых ($X_r \times Y_r$) величин

$X \times Y$	$X_m \times Y_m$	$X_r \times Y_r$
A×P	50×60 = 3000	1×5 = 5
C×Q	70×40 = 2800	3×4 = 12
A×Q	50×40 = 2000	1×4 = 4
E×S	120×10 = 1200	5×2 = 10
B×S	60×10 = 600	2×2 = 4
E×T	120×4 = 480	5·1 = 5

Арифметические операции с рангами недопустимы и ведут к некорректным результатам

3.
Общие положения предлагаемой методики разработки карт уязвимости прибрежно-морских вод от нефти

Общие положения предлагаемой методики, лежащие в основе разработки карт уязвимости:

– методика должна быть достаточно простой;

– порядковые (ранговые) величины не используются;

– карты разрабатываются для 1-3х масштабов: стратегические; тактические; объектные;

– учитываются три компоненты экосистемы:
  а) важные компоненты биоты (ВКБ);
  б) особо значимые объекты (ОЗО) – социально-культурные и объекты хозяйственной деятельности;
  в) природоохранные территории (ПОТ;

– принимается простая модель поведения нефти при разливе;

– рассчитываются коэффициенты уязвимости биоты;

– рассчитывается уязвимость компонентов экосистемы:
  а) уязвимость ВКБ зависит от обилия ВКБ и ее коэффициентов уязвимости;
  б) уязвимость (приоритетность защиты) ОЗО и ПОТ определяется их важностью для экосистемы и человека;

– интегральная уязвимость участка акватории определяется суммой уязвимости ВКБ и приоритетности защиты ОЗО и ПОТ.

4.
Основные элементы алгоритма предлагаемой методики разработки карт уязвимости. Методические проблемы

Основные элементы алгоритма предлагаемой методики

1. **Определение перечня основных учитываемых объектов –** важных компонентов биоты (**ВКБ**), особо значимых социально-экономических объектов (**ОЗО**) и природоохранных территорий (**ПОТ**).
2. **Определение границ сезонов для картографируемого района**
3. **Построение сезонных карт распределения обилия ВКБ, расположения ОЗО и ПОТ.**
4. **Расчет коэффициентов уязвимости биоты V^g и экспертная оценка коэффициентов приоритетной защиты ОЗО – V^e и ПОТ – V^f.**
5. **Построение сезонных карт уязвимости ВКБ и приоритетности защиты ОЗО и ПОТ.**
6. **Расчет сезонных карт интегральной уязвимости картографируемого района.**

Проблемы разработка методики построения карт уязвимости

Основа подхода корректной методики - отказ от рангов и использование только метрических величин на шкале отношений

Основные проблемы при разработке карт уязвимости:

- При отказе от использования ранговых величин:

- **Выбор единиц измерения обилия биоты;**
- **Обоснование коэффициентов уязвимости биоты;**
- **Суммирование уязвимости объектов разной природы (совместный учет биотических и абиотических компонентов экосистемы).**

- Другие проблемы

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

Для оценки уязвимости акватории необходимо определить:

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

(3) Построение сезонных карт распределения биоты: выбор единиц измерения для нее

БИОТА - ВКБ: Карты B^{sg} строят в единицах, принятых для данного компонента биоты (в **г/м², т/час траления, экз/км²**…) и нормируют на среднегодовое общее обилие соответствующей группы за год P^{yg}:

$$B^{sg[y]} = B^{sg}/P^{yg}, \text{ где: } P^{yg} = \langle \sum_q B_q^{sg} \times S_q \rangle,$$

S_q – площади всех полигонов ***q*** в пределах карты для соответствующей ***g***-ой группы;

треугольные скобки **– усреднение за год с учетом длительности сезонов**.

