

Информационное обеспечение комплексных исследований ВБР северо-западной Пацифики



Региональный Центр Данных (РЦД)

И.В. Волвенко

volvenko@tinro.ru

Дальневосточные моря и сопредельные воды Тихого океана являются основным рыбопромысловым бассейном России

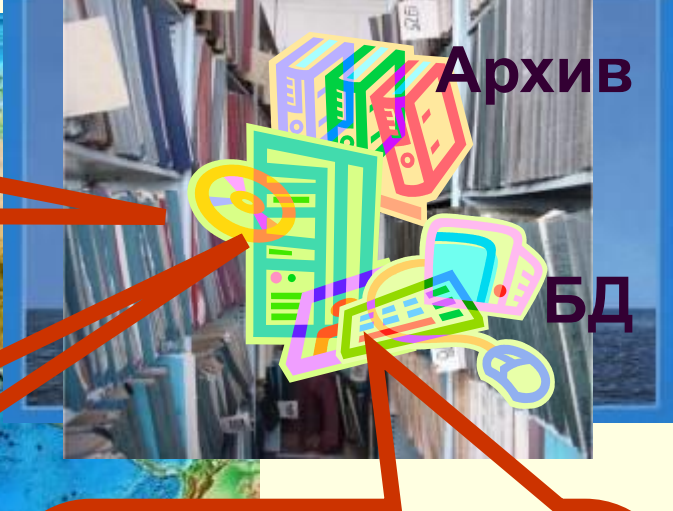
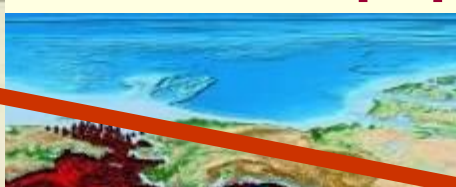
2/3 общероссийского вылова гидробионтов во всех океанических, морских и пресных водоемах



ТИНРО-центр исследует все эти акватории

В течение десятков лет ежегодно выполняется по несколько широкомасштабных комплексных экосистемных съемок, в ходе которых делаются сотни океанологических, траловых и планктонных станций

Информационный капитал



1995 - 2015

Концепция
информационного
обеспечения
биоресурсных и
экосистемных
исследований
северо-западной
Пацифики



Комплекс взаимосвязанных идей, который в качестве базовой составляющей включает Концепцию информационного обеспечения биоресурсных и экосистемных исследований северо-западной Пацифики + комплекс мероприятий по отношению к ВБР, необходимых для реализации этих идей

Устойчивое развитие ДВ, РФ, АТР ...

Безопасность экологическая, продовольственная, экономическая, общественная ...

Рациональное природопользование

Экосистемный подход

Охрана редких и исчезающих видов

Сохранение биоразнообразия

Борьба с загрязнениями, в т.ч. биологическими (видами вселенцами)

Регулируемый промысел

Многовидовое рыболовство

Сблокированные квоты

...

Искусственное воспроизводство

Мелиорация

Оценка ущерба

Восстановление поврежденных систем

Что имеем?

Инвентаризация

Где и сколько?

Бонитировка

Когда что было?

Мониторинг

Почему все так?

Обобщение данных

Чего ожидать?

Прогноз состояния

Что делать?

Управление

Информационное обеспечение биоресурсных и экосистемных исследований

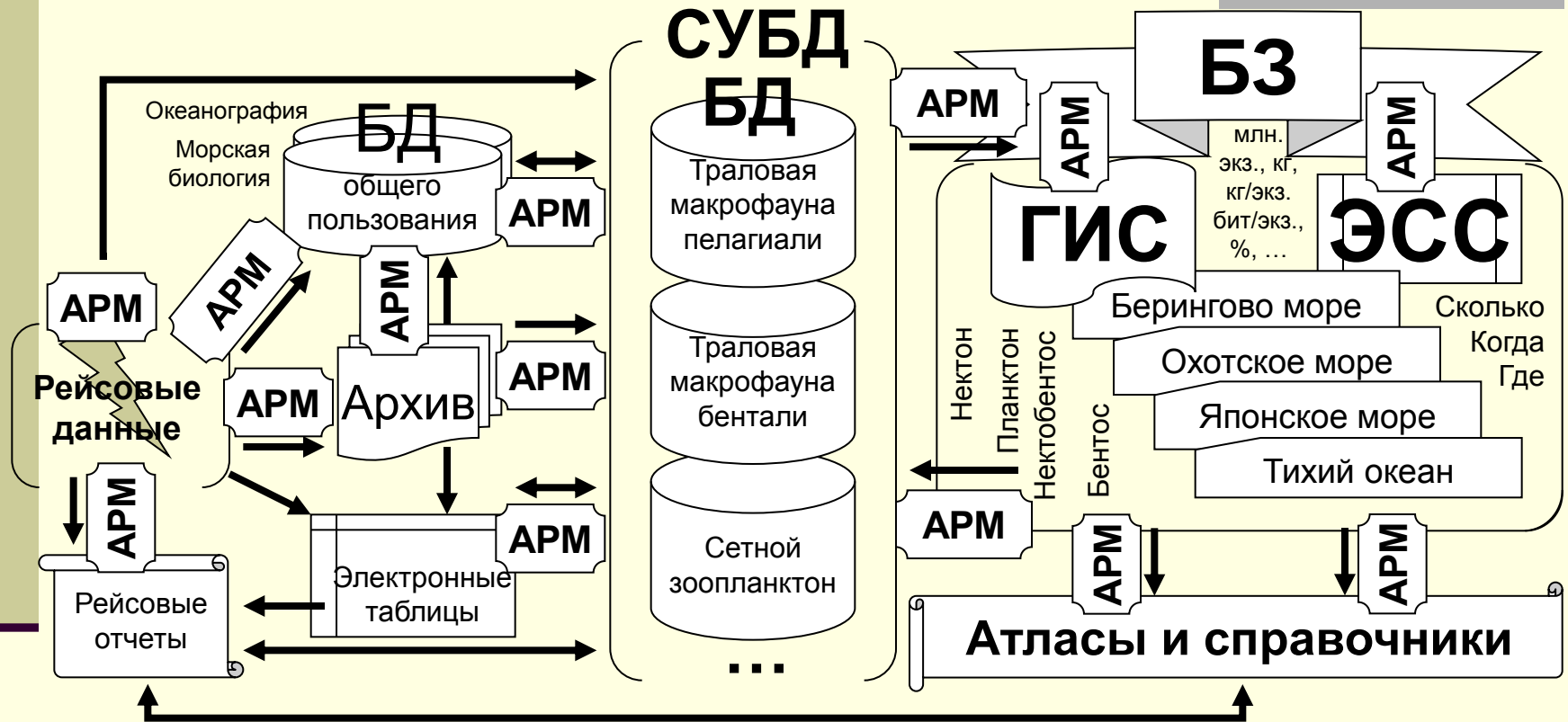
Для принятия правильных решений о том, что можно и нужно делать с ВБР, необходима информация

- собранная в соответствии с экосистемным подходом
- сохраненная, особым образом структурированная и
- она должна быть доступна и быть достаточно многочисленной

Только та информация, которая содержит полноценные данные мониторинга всех без исключения представителей морских и океанических биоценологических

Наличие именно таких данных – неременное условие рационального использования ВБР и управления ими на экосистемной основе, поскольку, популяции промысловых объектов живут не изолировано, а в составе сообществ (биоценозов). Биоценологический фон для них – это также среда обитания, как и гидрологический режим. Ее нужно знать для понимания и прогнозирования изменений в состоянии биоресурсов в целом и сырьевой базы рыболовства в том числе

Принципиальная схема реализации Концепции информационного обеспечения биоресурсных и экосистемных исследований северо-западной Пацифики



БД – базы данных, СУБД – системы управления ими, БЗ – базы знаний, ГИС – геоинформационные системы, ЭСС – электронные справочные системы, АРМ – автоматизированные рабочие места, Архив – хранилище рейсовых данных на бумажных носителях.

Стрелками показано движение информации

Концепция информационного обеспечения биоресурсных и экосистемных исследований северо-западной Пацифики

Основные положения

1. Для неуклонного устойчивого развития ДВ, РФ, АТР требуется экологическая, продовольственная, экономическая и прочая безопасность, которую невозможно обеспечить без рационального природопользования на основе экосистемного подхода к управлению ВБР
2. Для инвентаризации, бонитировки, мониторинга, прогноза состояния и управления ВБР с применением этого подхода нужна достоверная количественная информация о как можно большем числе компонентов морских биоценозов северо-западной Пацифики за возможно больший период времени, которая есть только в ТИПРО-центре
3. Эта бесценная информация должна быть организована в БД, на основе которых подготовлены ГИС и ЭСС, а по ним – атласы и справочники по ВБР, с помощью специально созданных для этого АРМ
4. Полученное в итоге уникальное информационное обеспечение будет иметь огромную ценность не только для практики, но и науки, как прикладной, так и фундаментальной

Основные этапы реализации КИО

Что уже сделано в этом направлении?

Траловые карточки из которых взята информация для БД общего пользования

1957-2015 гг. > 1000 рейсов

оцифровано ≈ 80%

АРМ

Архив АРМ

АРМ

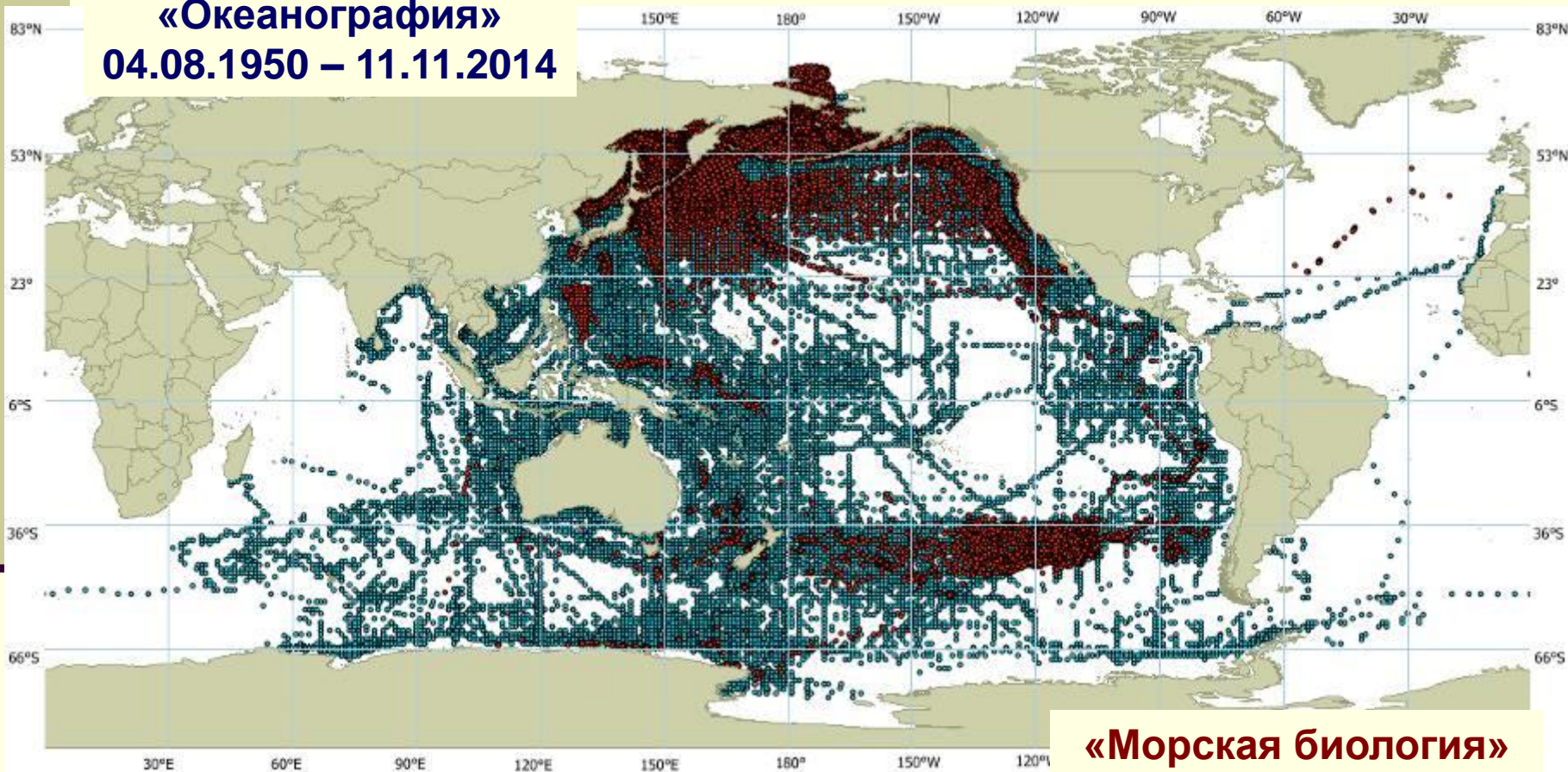
ГИС

> 180 тыс. карточек

158 934 карточек 986 рейсов

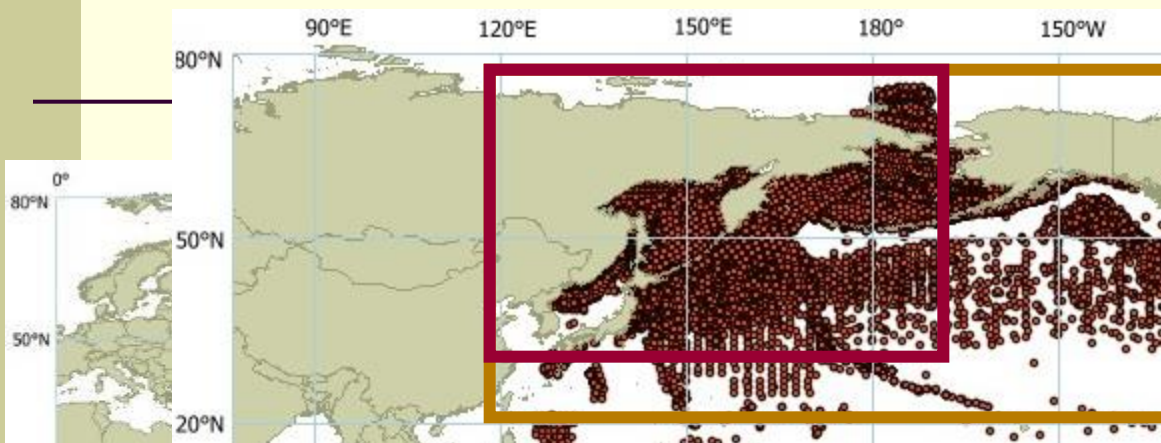
Расположение станций 240 994 океанологических (синие)
и 158 934 траловых станций (красные точки),
информация с которых занесена в БД общеинститутского
пользования

«Океанография»
04.08.1950 – 11.11.2014



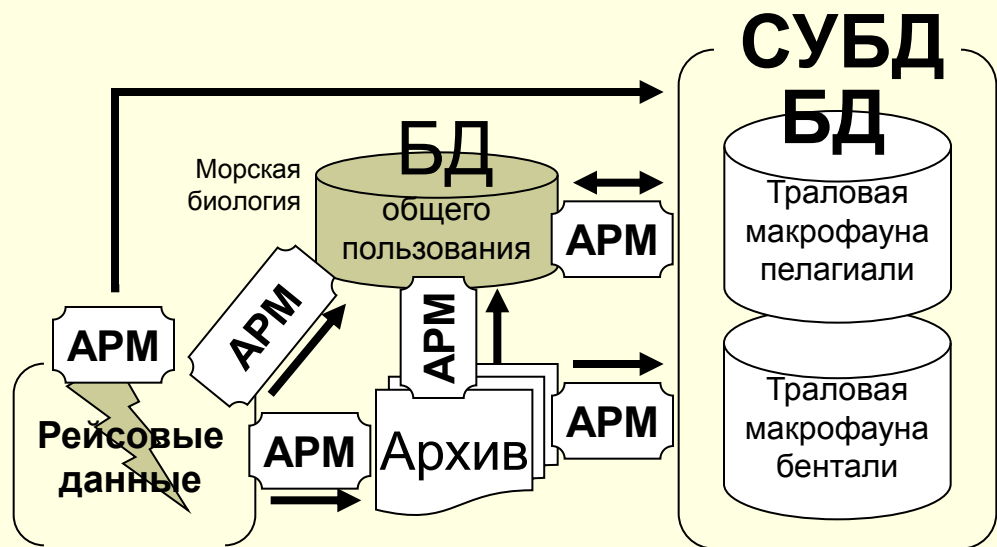
«Морская биология»
01.01.1962 – 31.10.2014