Нормируя биомасау или численность (в **г**/м², **экз**/км²) на среднегодовое общее обилие группы (в **г** или **экз.**), получаем долю от среднегодового обилия этой группы на единицу площади в конкретный сезон (**1/м² или 1/км²** для групп), **это уже одинаковые единицы измерения**

АБИОТИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ:

ОЗО – полигоны C^{se} (C^{se}***=1*** – объект присутствует; остальная акватория *0*)

ПОТ – полигоны D^{sf} (D^{sf}***= 1*** – объект присутствует; остальная акватория *0*)

Это безразмерные величины

(4) Обоснование коэффициентов уязвимости биоты для разных сред ее обитания

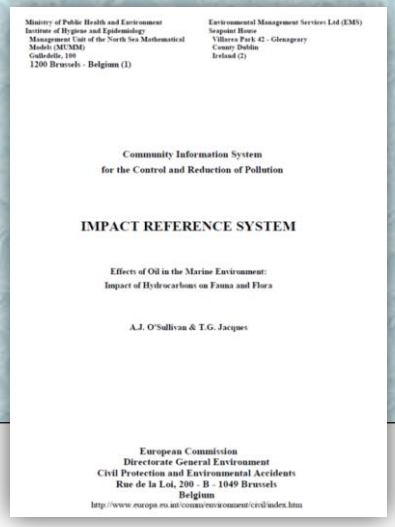
(для водной и околоводной биоты)

$$V_b^g = (E_b^g \times R_b^g) / S_b^g,$$

[Offringa, Låhr, 2007]

Для биоты, обитающей в основном на поверхности воды

$$S_b^g = LT_{50} / ПДТ$$


Ministry of Public Health and Environment
Institute of Hygiene and Epidemiology
Management Unit of the North Sea Mathematical Models (MUMM)
Gulledelle, 100
1200 Brussels - Belgium (1)

Environmental Management Services Ltd (EMS)
Seapoint House
Villiers Park 42 - Glenageary
County Dublin
Ireland (2)

Community Information System
for the Control and Reduction of Pollution

IMPACT REFERENCE SYSTEM

Effects of Oil in the Marine Environment:
Impact of Hydrocarbons on Fauna and Flora

A.J. O'Sullivan & T.G. Jacques

European Commission
Directorate General Environment
Civil Protection and Environmental Accidents
Rue de la Loi, 200 - B - 1049 Brussels
Belgium
http://www.europa.eu.int/comm/environment/civil/index.htm