Траловые станции



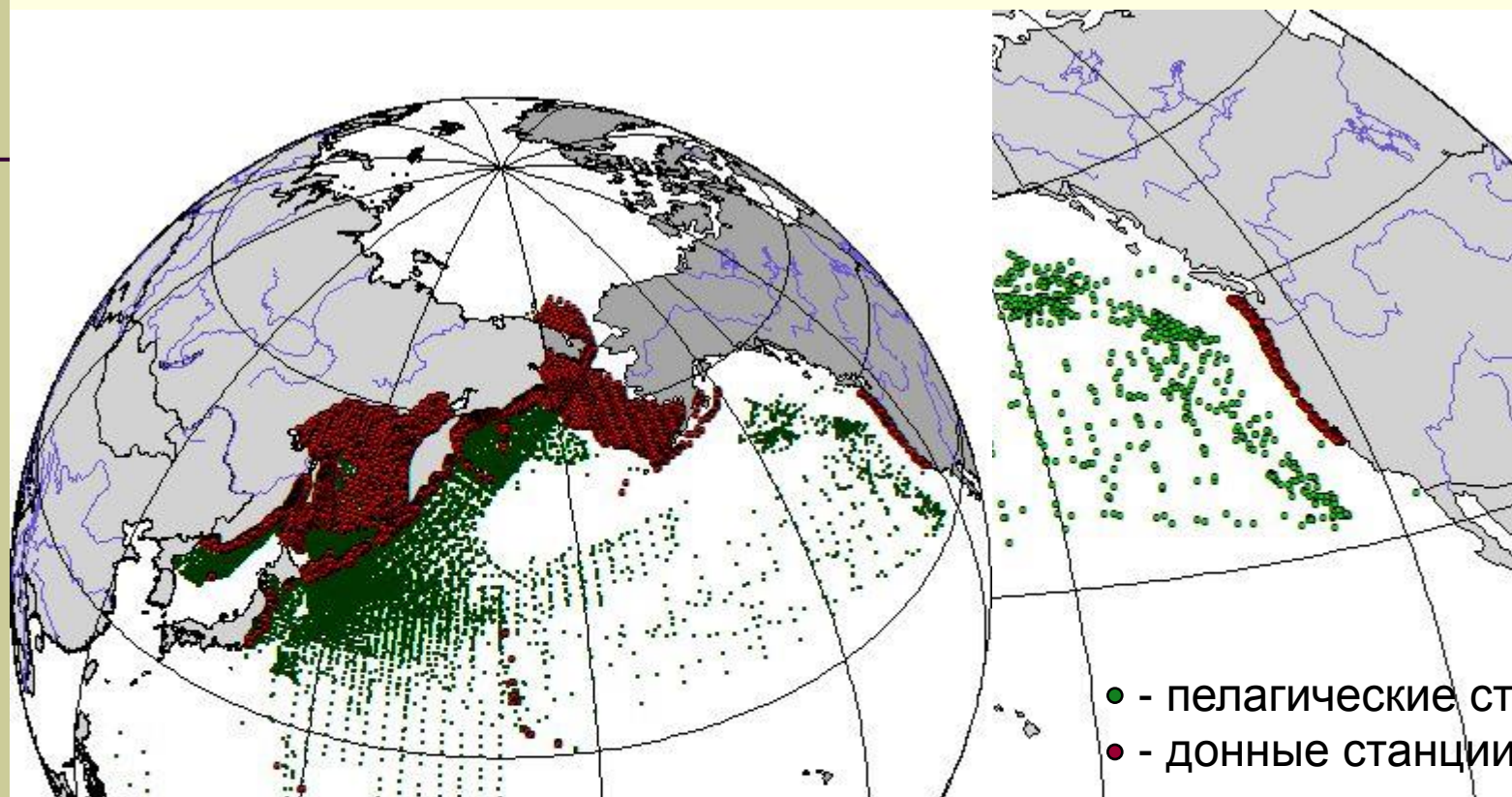
Исключаются если:

- Сделаны далеко за пределами акватории постоянного мониторинга
- Не все гидробионты в улове идентифицированы, подсчитаны и взвешены
- Аварийные, настроечные, чисто промысловые, прицельные траления по эхозаписям
- Время траления более 3,5 ч или не более 5 мин (если в трале нет улова)
- Скорость траления в эпипелагиали менее 3, а в бентали менее 2 уз.
- Нет данных о технических параметрах тралений

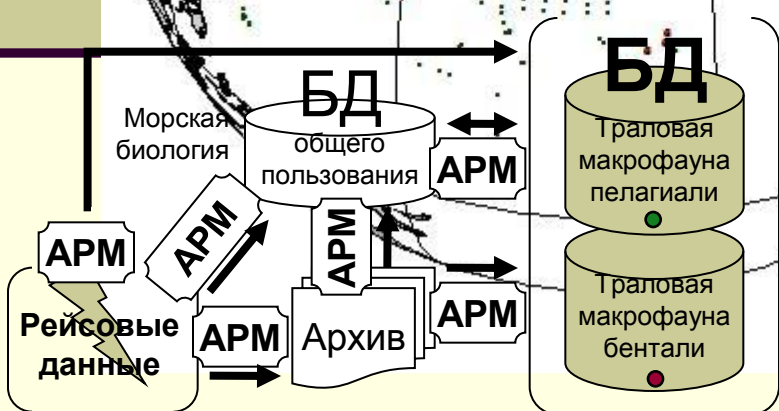


≈ 40 % станций

Траловые станции, отобранные для БД нового типа

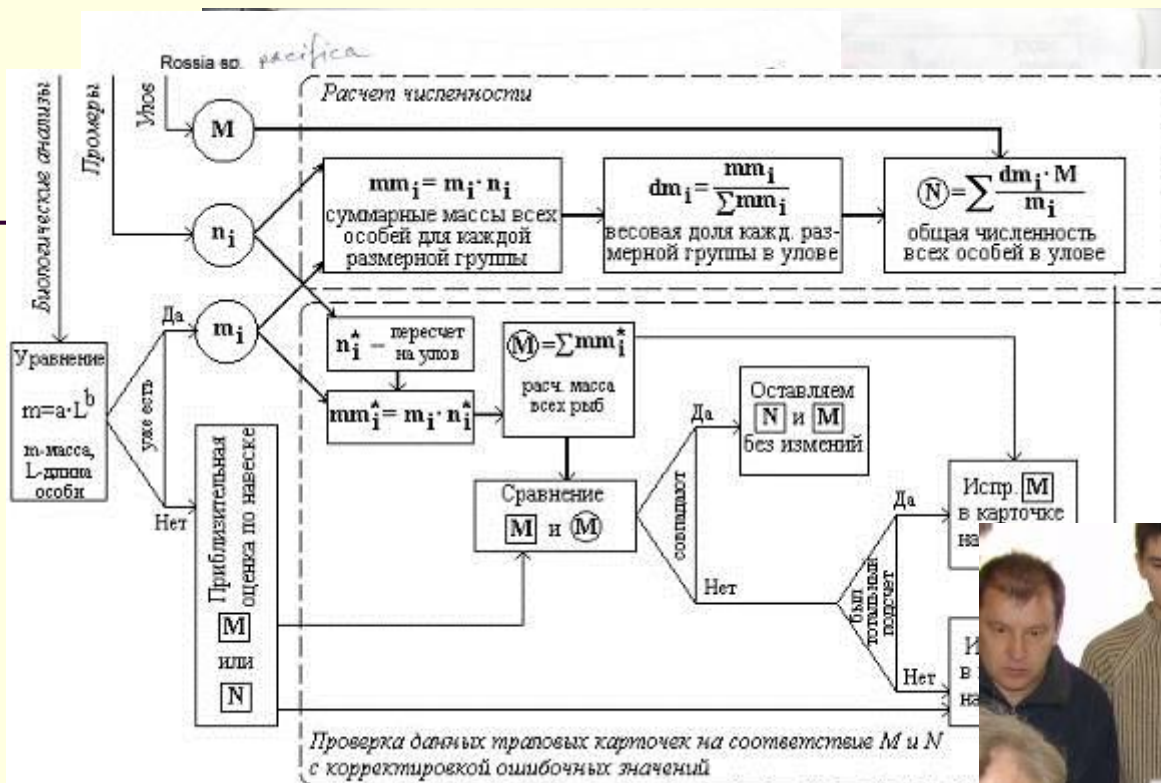


- - пелагические станции
- - донные станции



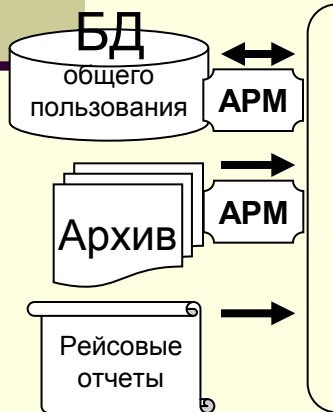
Водоем	Пелагиаль (1979-2013)	Дно (1977-2010)	Всего
Чукотское море	91	86	177
Берингово море	4 855	8 743	13 598
Охотское море	10 709	9 287	19 996
Японское море	2 621	8 407	11 028
Тихий океан	13 215	6 176	19 391
Всего	31 491	32 699	64 190

Проверки и редактирование данных



ординаты (поиск и часть работы автоматизирована)

Коррекция видовых списков часть делается «вручную» учетом синонимии



- ✓ Leuroglossus
- ✓ Lipolagus
- ✓ Pseudobathylagus
- ✓ Bathymaster
- ✓ Bathymaster
- ✓ Bathymaster
- ✓ Bathymaster
- ✓ Abiemes
- ✓ Bienniidae
- ✓ Blepsias
- ✓ Blepsias
- ✓ Carastius
- ✓ Ceratias
- ✓ Chauliodus
- ✓ Chauliodus
- ✓ Clupea
- ✓ Clupea
- ✓ Cortidae
- ✓ Dasycottus
- ✓ Enoplyps
- ✓ Gymnacanthus

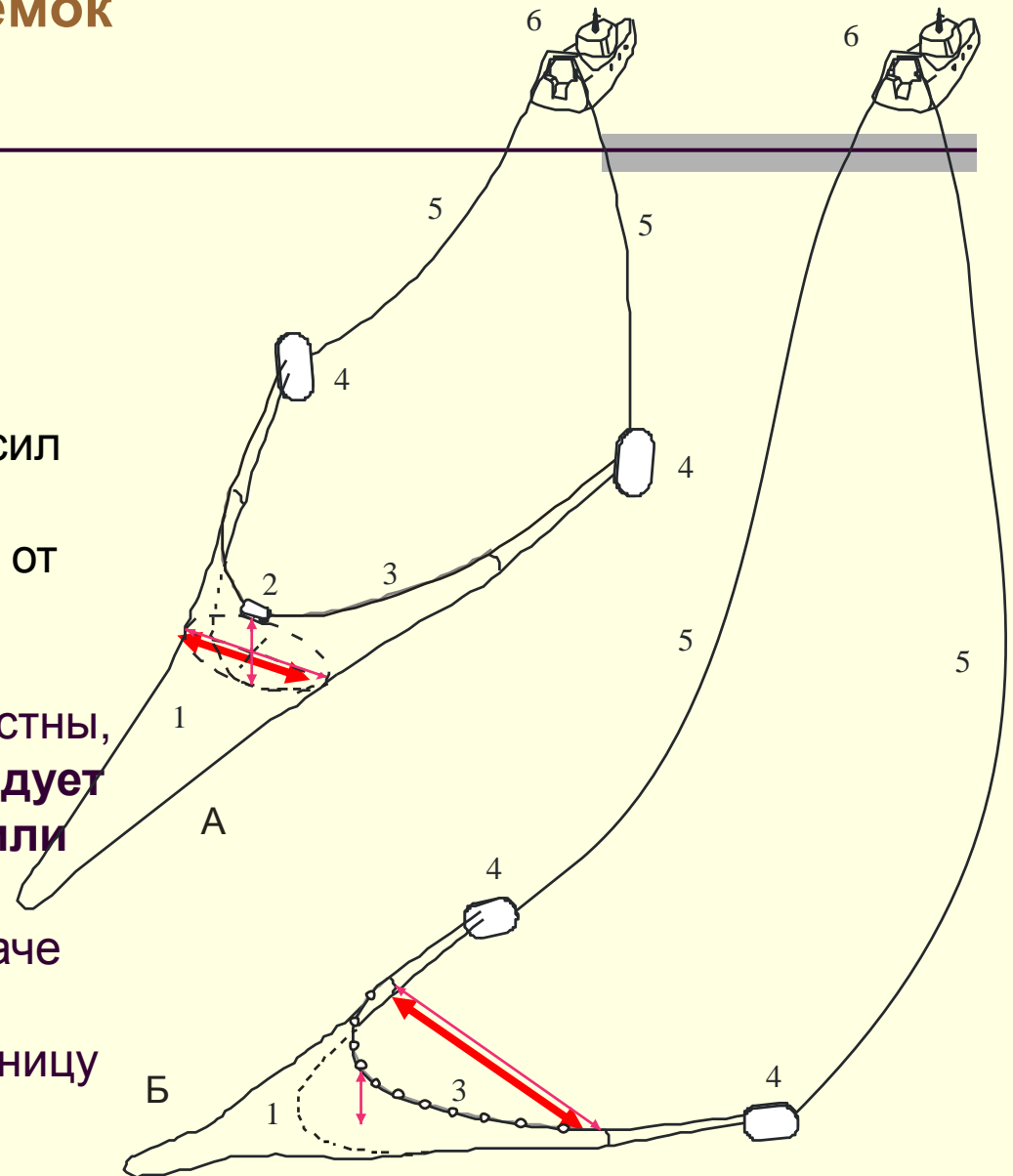
Все полученные промежуточные и конечные результаты статистической и картографической обработки верифицируются экспертами по отдельным таксономическим группам и биоценозам в целом



Технические проблемы адекватной интерпретации данных траловых съемок

Это переменные величины, которые зависят от формы, размеров, материала, веса, гидродинамического сопротивления и распорных сил составных частей траловой системы, а, следовательно, и от режима траления

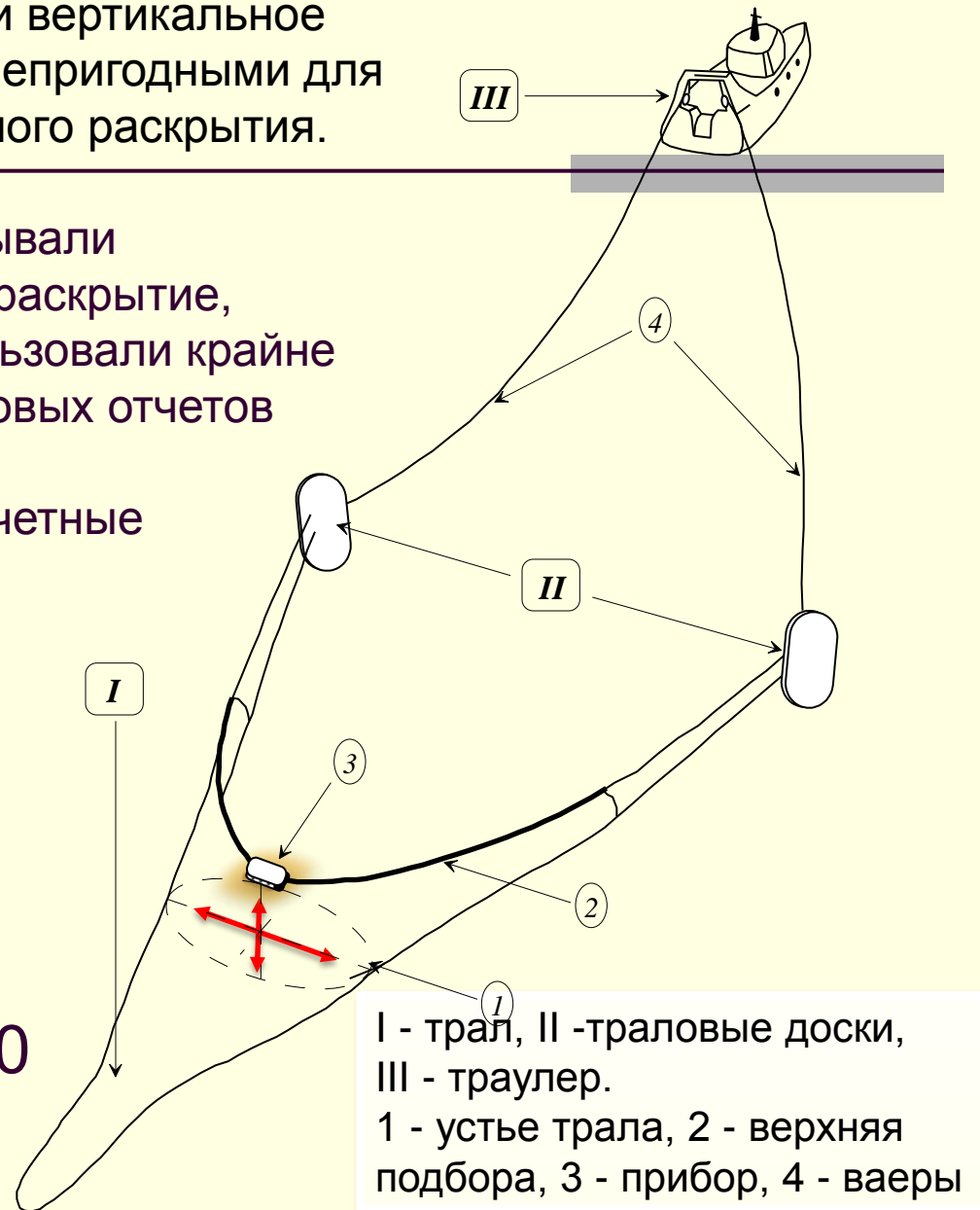
Они априори никогда не известны, для каждого траления **их следует измерять инструментально или вычислять** по другим техническим параметрам, иначе невозможно определить плотность организмов на единицу пространства и оценить промысловые запасы



В большинстве случаев суда были оснащены приборами, показывающими вертикальное раскрытие устья трала, но непригодными для измерения его горизонтального раскрытия.