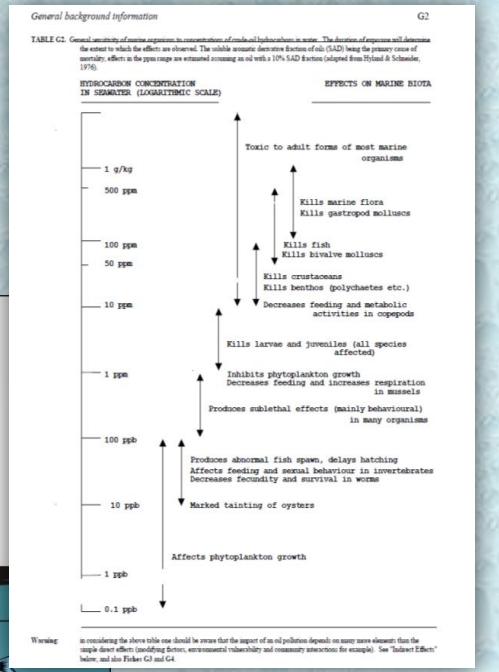

General background information G2

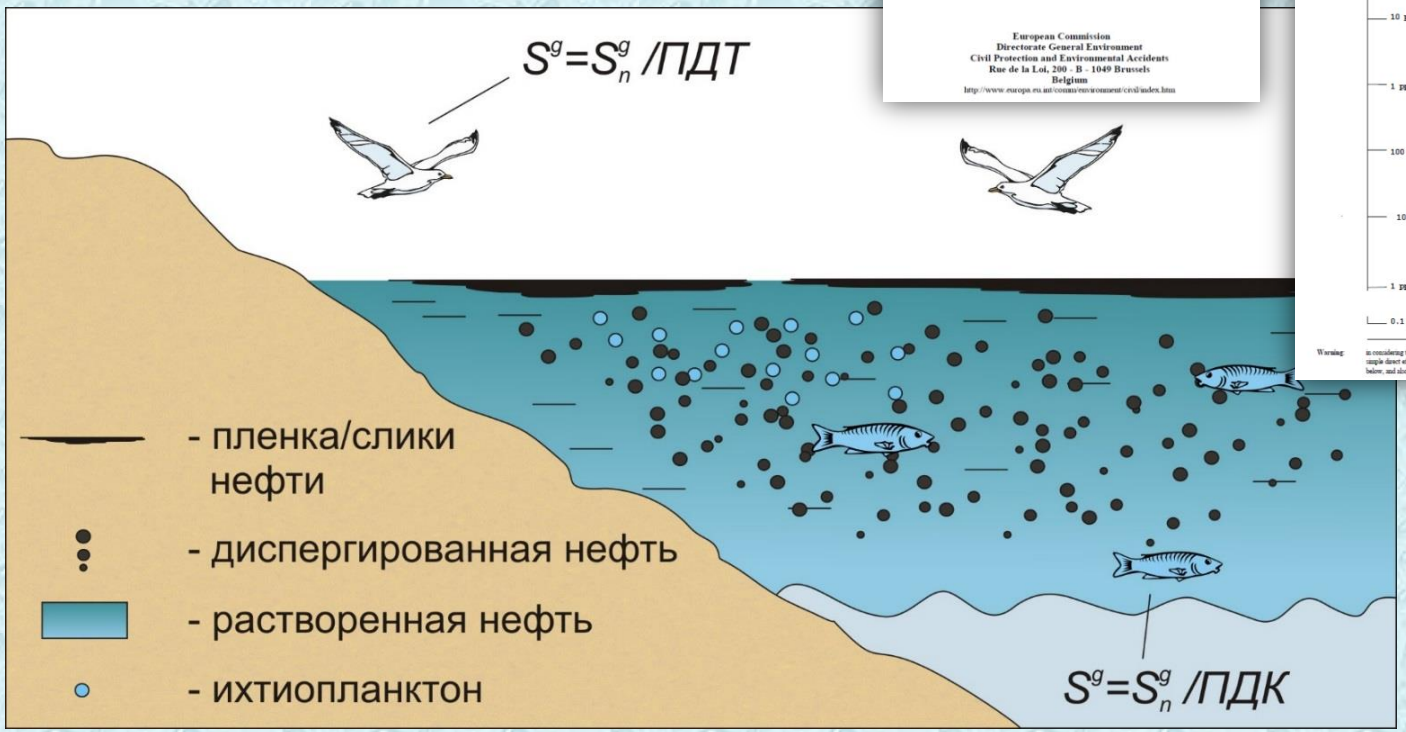
TABLE G2: General sensitivity of marine organisms to concentrations of crude oil hydrocarbons in water. The duration of exposure will determine the extent to which the effects are observed. The soluble aromatic derivative fraction of oils (SAD) being the primary cause of mortality, effects in the ppm range are estimated assuming an oil with a 10% SAD fraction (adapted from Hyland & Schneider, 1976).

HYDROCARBON CONCENTRATION IN SEAWATER (LOGARITHMIC SCALE) — EFFECTS ON MARINE BIOTA

1 g/kg
500 ppm
100 ppm
50 ppm
10 ppm
1 ppm
100 ppb
10 ppb
1 ppb
0.1 ppb

Toxic to adult forms of most marine organisms
Kills marine flora
Kills gastropod molluscs
Kills fish
Kills bivalve molluscs
Kills crustaceans
Kills benthos (polychaetes etc.)
Decreases feeding and metabolic activities in copepods
Kills larvae and juveniles (all species affected)
Inhibits phytoplankton growth
Decreases feeding and increases respiration in mussels
Produces sublethal effects (mainly behavioural) in many organisms
Produces abnormal fish spawn, delays hatching
Affects feeding and sexual behaviour in invertebrates
Decreases fecundity and survival in worms
Marked tainting of oysters
Affects phytoplankton growth

Warning: in considering the above table one should be aware that the impact of an oil pollution depends on many more elements than the simple direct effects (modifying factors, environmental vulnerability and community interactions for example). See "Indirect Effects" below, and also Fisher G3 and G4