В траловые карточки записывали фактическое вертикальное раскрытие, которое для расчетов использовали крайне редко. Для подготовки рейсовых отчетов в основном пользовались площадным методом, в расчетные формулы которого входит горизонтальное раскрытие трала – величина, не измеряемая в ходе траления.

В 1970-2010 гг.
в пелагиали 30,
на донных съемках 90
типов различных т/с

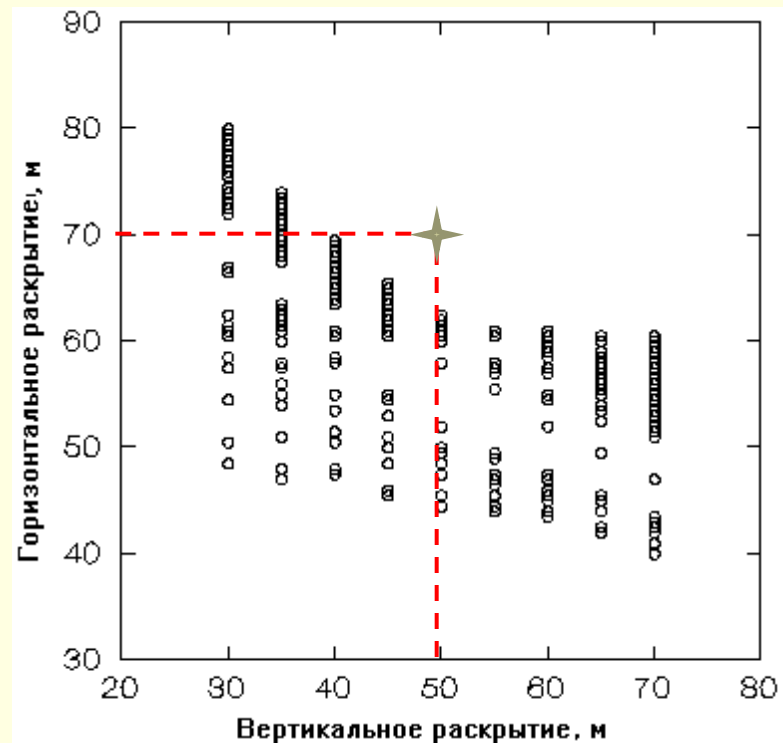


Мало кто обращал внимание на реалистичность входящих в расчет величин

При одностороннем тралении со скоростью 5 узлов расстояние пройденное трактором составляет 9260 м. Следовательно, значение вертикального объема составляет минимум 16981960 м³, максимум 4450945862 м³. Разница, превышает 27.5 млн. м³.

Реальная область определения

Связь между горизонтальным и вертикальным раскрытием устья трала РТ 108/528 при тралениях на глубинах от 0 до 1000 м со скоростью от 4 до 6 узлов.



Примеры значений из разных рейсов

В донных съемках, сделанных «стандартным методом» - в одном месте и одним тралом, для расчетов разные люди в разные годы использовали разные цифры

Трал	Раскрытие (м)		
	Min	Max	Разница
ДТ 20.0	12	20	8
ДТ 23.2	13	30	17
ДТ 27.1	14	50	36
ДТ 27.1/24	11	20	9
ДТ 27.1/24.4	4	20	16
ДТ 27.1/25	6	16	10
ДТ 28.0/25	17	20	3
ДТ 28.0/58.4	17	30	13
ДТ 31.0	16	29	13
ДТ 32.0	6	16	10
ДТ 35.0	17	22	5
ДТ 35.0/41	12	20	8

Трал	Раскрытие (м)		
	Min	Max	Разница
ДТ 35.0/41.3	16	40	24
ДТ 35.0/69.2	17	20	3
ДТ 43.0	3	29	26
ДТ 43.0/33.4	21	46	25
ДТ 43.0/37	21	50	29
ДТ 45.6	25	28	3
ДТ 50.8/37.7	18	70	52
ДТ 64.8	20	34	14
ДТ 69.0/48	18	75	57
ДТ 77.0/46	26	46	20
ДТ 77.0/59	8	70	62

Min и Max различаются в 2-10 раз

Данные из рейсовых отчетов и БД «Морская биология»

Общий принцип расчетов

Относительное обилие

=улов/обловленная площадь

$$N=n/s$$

[экз./км²]

$$M=m/s$$

[кг/км²]

Арифметика проста

Во сколько раз изменяем раскрытие, во столько же раз меняется оценка относительного обилия

$$s=v \cdot t \cdot a,$$

где v – скорость,

t – время трапения,

a – горизонтальное раскрытие

Абсолютное обилие

=относительное обилие · площадь района

$$N \cdot A$$

[экз./км²] · [тыс. км²]

= [тыс. экз.]

$$M \cdot A$$

[кг/км²] · [тыс. км²]

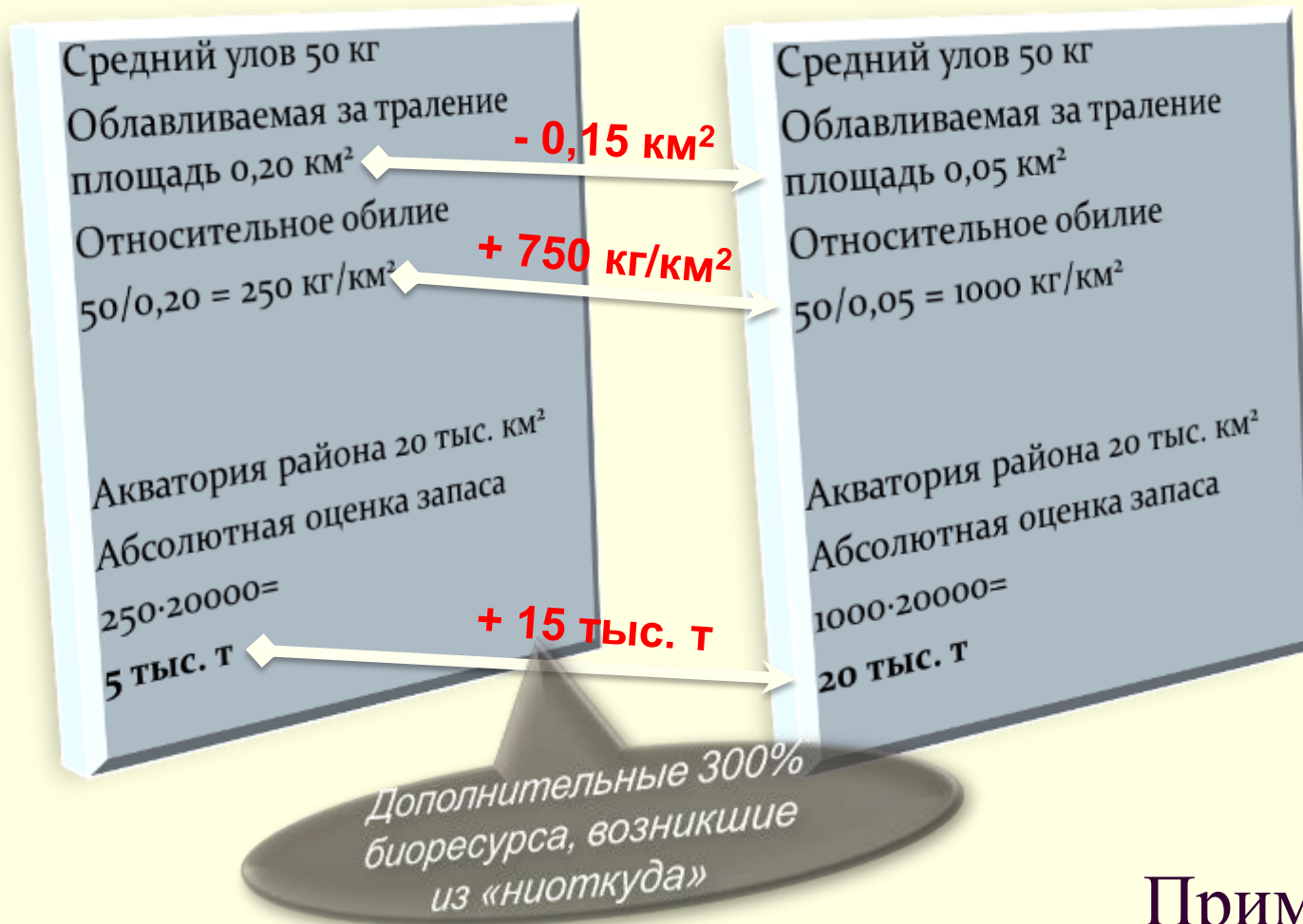
= [т]

При оценке абсолютного обилия влияние принятого раскрытия увеличивается на порядки (и тем больше, чем больше обследованная площадь)

Стандартная съемка по стандартной методике в каком-то районе оцениваем обилие некоего ресурса

Все то же, но решено, что раскрытие трала в 4 раза меньше

Даже не в 5-10



Пример

Это мощнейший «фактор» варьирования результатов исследований

Казалось бы, съемки, сделанные стандартным методом (в одном месте и одним тралом), показали многократный рост или убыль биомассы ВБР – можно делать выводы о влиянии глобального потепления или антропогенного пресса, менять прогнозы, увеличивать квоты либо наоборот закрывать промысел.

Но дело зачастую заключается всего лишь в одной цифре, на которую делится улов для расчета запасов!

А как сравнивать результаты, полученные разными тралами в разные годы?

Для РТ:

нических характеристик траловой системы и параметров траления раскрытия трала, скорости его буксировки, горизонта траления и для получения и исследования таких уравнений на примере одной опубликованы И.В.Волвенко (1998). Те 9 из них, что использованы

Трал РТ 57/360 м. доски овално-цилиндрические плоские

Уравнение регрессии для расчета горизонтального раскрытия трала

$$a = \frac{b_{раскр} \cdot 1.03149^x \cdot (h+1)^{0.1}}{1.02002^y \cdot 1.00013^z}$$

где a — горизонтальное, b — вертикальное раскрытие трала, h — глубина хода трала, m ; l — длина ваеров, R — коэффициент корреляции по данным математической модели составляет 0,3 %, максимум

Трал РТ 77.4/202 м. доски крыловидные плоские

Уравнение для расчета горизонтального раскрытия трала

$$a = \frac{1.03755^x \cdot y^{0.0001} \cdot z^{0.0001}}{b_{раскр} \cdot 1.23833^y \cdot (h+1)^{0.1}}$$

Множественный коэффициент корреляции составляет 0,1 %, максимальное — не превышает

Трал РТ 80/396 м. доски овално-цилиндрические плоские

Уравнение для расчета горизонтального раскрытия трала

$$a = \frac{b_{раскр} \cdot y^{0.0001} \cdot z^{0.0001}}{1.012^x}$$

Множественный коэффициент корреляции составляет 0,1 %, максимальное — не превышает

Трал РТ 93/500 м. доски овално-цилиндрические плоские

Уравнение для расчета горизонтального раскрытия трала

$$a = \frac{b_{раскр} \cdot y^{0.0001} \cdot z^{0.0001}}{1.012^x}$$

Множественный коэффициент корреляции составляет 0,2 %, максимальное — не превышает

Трал РТ 100/500 м. доски овално-цилиндрические плоские

Уравнение для расчета горизонтального раскрытия трала

$$a = \frac{b_{раскр} \cdot y^{0.0001} \cdot z^{0.0001}}{1.012^x}$$

Множественный коэффициент корреляции составляет 0,1 %, максимальное — не превышает

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ
№ 2012618050

«Оценка горизонтального раскрытия разноглубинного трала по его вертикальному раскрытию, длине ваеров, скорости и глубине траления для 25 типов траловых систем»

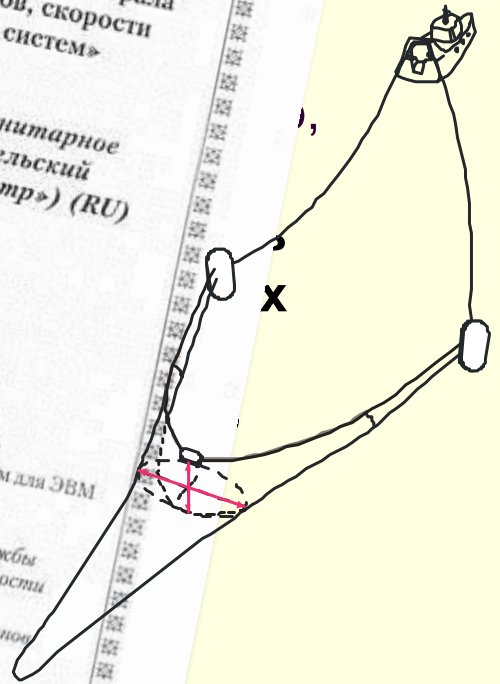
Правообладатель(ли): **Федеральное государственное унитарное предприятие «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр» (ФГУП «ТИПРО-Центр») (RU)**

Автор(ы): **Волвенко Игорь Валентинович (RU)**



Заявка № 2012615718
Дата поступления 9 июля 2012 г.
Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 7 сентября 2012 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности
Б.П. Симоненко
Б.П. Симоненко

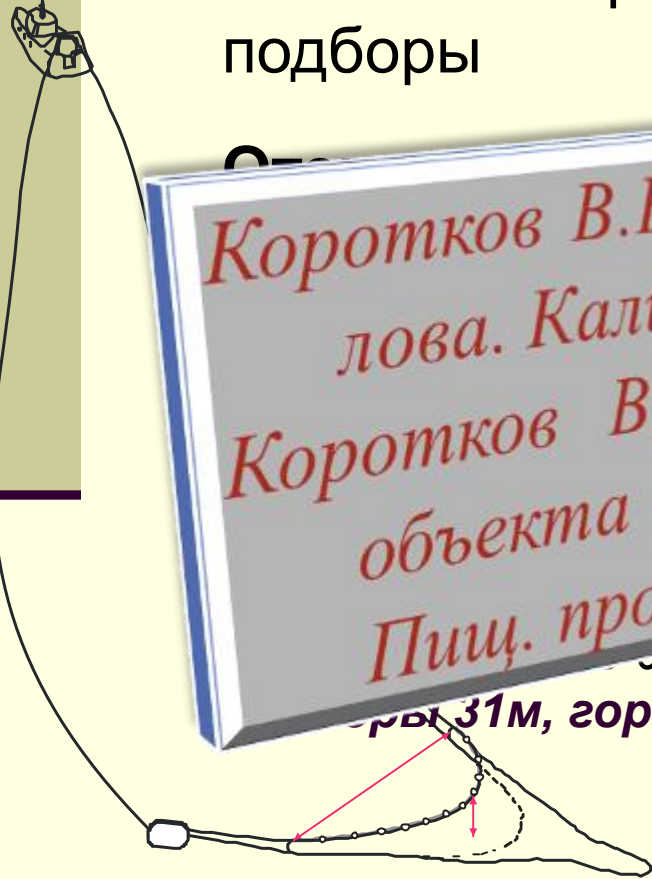


Х
Т
бу

Для ДТ:

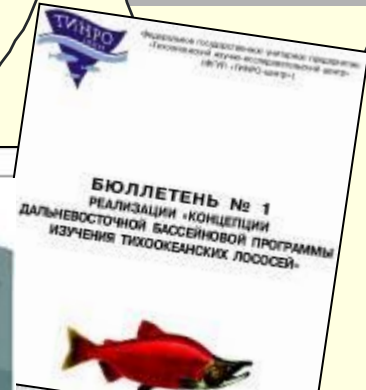
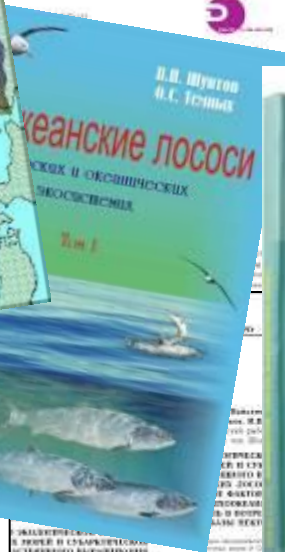
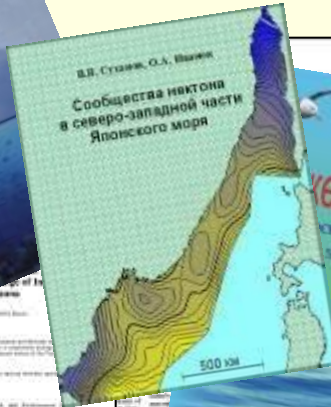
пришлось воспользоваться обобщением наблюдений с подводных аппаратов за работой траловых систем, которое показало, что горизонтальное раскрытие донных тралов составляет примерно 0,5-0,6 длины их верхней подборы

Коротков В.К. 1998. Реакция рыб на трал, технология их лова. Калининград: СКЭБ АО "МАРИНПО", 398 с.
Коротков В. К., Кузьмина А.С. 1972. Трал, поведение объекта лова и подводные наблюдения за ними. М. : Пищ. пром-сть, 268 с.
... без голых концов в сечения трала (передней кромки ...
... Например, для ДТ 31/25,5 длина верхней ...
... $\approx 17,05 \pm 1,55$ м.



Для обобщения материалов многолетнего мониторинга ВБР

пришлось пересчитать все прежние результаты по единой методике

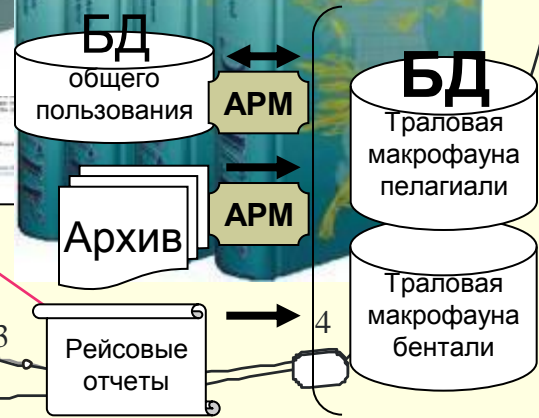
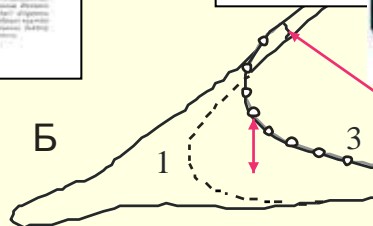


Scientific articles and reports related to the monitoring of nekton communities and salmon populations in the Sea of Okhotsk.

Scientific articles and reports related to the monitoring of nekton communities and salmon populations in the Sea of Okhotsk.

Spatial Distribution of Nekton

Scientific articles and reports related to the monitoring of nekton communities and salmon populations in the Sea of Okhotsk.



5

5

Б

Вторая часть принципиальной схемы реализации КИО



Информация в ГИС и ЭСС



Биотопическая группировка	Экологические формы	Таксономические группы	
Население пелагиали (825)	Нектон (790)	Рыбы и круглоротые (677)	Позвоночные (677)
		Головоногие (75)	Беспозвоночные (148)
		Креветки и шримсы (38)	
	Макропланктон (35)	Медузы и гребневики (27)	
		Прочие (8)	
Население бентали (1306)	Нектобентос (819)	Рыбы и круглоротые (693)	Позвоночные (693)
		Головоногие (57)	Беспозвоночные (613)
		Креветки и шримсы (69)	
	Бентос (468)	Брюхоногие (123)	
		Двустворчатые (71)	
		Крабы (38)	
		Морские ежи (8)	
		Голотурии (14)	
	Прочие (214)		
Макропланктон (19)	Медузы и гребневики (19)		

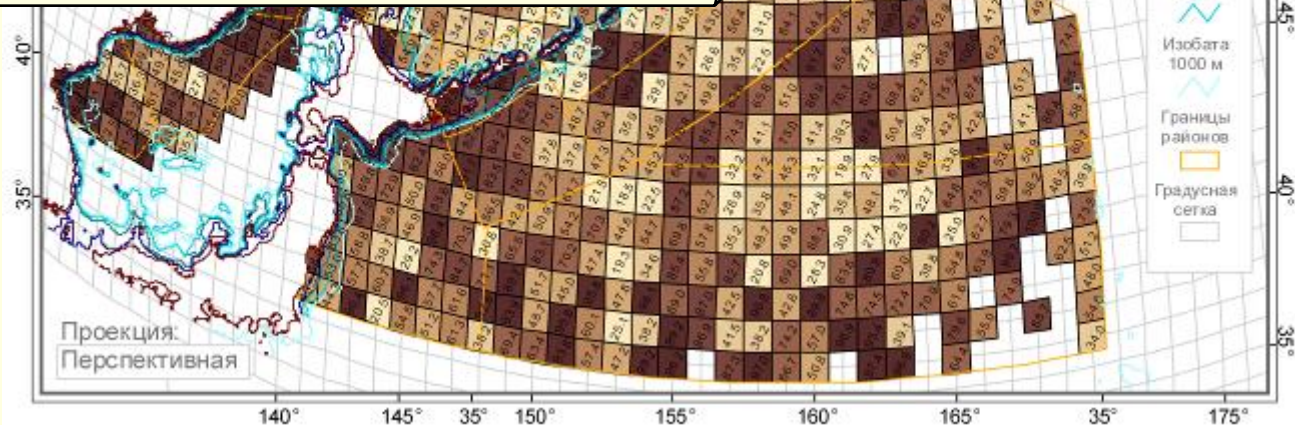
Картирование ВБР и характеристик биоценологических группировок

Информация в ГИС

Две карты вместе (биомассы и разнообразия) позволяют по уловам разделить все участки как минимум на 4 условные группы: с большими однообразными, большими разнообразными, малыми однообразными и малыми разнообразными концентрациями гидробионтов (уловами)

Дополнительные карты показывают, кто именно будет преобладать в уловах и какова весовая доля доминанта

Таким образом в совокупности 4 карты характеризуют общую структуру возможных уловов и ее пространственное распределение по акватории. Эта информация может быть полезна при выделении участков оптимальных для одно- или многовидового рыболовства, либо напротив - зон более перспективных для природоохранных мероприятий.



Информация в ЭСС

8 диапазонов

+

48 районов

↓

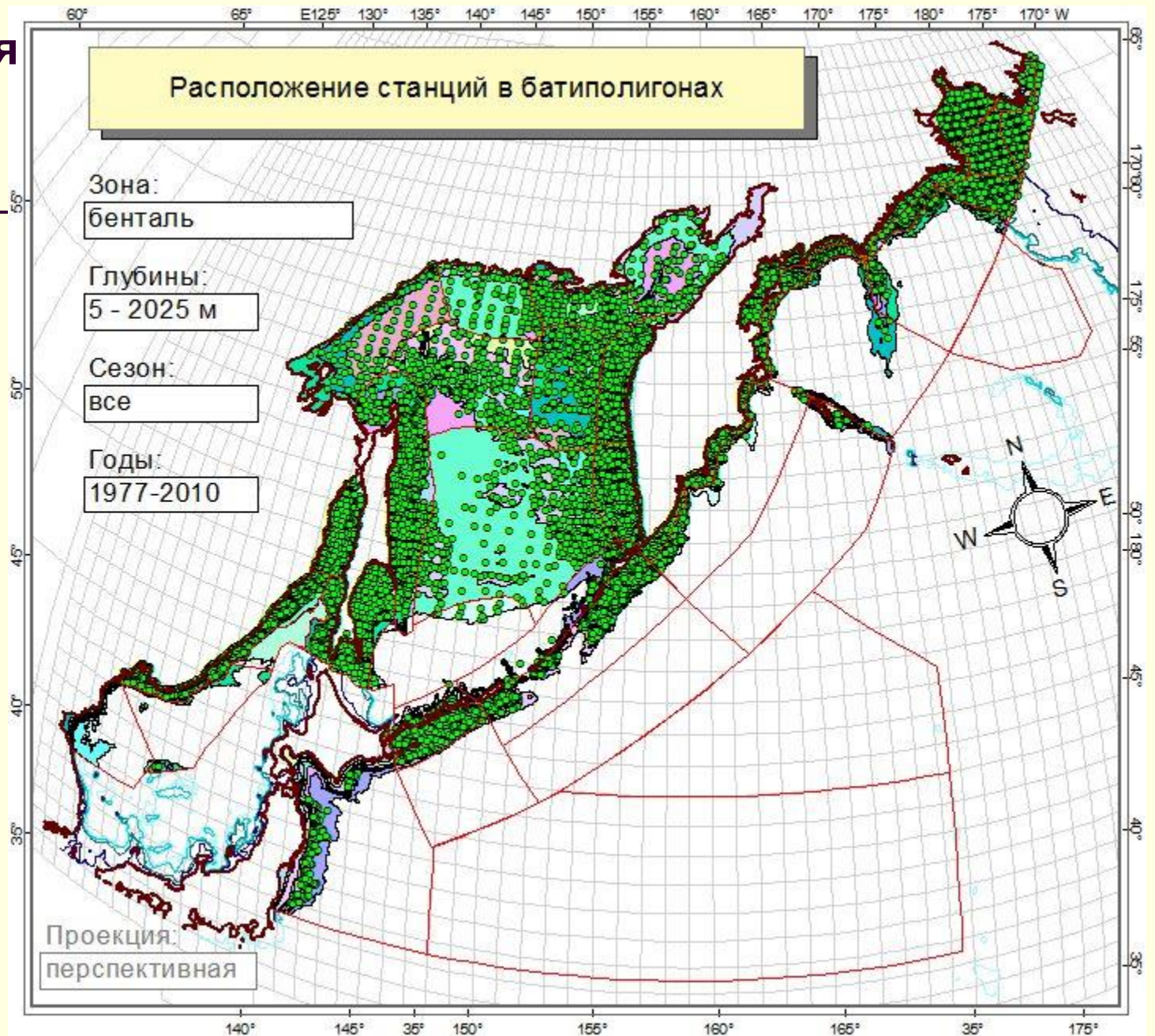
384

батиполигона

267

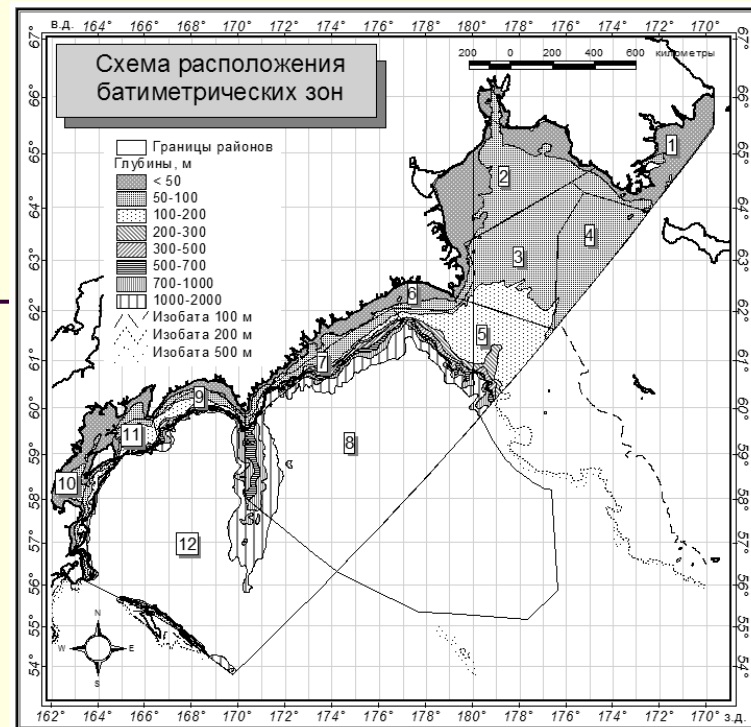
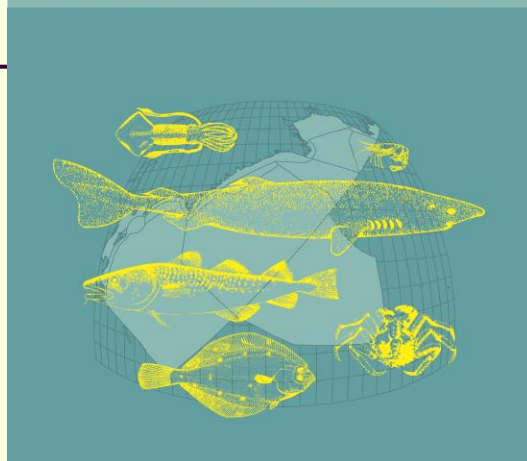
батиполигонов

Для каждого
вычислена
площадь
поверхности
дна



Информация в ЭСС и справочниках

Макрофауна
бентали западной части
Берингова моря
Таблицы встречаемости,
численности и биомассы 1977-2010



Площадь поверхности дна в стандартных биостатистических районах Берингова моря, тыс. км²

№	Район Название	Диапазон глубин, м								Всего
		< 50	50-100	100-200	200-300	300-500	500-700	700-1000	1000-2000	
1	Берингов пролив	14,21	5,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,23
2	Северо-западная часть Анадырского залива	26,22	24,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	50,86
3	Юго-восточная часть Анадырского залива	0,17	34,63	9,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	44,74
4	Восточная часть Анадырского залива	0,08	27,12	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,32
5	Наваринский	0,00	1,72	27,60	4,55	2,31	0,75	0,48	0,01	37,44
6	Корякский шельф	11,45	7,67	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,21
7	Корякский свал глубин	0,00	7,06	2,52	1,12	1,81	0,82	0,74	1,25	15,32
8	Западная часть Алеутской котловины	0,00	0,00	0,05	0,16	1,73	5,35	9,58	23,18	40,05
9	Олюторский свал глубин	0,16	2,86	3,55	0,93	0,98	0,40	0,30	0,18	9,35
10	Шельф Карагинского и Олюторского заливов	19,30	7,65	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	26,99
11	Карагинский свал глубин	2,07	4,79	6,51	1,00	1,15	0,28	0,22	0,96	16,98
12	Командорская котловина	0,34	0,88	0,76	0,55	1,12	1,02	4,64	20,84	30,16
Сумма:		74,01	124,05	51,17	8,32	9,10	8,62	15,97	46,43	337,66

МАКРОФАУНА БЕНТАЛИ ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ:

таблицы встречаемости, численности и биомассы

1977–2010

Под редакцией В.П. Шунтова
и Л.Н. Бочарова

Владивосток
2014

УДК 597+592(265.51)
ББК 28.693.32+28.691
M15

Макрофауна бентали западной части Берингова моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2010 / В.П. Шунтова, И.В. Волвенко, В.В. Кулик, Л.Н. Бочаров ; под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова ; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток : ТИНРО-центр, 2014. – 803 с.

ISBN 978-5-89131-113-8

В книге по 12 биостатистическим районам и 8 диапазонам глубин обобщаются данные о встречаемости, численности и биомассе видов и групп бентоса и пектиобентоса западной части Берингова моря – рыб, круглоротых и беспозвоночных животных. Используются данные донных средовых съемок ТИНРО-центра, выполненных в 1977–2010 гг. Они подразделены на 4 сезона (зима, весна, лето, осень) и 4 многолетних периода, различающихся по климато-океанологическим условиям и статусу биологических ресурсов – 1977–1990, 1991–1995, 1996–2005 и 2006–2010 гг.

Benthic macrofauna of the western part of the Bering Sea: occurrence, abundance, and biomass. 1977–2010 / V.P. Shuntov, I.V. Volvenko, V.V. Kulik, L.N. Bocharov; edited by V.P. Shuntov and L.N. Bocharov. – Vladivostok : TINRO-Centre, 2014. – 803 p.

Occurrence, abundance, and biomass information for the western part of the Bering Sea species and groups (fishes, cyclostomes, and invertebrates) is presented in 12 biostatistical regions and 8 depth ranges. Data from the bottom trawling surveys conducted during 1977–2010 by TINRO-Center, are used. Data are divided into 4 seasons (winter, spring, summer, autumn) and 4 long term periods (1977–1990, 1991–1995, 1996–2005, and 2006–2010) which differ in climate-oceanological conditions and status of biological resources.