Для биоты обитающей в толще воды

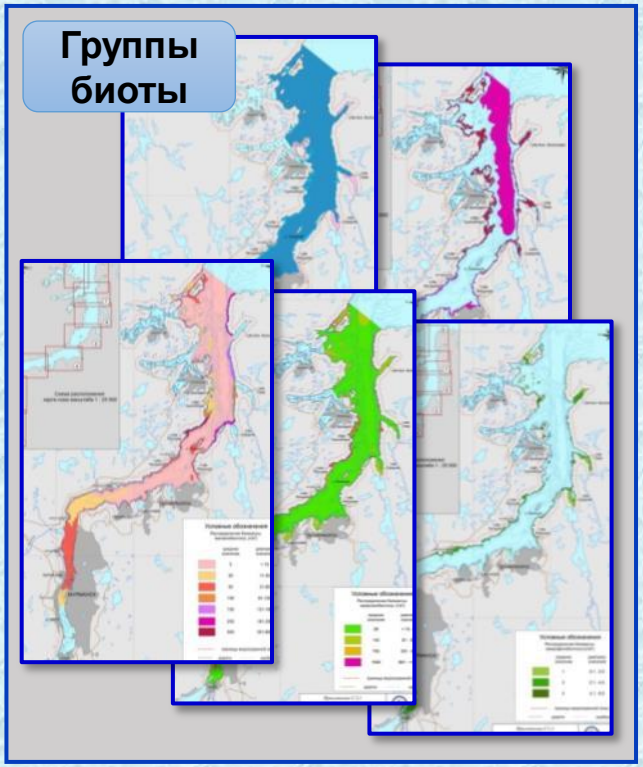
$$S_b^g = LC_{50} / ПДК$$

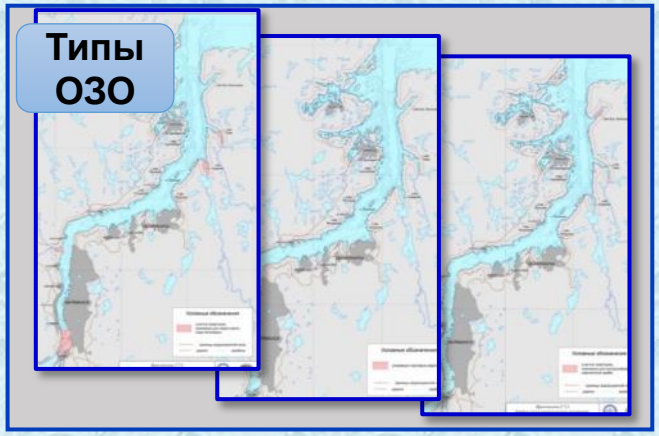
(4) Предварительная оценка коэффициентов уязвимости V_b^g для групп/подгрупп биоты Кольского залива

Исходные данные и расчет относительной уязвимости биоты S^g, E^g, R^g

Экологические группы биоты	LC_{50}, мг/л	<LC_{50}>, мг/л	S^g, отн. ед.	E^g, %	R^g, годы	$V_b^g = \frac{E^g \times R^g}{S^g}$, усл. ед.	~ $V_b^g \cdot 100$, отн. ед.	S^g, отн. ед.	E^g, %	R^g, годы	$V_b^g = \frac{E^g \times S^g}{R^g}$, усл. ед.
ПДК – 0.05 мг/л											
Макрофитобентос	100–1000	550	11000	70	5	0.03182	3.2	1	6	6	1.0
Макрозообентос полихеты	10–100	290	5800	40	4	0.02759	2.8	4	4	5	3.2
двустворчатые моллюски	50–500										
гастроподы	100–1000										
Мегазообентос ***немобильный*** двустворчатые моллюски	50–500	410	8200	60	4	0.02927	2.9	3	5	4	3.8
гастроподы	100–1000										
Мегазообентос ***мобильный*** ракообразные	10–100	55	1100	10	3.5	0.03182	3.2	2	2	3	1.3
	LT_{50}, мг/л		S^g, отн. ед.	E^g, %	R^g, годы	V_b^g, усл. ед.	~ $V_b^g \cdot 100$, отн. ед.				
ПДТ – 0.04 мкм											
Птицы ***водные***	25		625	90	2	0.28800	28.8	5	7	2	17.5
околоводные - чайковые	25		625	35	3	0.16800	16.8	5	3	1	15.0
околоводные - кулики	25		625	35	3	0.16800	16.8	5	1	1	5.0