Доктор биологических наук А.Ф. Волков.

Член Ученого совета ТИНРО-центра

© ТИНРО-центр, 2014

© TINRO-Centre, 2014

**Макрофауна
бентали западной части
Берингова моря**

Таблицы встречаемости,
численности и биомассы **1977-2010**

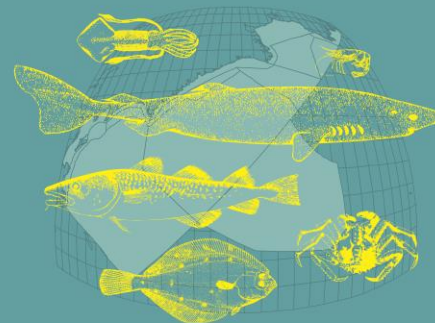
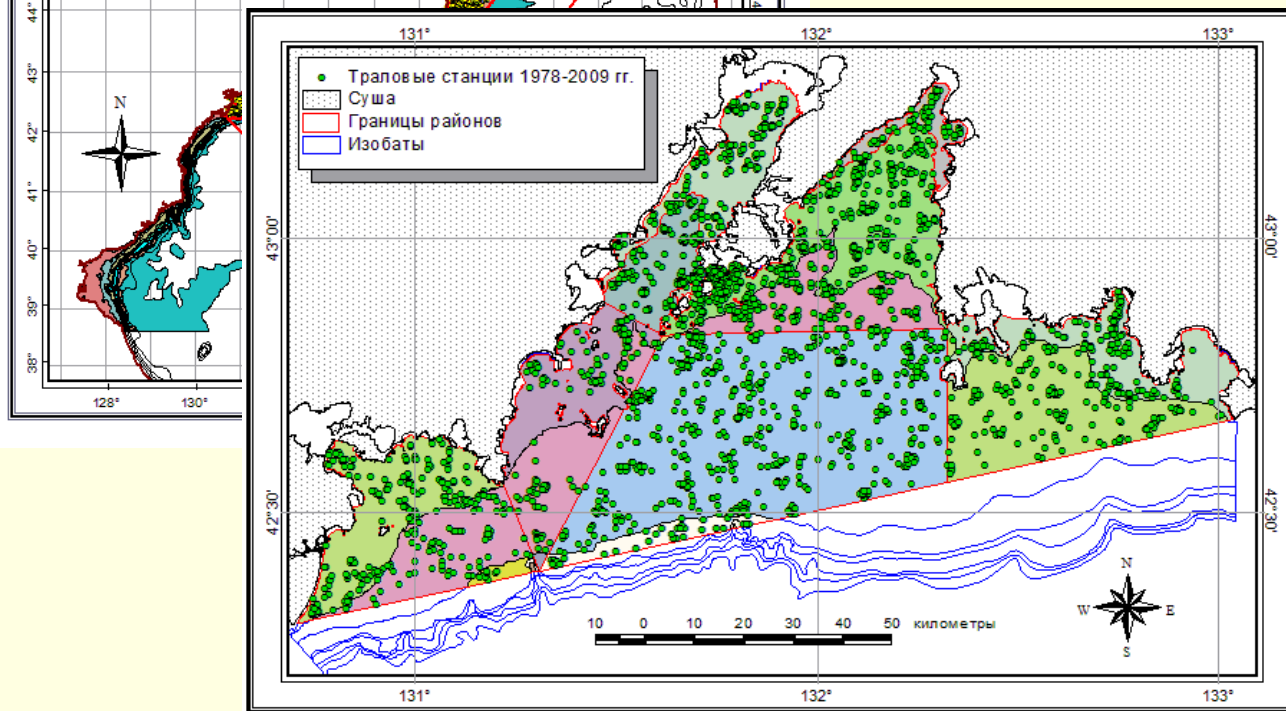
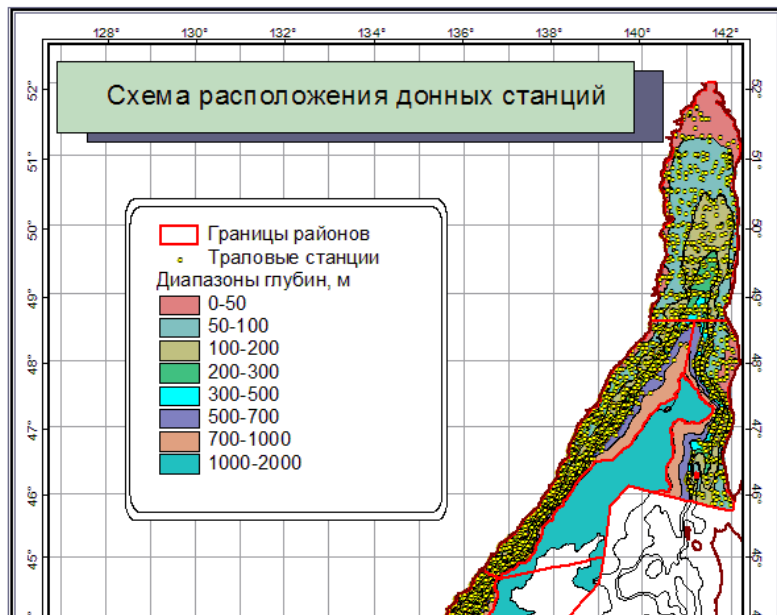


Таблица 5

Обилие макрофауны на глубинах <50 м независимо от сезона. Осредненные данные за весь период наблюдений. Район № 1 (траловых станций 64/18)

Вид, таксономическая группа	Размерная группа	Встречаемость		Мини-	Численность, экз./км ²			Биомасса, кг/км ²			
		Число	%		Макси-	Средняя	Мини-	Макси-	Средняя		
<i>Gadus macrocephalus</i>		все	0,10	2	3,13	339,624	1552,567	29,565 ± 24,946	3,396	9,315	0,199 ± 0,155
<i>Myoxocephalus</i>		все	0,50	1	5,56	?	?	?	3,272	3,272	0,182 ± 0,187
<i>Spongidae</i> gen.		мол.	0,20	1	1,56	373,996	373,996	5,844 ± 5,890	10,285	10,285	0,161 ± 0,162
<i>Hydrozoa</i> gen.		мол.	0,10	1	1,56	724,531	724,531	11,321 ± 11,410	7,245	7,245	0,113 ± 0,114
<i>Theragra chalcogramma</i>	<i>Arctediellus gomajunovi</i>	все	0,10	1	1,56	350,621	350,621	5,478 ± 5,522	7,012	7,012	0,110 ± 0,110
<i>Boreogadus saida</i>	<i>Crossaster papposus</i>	все	0,50	1	1,56	103,504	103,504	1,617 ± 1,630	6,935	6,935	0,108 ± 0,109
<i>Scyphozoa</i> gen.	<i>Chlamys albidus</i>	все	0,50	1	1,56	?	?	?	1,870	1,870	0,104 ± 0,107
<i>Strongylocentrotus</i>	<i>Nautichthys pribilofensis</i>	все	0,20	3	4,69	139,333	394,449	10,766 ± 6,950	0,932	3,944	0,098 ± 0,067
<i>Asteroidea</i> gen.	<i>Zoarcidae</i> gen. sp.	все	0,20	2	3,13	155,257	724,531	13,747 ± 11,631	0,776	5,434	0,097 ± 0,086
<i>Clupea pallasii</i>	<i>Eumicrotremus taranetzi</i>	все	0,20	1	1,56	120,755	120,755	1,887 ± 1,902	6,038	6,038	0,094 ± 0,095
<i>Gorgonocephalus</i>	<i>Triglopus</i> sp.	все	0,20	1	1,56	258,761	258,761	4,043 ± 4,075	5,175	5,175	0,081 ± 0,082
<i>Strongylocentrotus</i>	<i>Buccinum scalariforme</i>	все	0,50	1	1,56	?	?	?	1,402	1,402	0,078 ± 0,080
<i>Bolitaenia ovifera</i>	<i>Buccinum</i> sp.	все	0,50	1	1,56	?	?	?	1,402	1,402	0,078 ± 0,080
<i>Pandalidae</i> gen.	<i>Podothecus veteris</i>	все	0,30	2	3,13	62,333	134,255	3,072 ± 2,317	1,247	3,625	0,076 ± 0,060
<i>Ammodytes hexapterus</i>	<i>Neptunea borealis</i>	все	0,50	2	11,11	?	?	?	0,453	0,828	0,071 ± 0,053
<i>Lumpenus sagittatus</i>	<i>Podothecus</i> sp.	все	0,30	2	3,13	37,103	66,785	1,623 ± 1,195	1,113	2,671	0,059 ± 0,045
<i>Cirripedia</i> fam.	<i>Liparis</i> sp.	мол.	0,10	1	1,56	233,748	233,748	3,652 ± 3,681	3,717	3,717	0,058 ± 0,059
<i>Pleuronectes</i> sp.	<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	все	0,50	1	1,56	112,199	112,199	1,753 ± 1,767	3,366	3,366	0,053 ± 0,053
<i>Myoxocephalus</i>	<i>Trichocottus braschnikovi</i>	все	0,30	1	1,56	103,504	103,504	1,617 ± 1,630	3,105	3,105	0,049 ± 0,049
<i>Mallotus villosus</i>	<i>Clupea pallasii</i>	мол.	0,20	4	6,25	55,654	123,025	4,618 ± 2,443	0,390	1,230	0,041 ± 0,023
<i>Sclerocrangon</i>	<i>Aspidophoroides bartoni</i>	все	0,10	3	4,69	310,513	350,580	15,807 ± 9,066	0,519	0,974	0,039 ± 0,023
<i>Actinaria</i> gen.	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	мол.	0,20	3	4,69	109,777	310,513	9,991 ± 6,150	0,383	1,035	0,034 ± 0,021
<i>Spongia</i> gen. sp.	<i>Hemipterus bolini</i>	все	0,50	3	4,69	45,283	255,717	5,433 ± 4,131	0,317	1,023	0,029 ± 0,018
<i>Gorgonocephalus</i>	<i>Atheresthes evermanni</i>	мол.	0,20	3	4,69	222,617	222,617	3,591 ± 3,620	1,670	1,670	0,027 ± 0,027
<i>Pagurus</i> sp.	<i>Anisarchus medius</i>	все	0,20	1	1,56	169,812	169,812	2,653 ± 2,674	1,698	1,698	0,027 ± 0,027
<i>Gymnocanthus</i>	<i>Nautichthys</i> sp.	все	0,20	1	1,56	93,499	93,499	1,461 ± 1,472	0,935	0,935	0,015 ± 0,015
<i>Hemilepidotus</i>	<i>Podothecus accipenserinus</i>	все	0,30	1	1,56	75,472	75,472	1,179 ± 1,189	0,755	0,755	0,012 ± 0,012
<i>Hippoglossoides</i>	<i>Reinhardtius hippoglossoides</i>	взр.	0,50	1	1,56	46,750	46,750	0,730 ± 0,736	0,701	0,701	0,011 ± 0,011
<i>Neptunea heros</i>	<i>Myoxocephalus</i> sp.	все	0,50	1	1,56	48,302	48,302	0,755 ± 0,761	?	?	?
<i>Strongylocentrotus</i>	<i>Ocellula dodecaedron</i>	все	0,20	1	1,56	93,499	93,499	1,461 ± 1,472	?	?	?
<i>Bryozoa</i> gen. sp.											
<i>Hyas coarctatus</i>											
<i>Ascidae</i> gen. sp.	Все рыбы и круглоротые							21025,281 ± 4196,921			3692,925 ± 1337,801
<i>Hemilepidotus</i>	Все брехологие							17,833 ± 9,469			27,547 ± 9,542
<i>Paralichthodes</i> sp.	Все двустворчатые							?			1,653 ± 1,138
<i>Myoxocephalus</i>	Все креветки и ширмы							167,734 ± 105,800			65,004 ± 42,794
<i>Lycodes varidus</i>	Все крабы и крабовиды							423,189 ± 172,248			29,038 ± 11,330
<i>Neptunea ventri</i>	Все морские ежи							46,678 ± 48,115			179,497 ± 110,370
	Все голотурии							30,442 ± 31,379			4,437 ± 4,110
	Все медузы и гребневики							?			124,665 ± 128,280
	Все беспозвоночные							806,798 ± 222,391			1174,351 ± 300,809
	Вся макрофауна							21832,079 ± 4202,809			4867,275 ± 1371,202

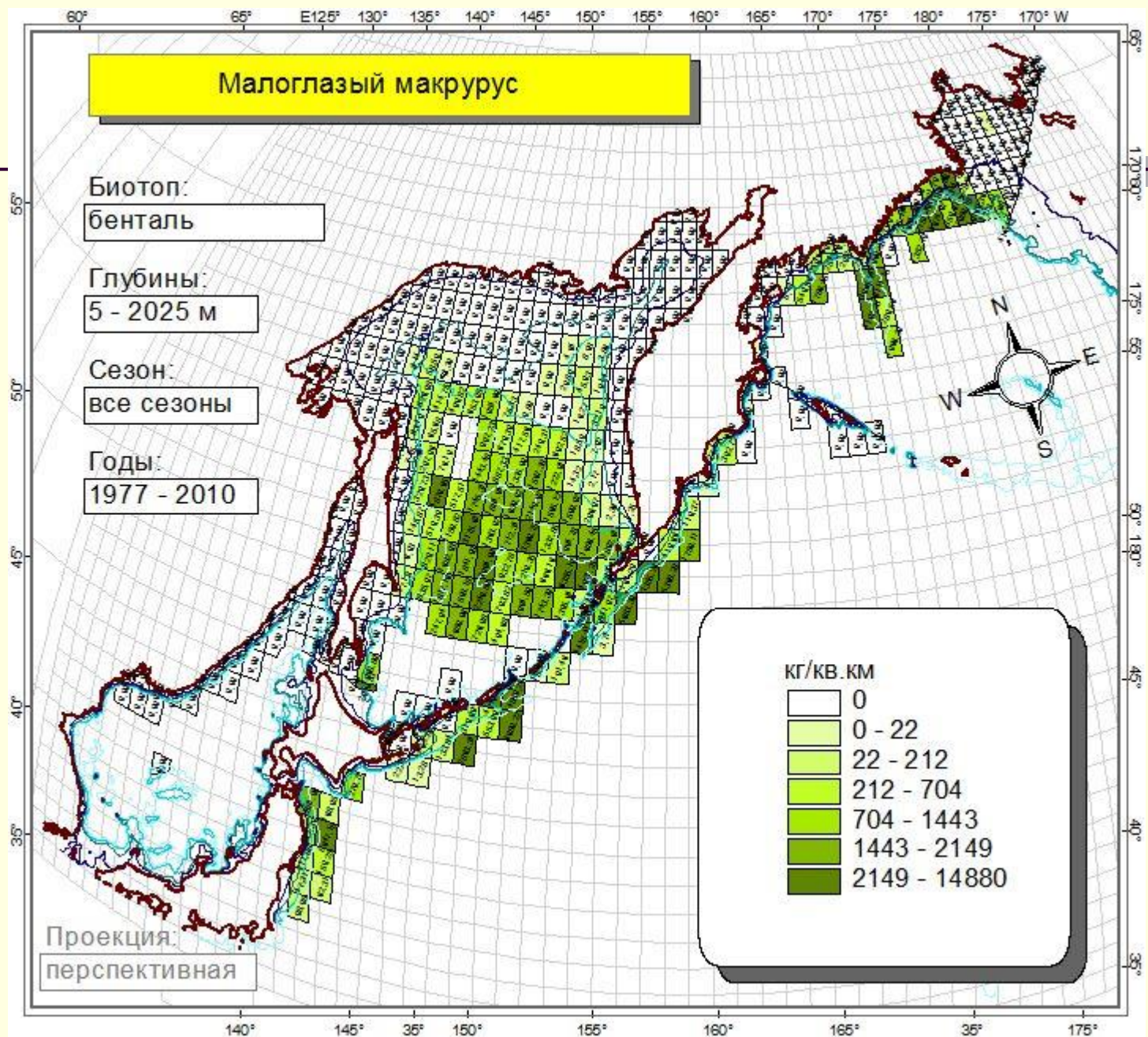
Примечания: Во всех таблицах 0,000 означает числа < 0,0005. Символ «?» означает отсутствие данных о биомассе и/или численности. Обозначение «в.к.м.» во второй колонке означает «все кроме мелких» (т.е. крупные и/или средние). В таблицах, где встречается такое обозначение, показатели обилия мелких особей этого вида или видовой таксономической группы даны отдельной строкой, для которой расчеты сделаны с применением К.У. = 0,01.



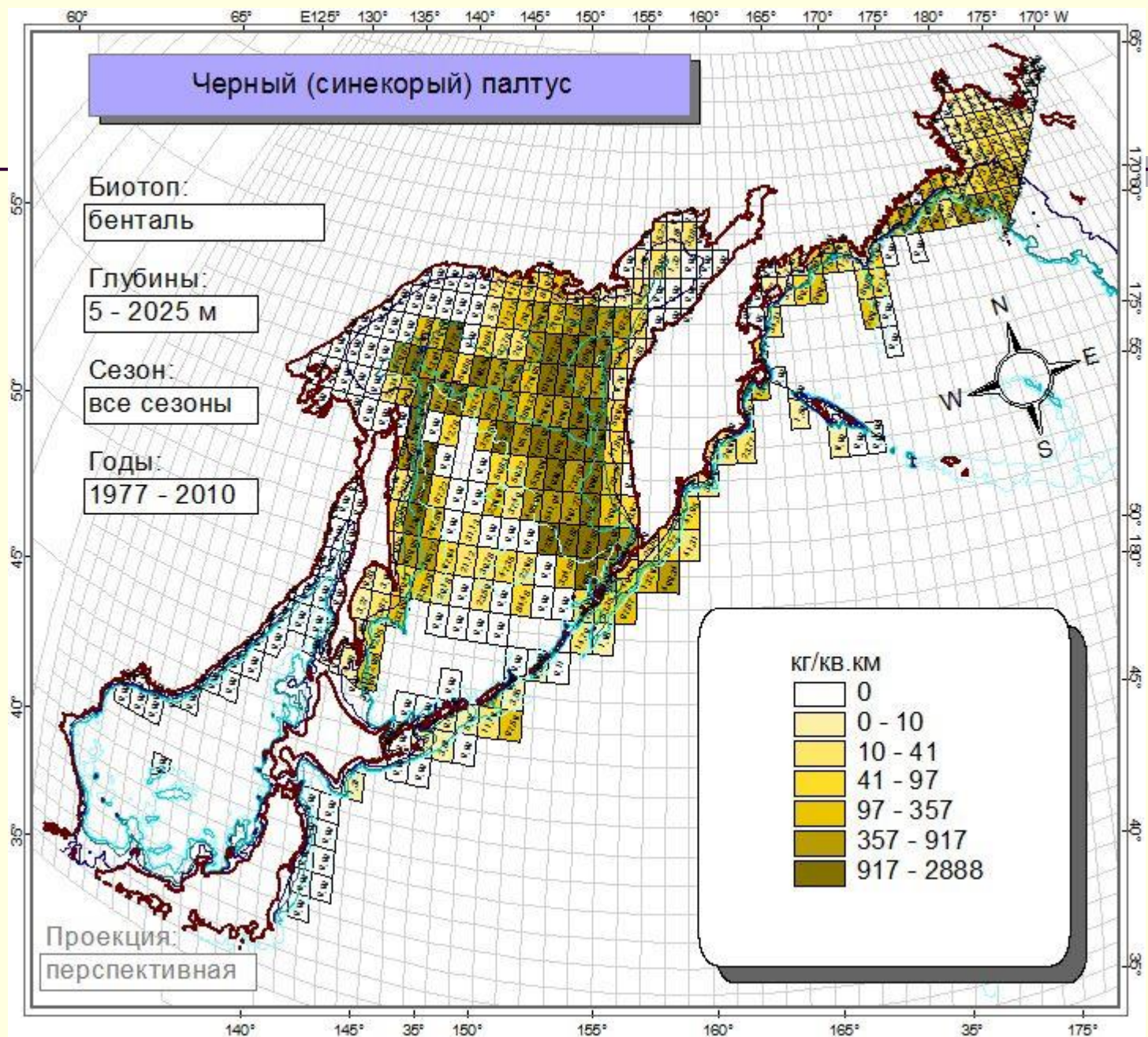
Следующий предполагаемый этап – картографическая обработка информации

Перспективно ли создание
ГИС и атласов для бонитировки
биоресурсов бентали?

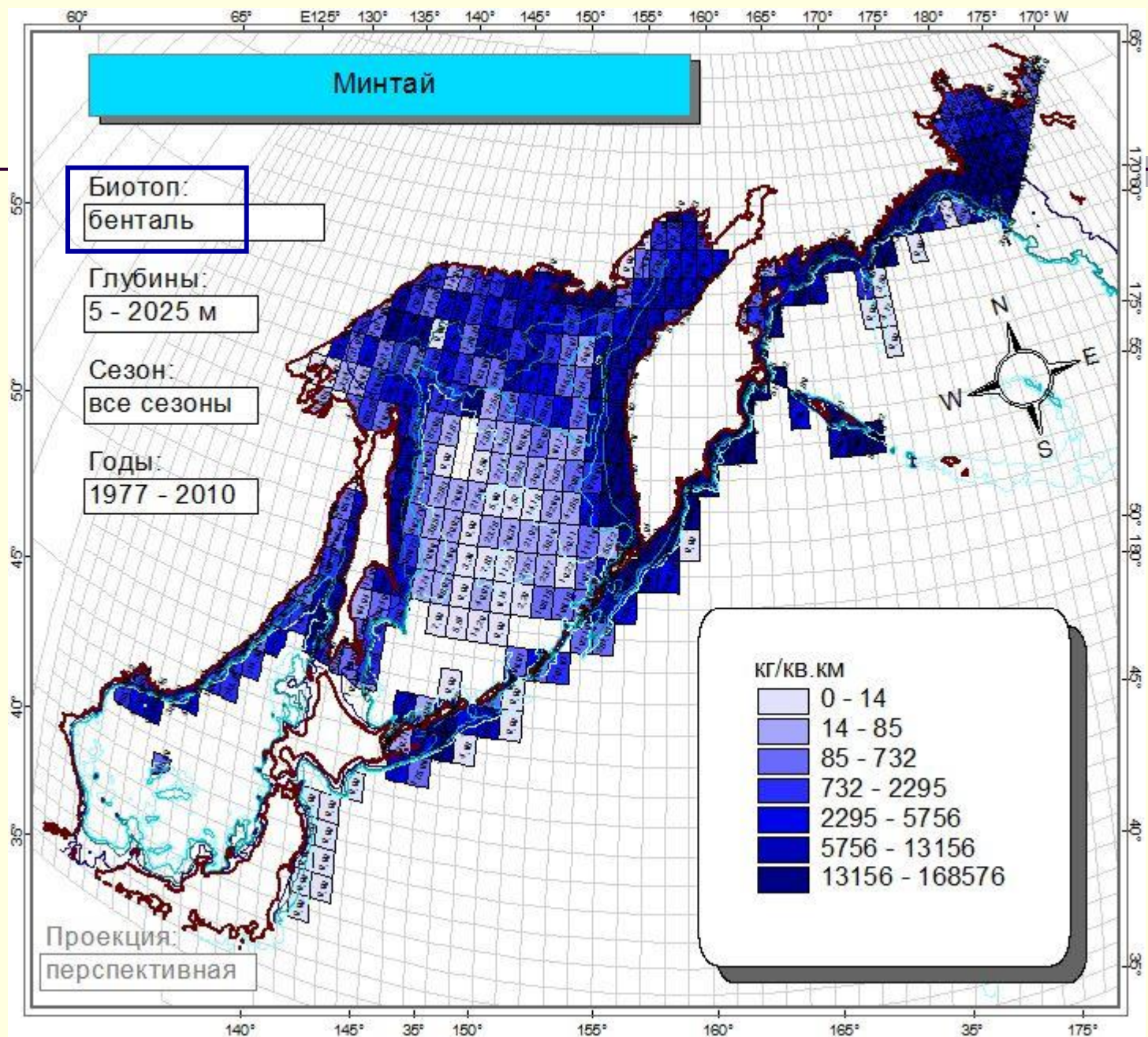
Где обитает и в каком количестве встречается



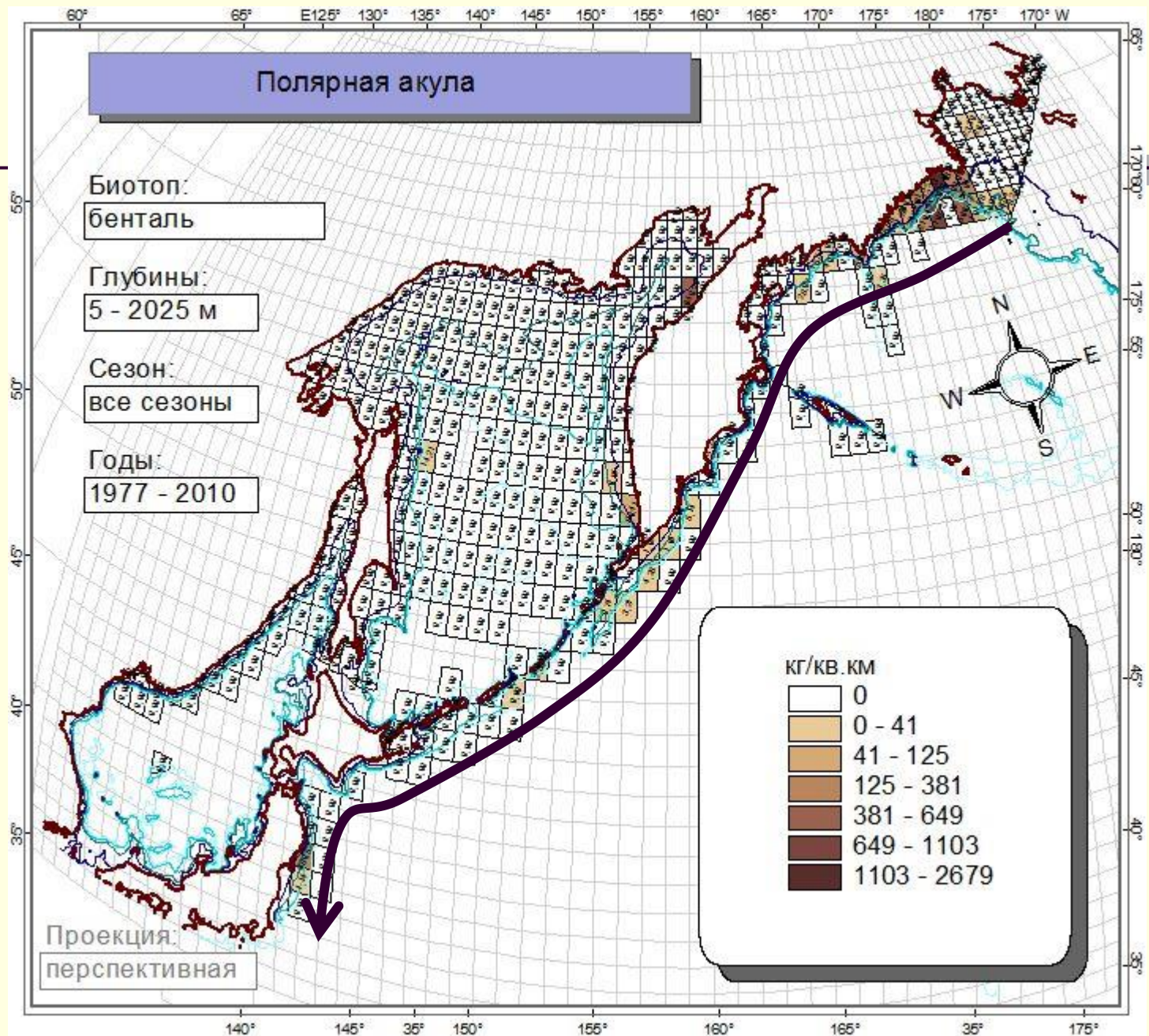
Где обитает и в каком количестве встречается



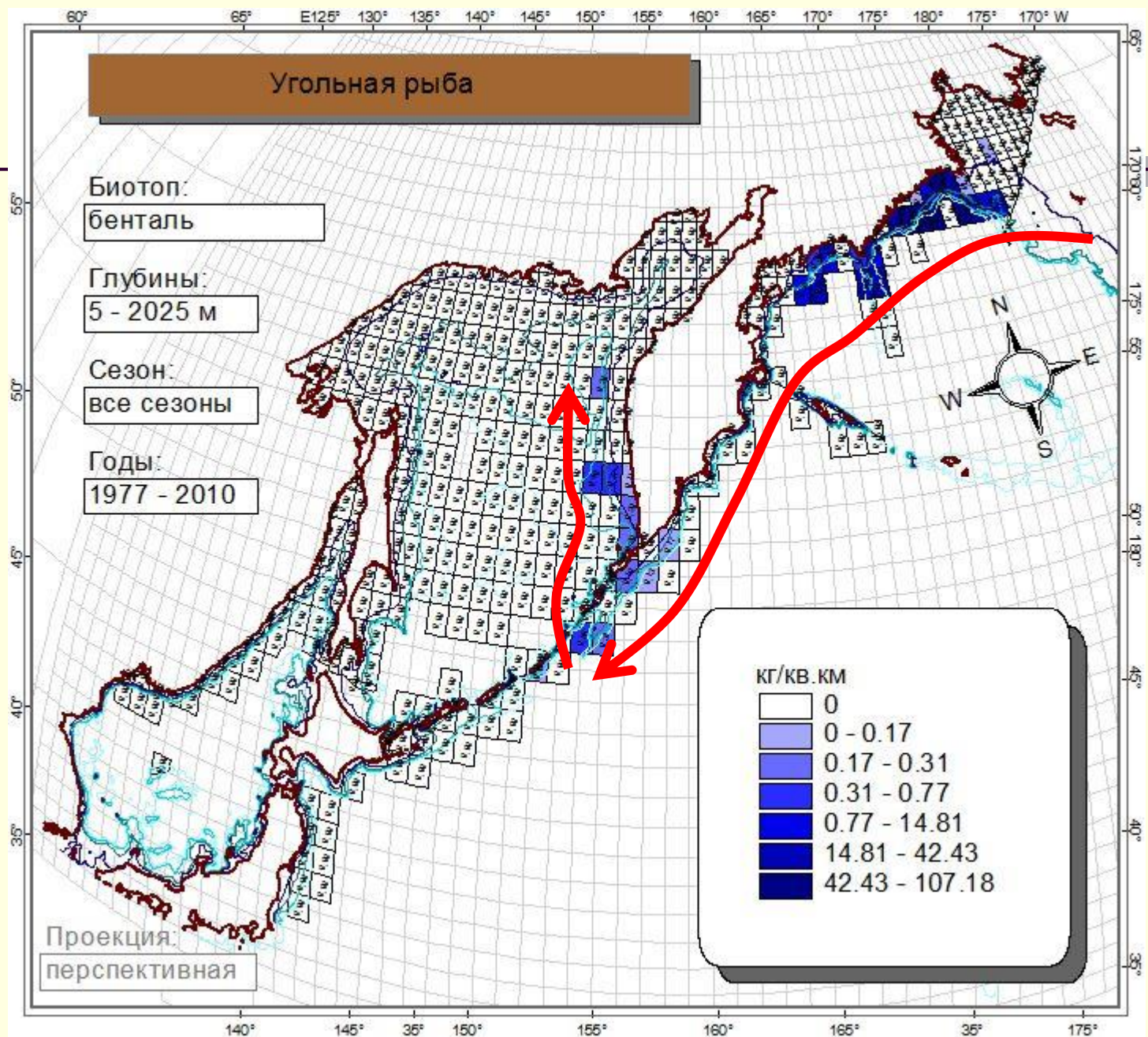
Где обитает и в каком количестве встречается