(5, 6) Построение карт учитываемых компонентов и сезонных интегральных карт уязвимости



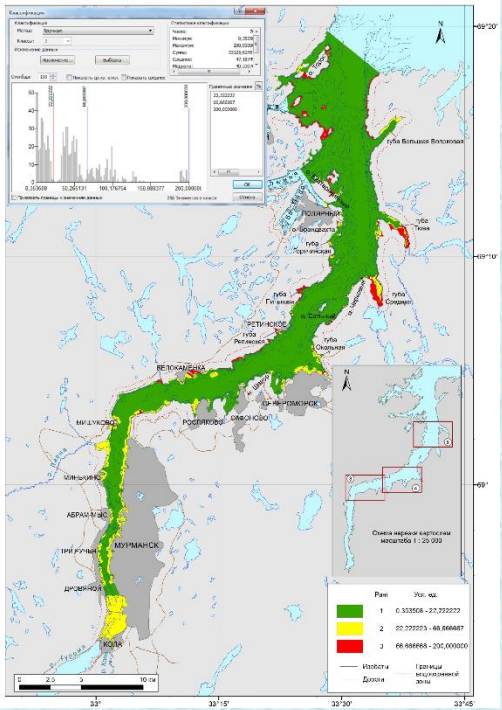


Построение карт уязвимости Кольского залива

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

Карта уязвимости важных компонентов биоты (ВКБ)