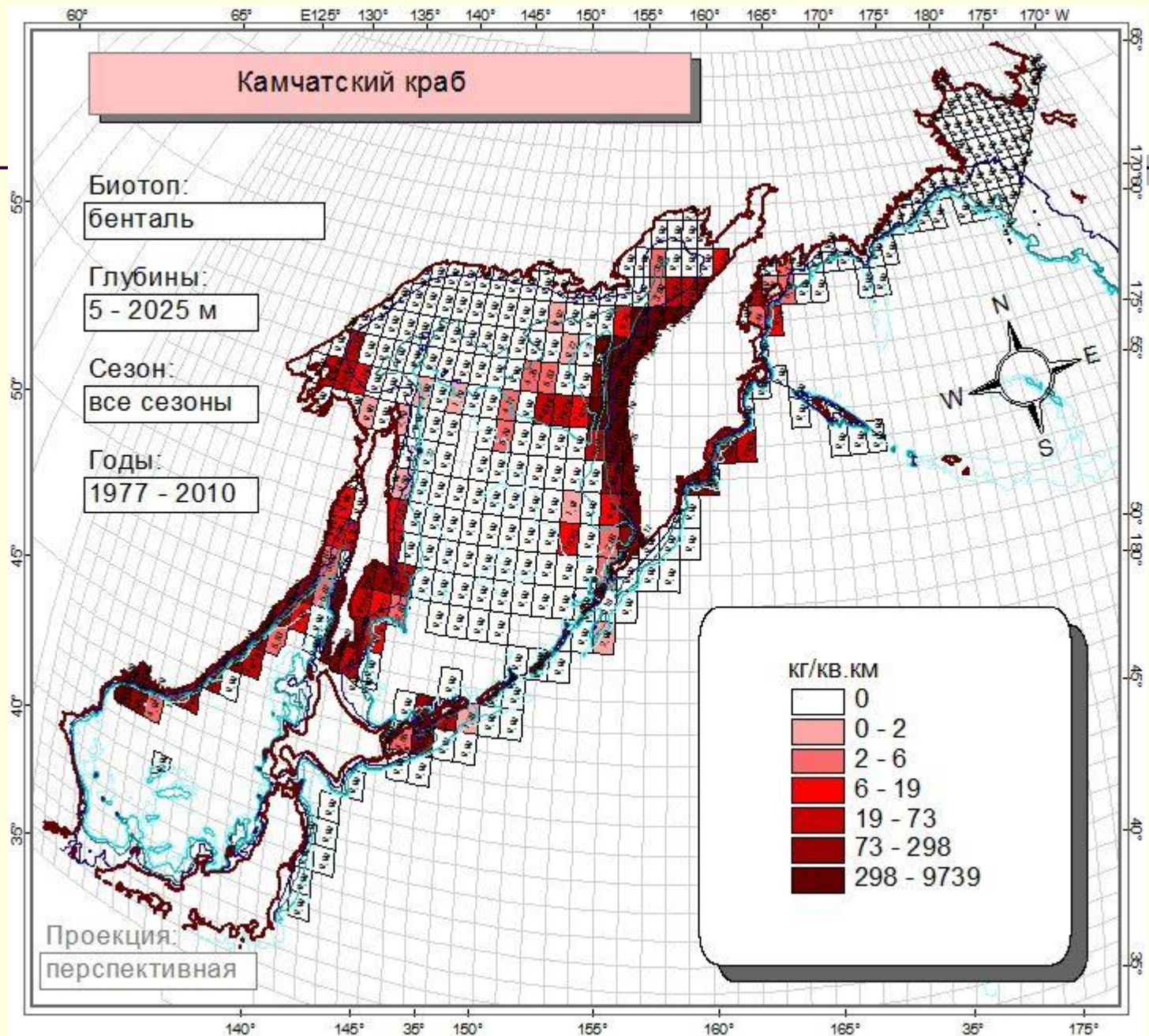
Где обитает и в каком количестве встречается



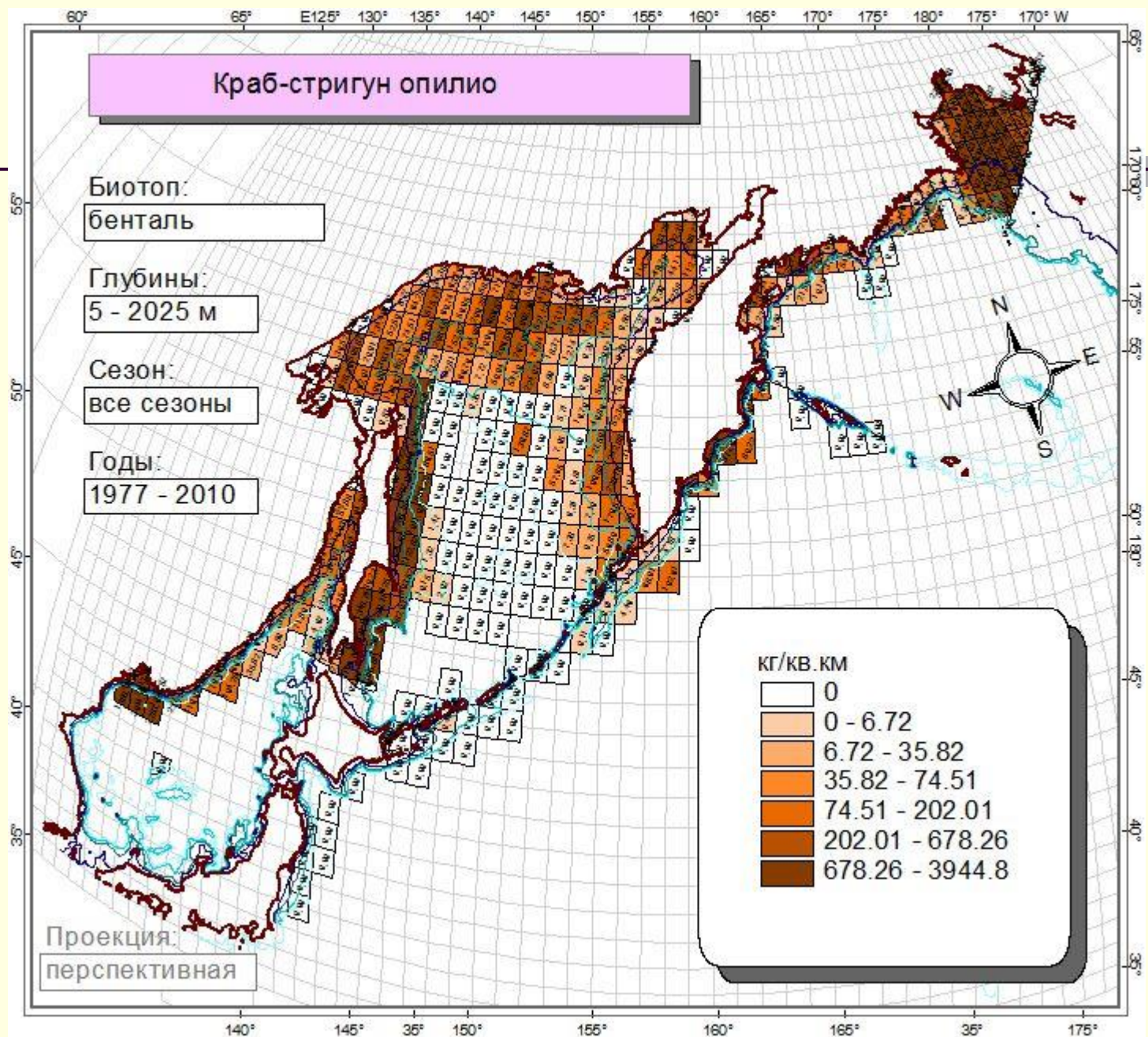
Где обитает и в каком количестве встречается



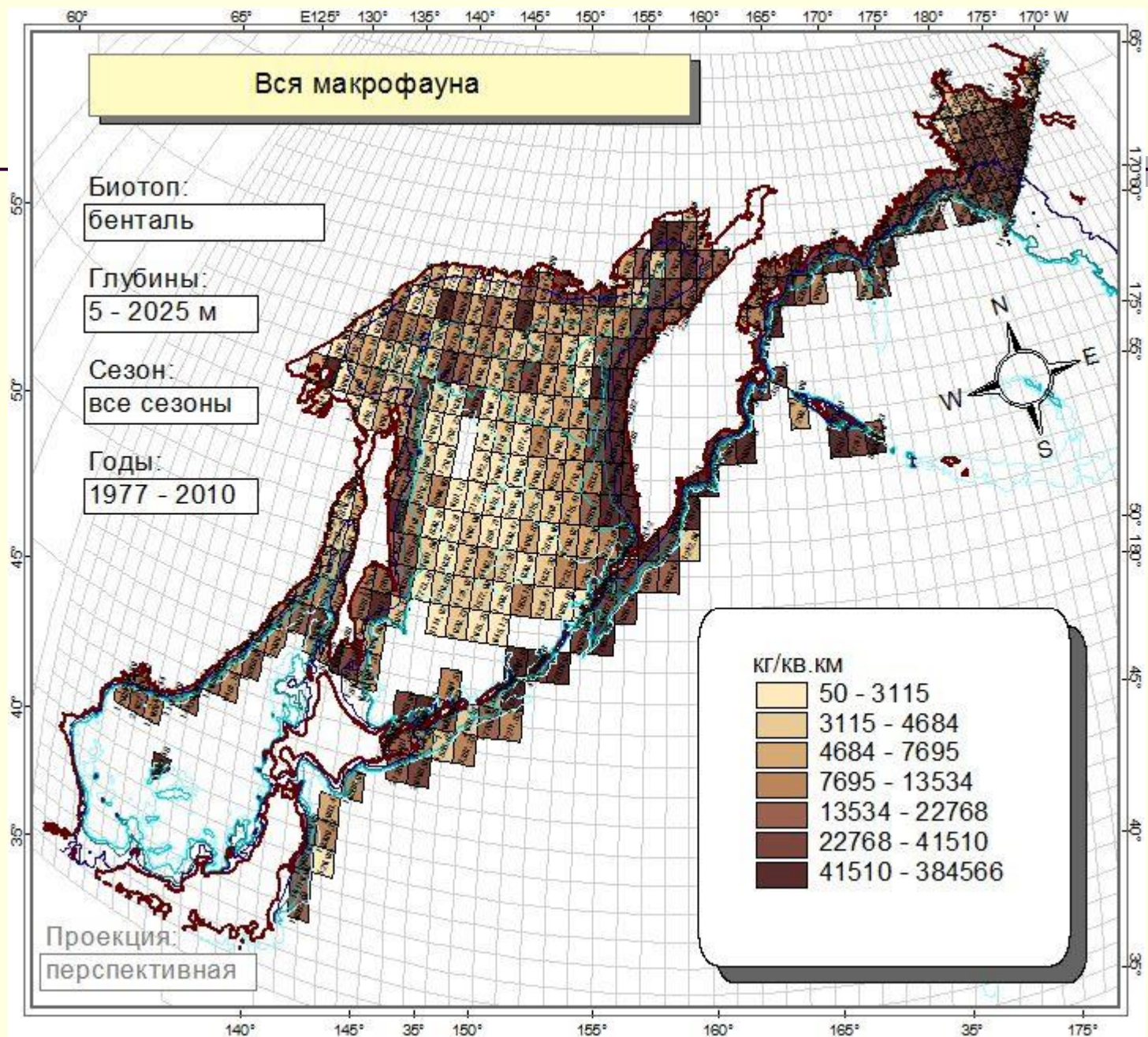
Где обитает и в каком количестве встречается

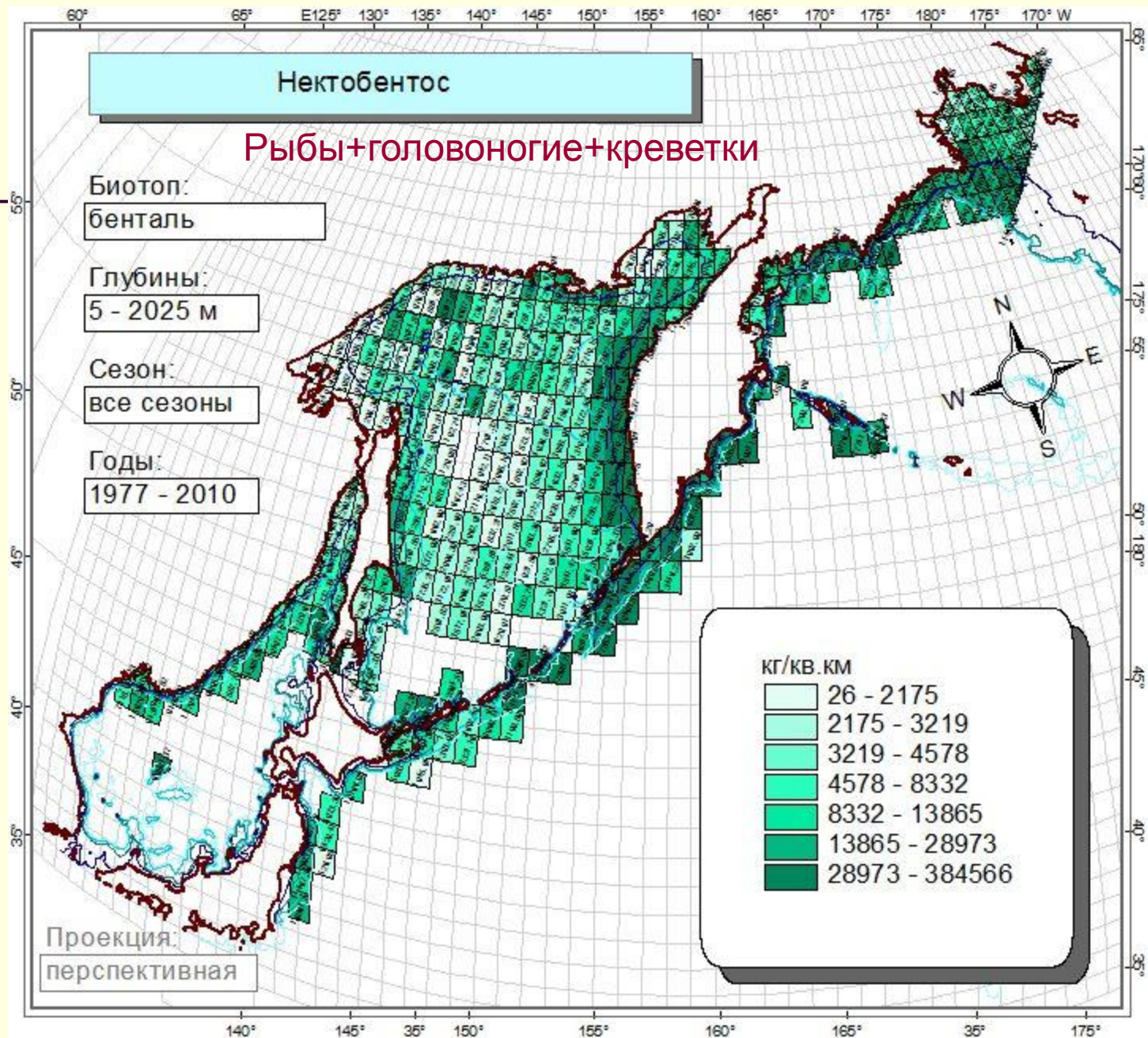


Где обитает и в каком количестве встречается



Суммарная биомасса жизни \approx емкость среды (интенсивность б-г-х круговорота в-ва)