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

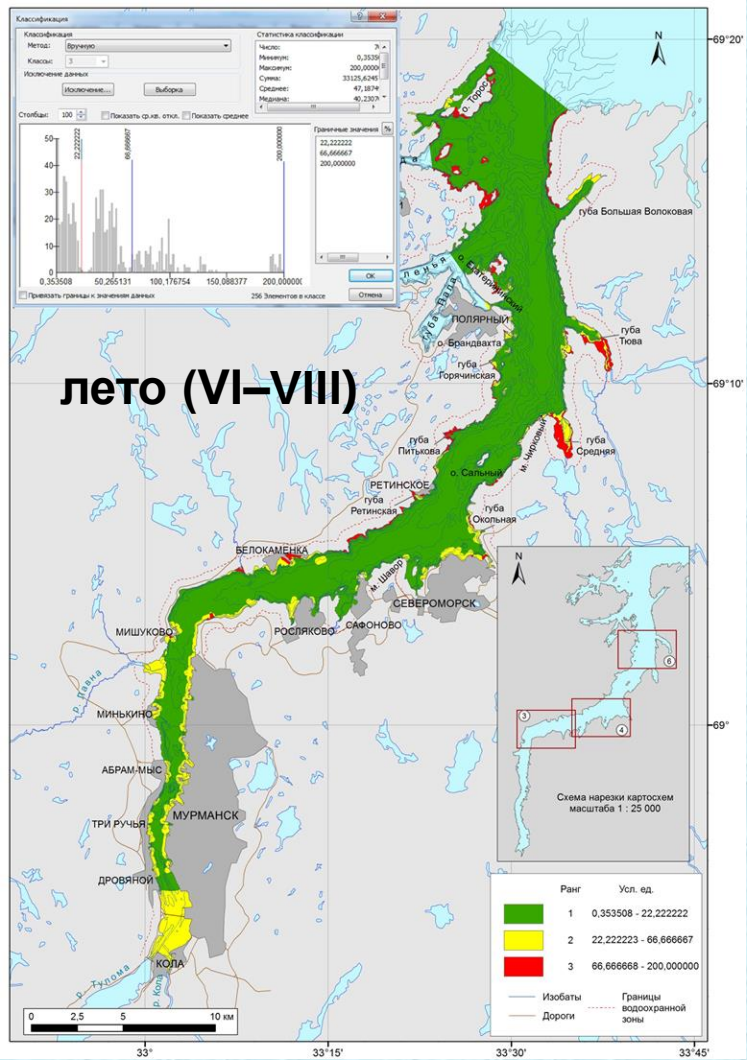


$$Y_c^s = \sum_e C^{es} \times V_c^e$$

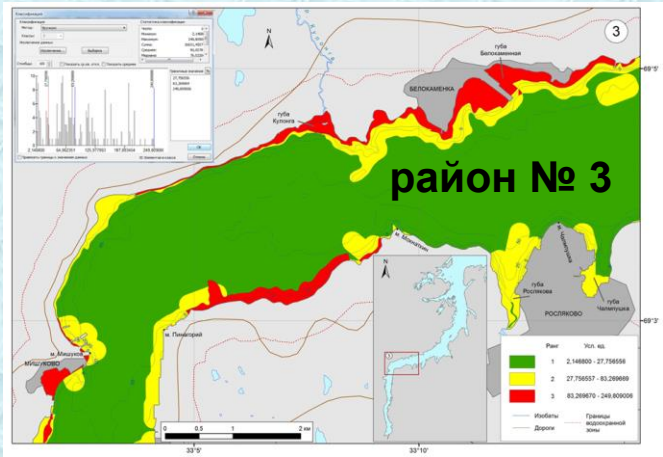
Карта уязвимости особо значимых объектов (ОЗО)

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

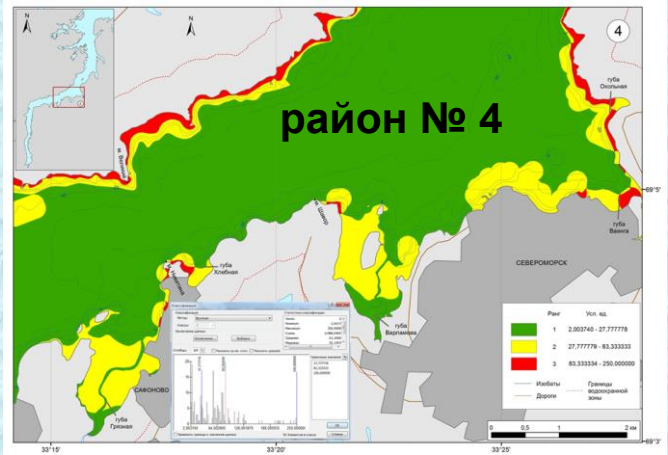
Пример сезонных интегральных карт уязвимости для Кольского залива



Тактическая карта относительной интегральной уязвимости акватории от нефти



Объектные карты относительной интегральной уязвимости акватории от нефти



5.
Предложения по разработке единой российской методики построения карт уязвимости от нефти

Предложения по разработке российской методики построения карт уязвимости для ЛРН, ИЭИ и ОВОС

1. **Обсудить** существующие российские и зарубежные **методики** построения карт **на специализированных семинарах** под эгидой одного их федеральных министерств (Минприроды, Минтранса (?), МЧС (?)) или крупной нефтяной компании с привлечением широкого круга специалистов.

2. П**о итогам семинаров сформировать рабочую группу, которая выработает согласованный вариант методики** построения карт уязвимости.

3. **Для пилотного района** п**остроить** по единой методике **карты** чувствительности/уязвимости **и использовать их** в учениях по ЛРН и при подготовке ИЭИ и ОВОС;

4. **Доработать методику** с учетом замечаний полученных в ходе учений и подготовки ИЭИ.

5. **Утвердить единую для России методику** составления таких карт.

6. **Включить в нормативно-правовые документы, положения об обязательном использовании карт уязвимости** в: а) планах ЛРН и в операциях по ним, б) ИЭИ и ОВОС шельфовых проектов.

7. **Разработать комплексную программу создания карт уязвимости прибрежных и морских зон арктических морей,** а на начальном этапе - прибрежных районов Кольского полуострова или района добычи нефти.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!