Нектобентос

Рыбы+головаюгие+креветки

Биотоп:
бенталь

Глубины:
5 - 2025 м

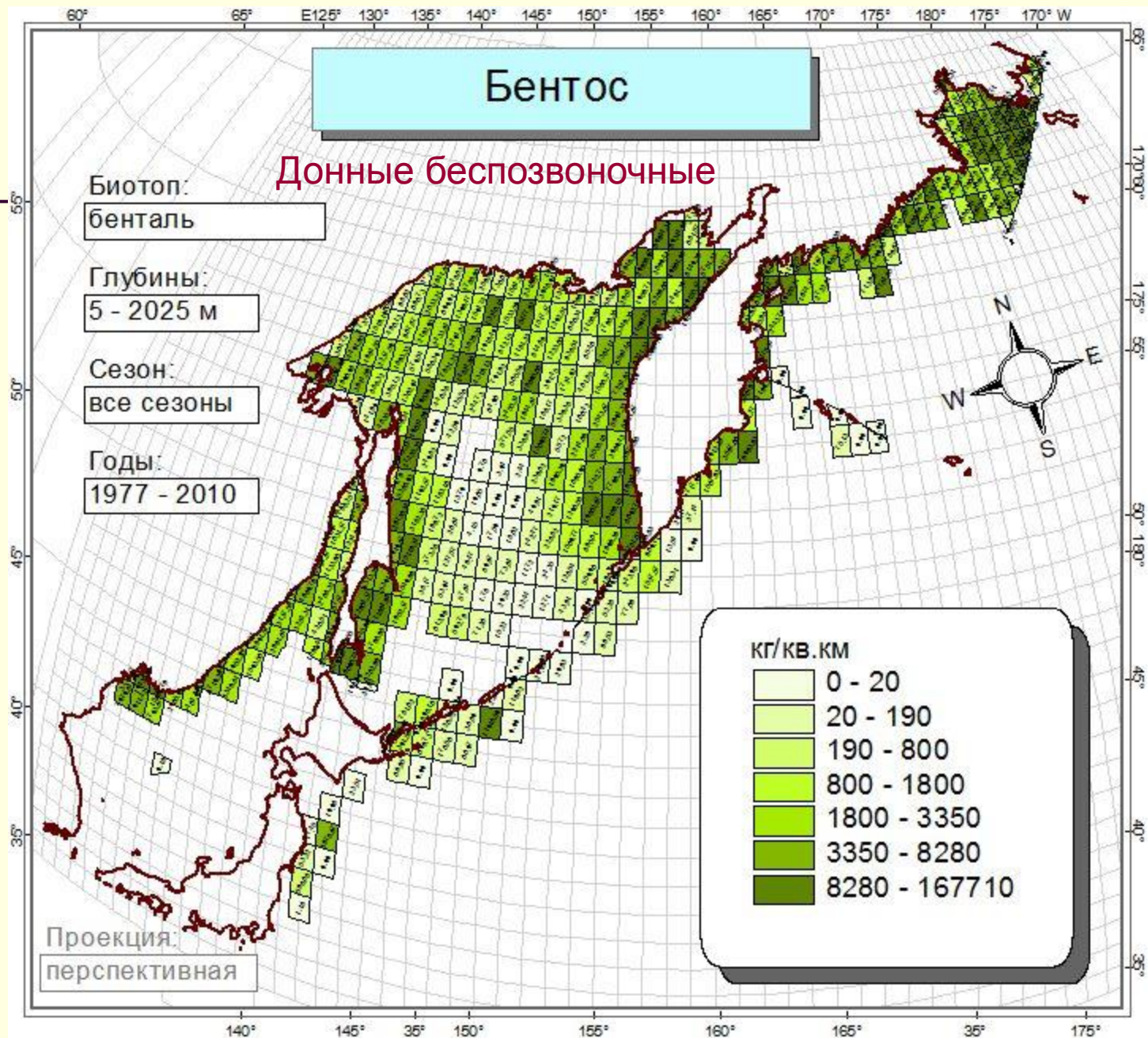
Сезон:
все сезоны

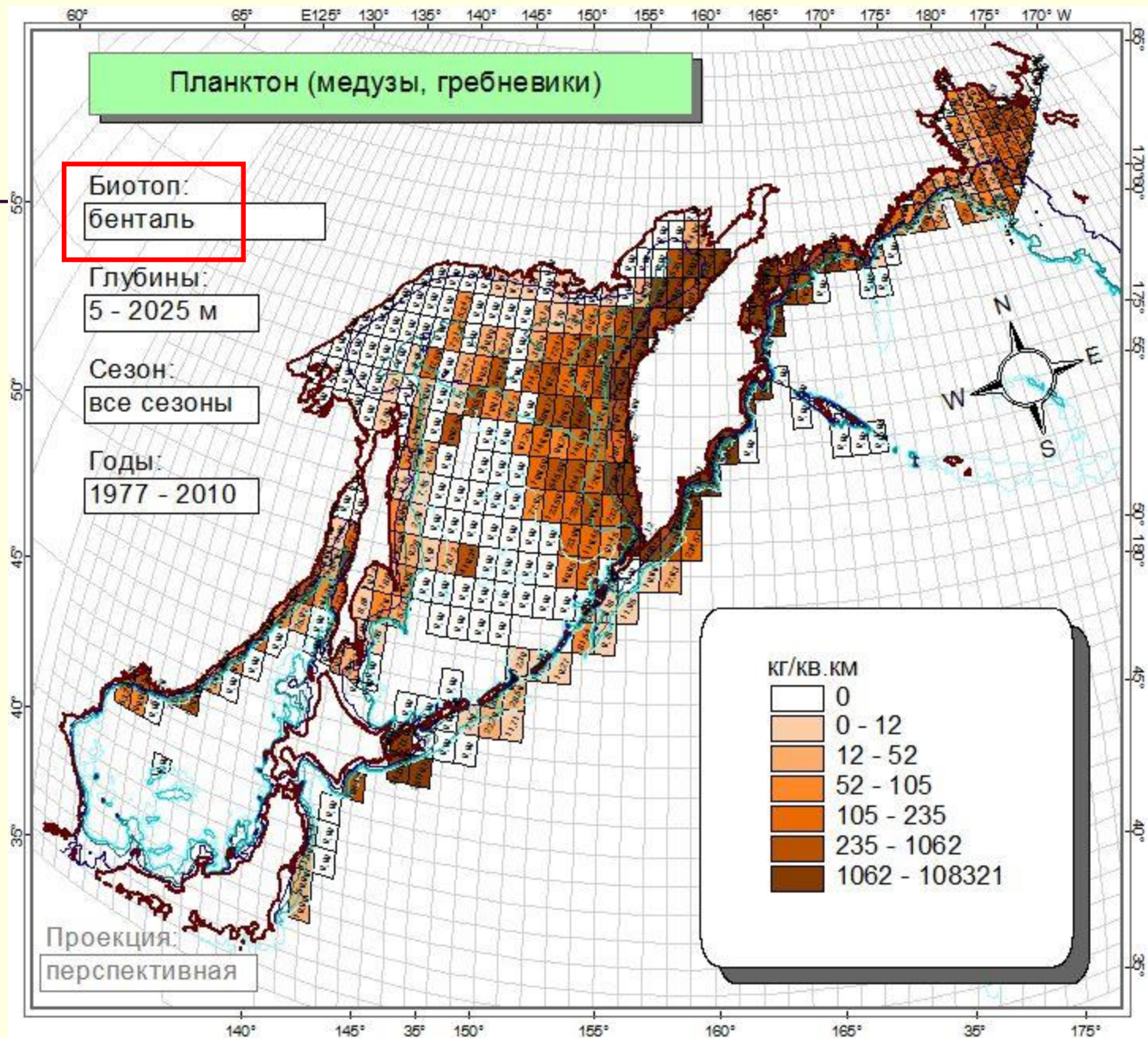
Годы:
1977 - 2010

Проекция:
перспективная

КГ/КВ. КМ

- 26 - 2175
- 2175 - 3219
- 3219 - 4578
- 4578 - 8332
- 8332 - 13865
- 13865 - 28973
- 28973 - 384566





От аутоэкологии к элементам прикладной биоценологии ...

Где чего больше водится
и/или ловится?

Адаптивная зона вида – участок дна, на котором условия для вида столь благоприятны, что он по биомассе преобладает над всеми прочими

Доминанты ихтиофауны

Биотоп:

бенталь

Глубины:

5 - 2025 м

Сезон:

все сезоны

Годы:

1977 - 2010

Число занятых трап

Всего массовых видов рыб 38

На большей части акватории преобладают 8 видов рыб. Все они ценные промысловые

Вид

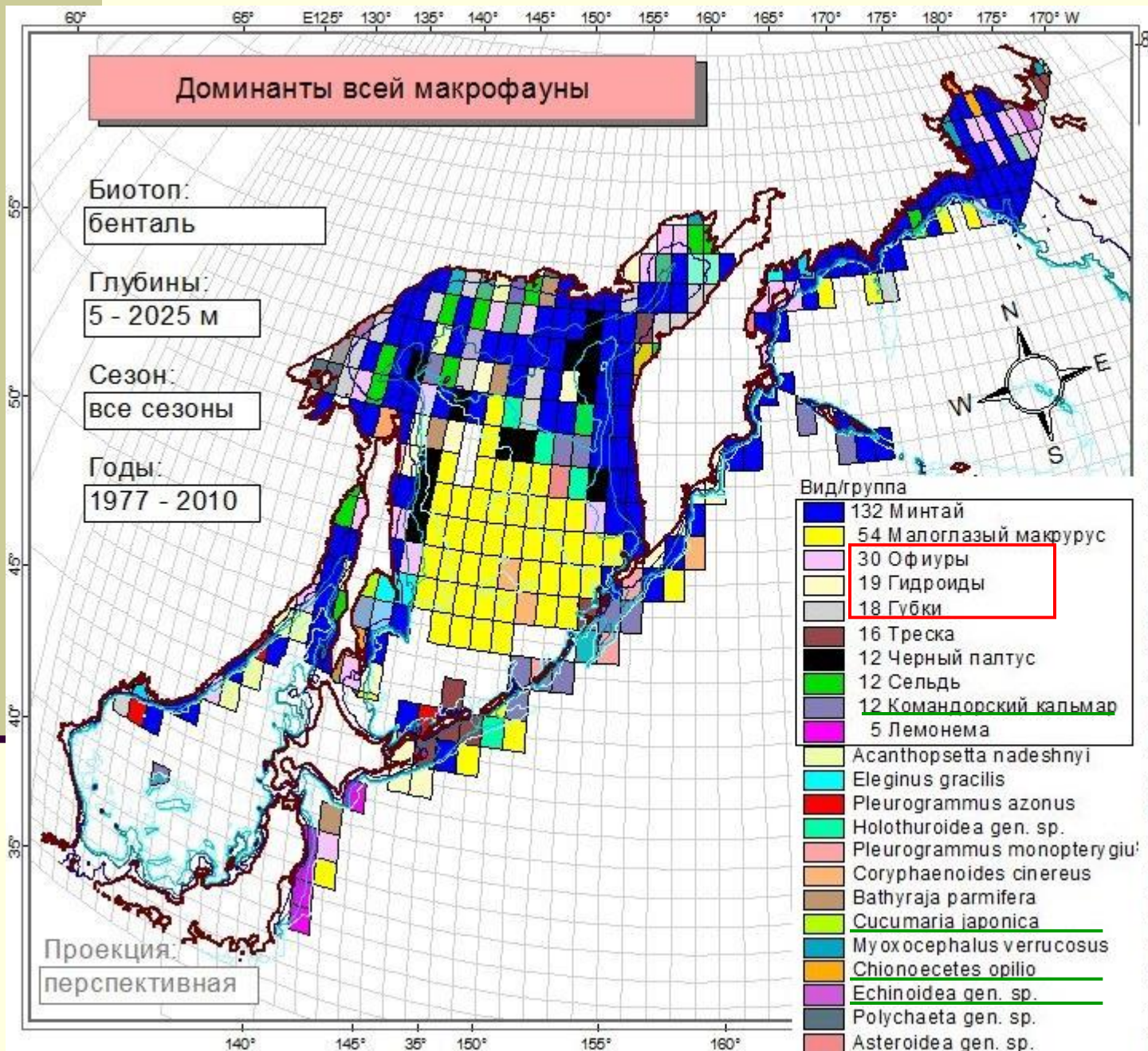
211	Минтай
63	Малоглазый макрурус
19	Сельдь
18	Черный палтус
17	Треска
7	Навага
7	Северный терпуг
6	Лемонема
	<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>
	<i>Limanda aspera</i>
	<i>Pseudopleuronectes yokohomae</i>
	<i>Coryphaenoides cinereus</i>
	<i>Pleurogrammus azonus</i>
	<i>Myoxocephalus verrucosus</i>
	<i>Boreogadus saida</i>
	<i>Mallotus villosus</i>
	<i>Hemitripteris villosus</i>
	<i>Ammodytes hexapterus</i>
	<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>

Проекция:

перспективная

Адаптивные зоны всех видов (в том числе и «прилова»)

Здесь этот вид будет преобладать в уловах



- Cyanea capillata
- Paralithodes camtschaticus
- Limanda sakhalinensis
- Asterias amurensis
- Bothrocara brunneum
- Isopoda gen. sp.
- Limanda aspera
- Hyas coarctatus
- Lycodes colletti
- Mallotus villosus
- Mizuchopecten vessoensis
- Myoxocephalus tuberculatus
- Hippoglossoides elassodon
- Mytilus trossulus
- Nuculana pernula
- Oncorhynchus keta
- Ophiolepididae gen. sp.
- Echinarachnius parma
- Coryphaenoides longifilis
- Ophiuroidea gen. sp.
- Pandalus goniurus
- Chondrocladia gigantea
- Pectinidae gen. sp.
- Platichthys stellatus
- Chiridota sp.
- Boreogadus saida
- Pleuronectes quadrituberculatus
- Balanidae gen. sp.
- Pseudopleuronectes yokohomae
- Aurelia limbata
- Asteriidae gen. sp.
- Sebastes alutus
- Sebastes minor
- Arctoscopus japonicus
- Ammodytes hexapterus
- Strongylocentrotidae gen. sp.
- Strongylocentrotus pallidus
- Actiniaria gen. sp.
- Tima sachalinensis

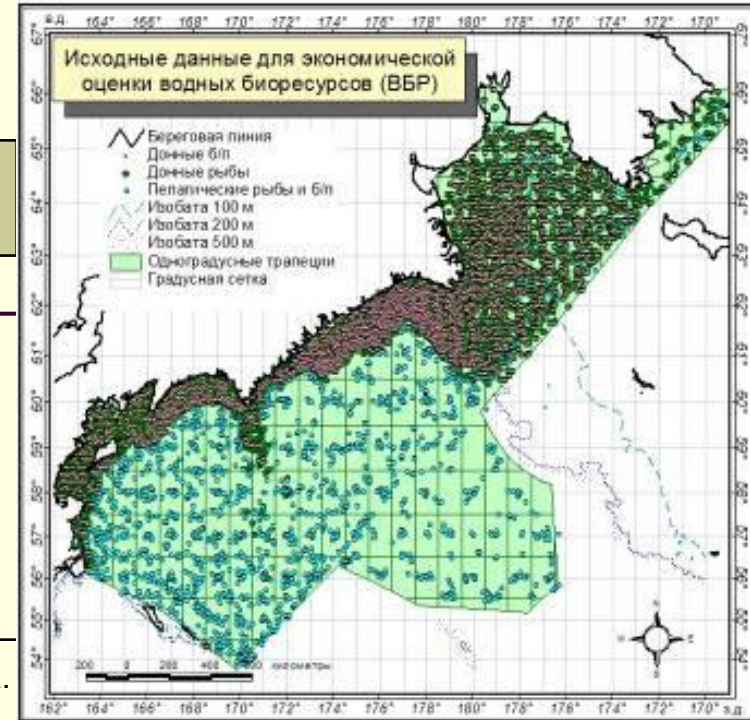
Еще 1 пример: ресурсно-экономические
исследования ...

Сколько стоят биоресурсы
западной части Берингова моря?

Исходные данные

Характеристики выборок	Для таблиц и карт			
	пелагиаль	дно рыбы	дно б/п	сумма карт
Годы	1982-2009	1977-2010	1977-2010	1977-2010
Глубины, м	0-920	10-1400	14-1400	0-1400
Число рейсов	40	64	36	104
Число станций	3543	8708	5818	12251
Число трапеций	168	80	73	168
Число пром. видов	156	183	65	227

Примечание: Всего на акватории в траловых уловах обнаружено 742 вида.



Исключены непромысловые виды, мелкие (личинки) и средние (молодь) особи промысловых видов.

В каждом трале рассчитана масса оставшихся, пересчитана на кв.км, найдены средние для одноградусных трапеций и ошибки средних, а также абсолютные значения в каждой трапеции и их ошибки

То же сделано с возможным выходом продукции и ее стоимостью

Определены средние цены на кг готовой продукции и кг сырья

Нормы выхода и цены ВБР

Всего 267 видов

Вид/группа	Выход продукции (%)	Цена (\$/т)
Бычки	13	900
Гольцы	99	1300
Горбуша	99	1400
Зубатка	99	900
Камбалы	99	1600
Катран (колючая акула)	99	6250
Кета	99	1600
Кижуч	99	2000
Корюшка зубастая азиатская	99	1400
Корюшка малоротая	99	900
Лемонема	99	1100
Лещ морской японский	99	1600
Ликоды	99	1000
Лосось	99	1100
Макрурусы	99	1200
Миноги	13	900
Минтай	99	1200
Мойва	99	1100
Навага	99	1100
Нерка	99	1800
Окуни	99	2400
Палтус белокорый	99	9000
Палтус стрелозубый	99	6400
Палтус черный	99	7000
Сайка	99	800
Сайра	99	1000
Сельдевая акула	99	6250
Сельдь тихоокеанская	99	1100
Серебрянка	13	900
Сима	99	2000
Скаты	99	1900
Терпуг	99	2150
Треска	99	1350
Угольная рыба	99	9500
Чавыча	99	2200
Шипошек	99	1200
Японский анчоус	13	900

Вид/группа	Выход продукции (%)	Цена (\$/т)
Кальмар командорский	99	1200
Кальмар курильский	99	1200
Кальмар тихоокеанский	99	800
Краб волосатый пятиугольный	50	50000
Краб волосатый четырехугольный	50	50000
Краб камчатский	30	16000
Краб колючий	30	10000
Краб коуэзи	50	4000
Краб многошипый	50	4000
Краб равношипый	50	4000
Краб синий	30	14000
Краб-стригун ангулятус	50	8000
Краб-стригун бэрди	50	8000
Краб-стригун опилио	50	9000
Краб-стригун таннери	50	8000
Крабы (крабоиды)	30	10000
Крабы-стригуны	50	8000
Креветка гребенчатая	99	30000
Креветка гренландская	99	4000
Креветка равнолапая полосатая	99	15000
Креветка северная	99	12000
Креветка углохвостая	99	6000
Креветка японская	99	15000
Креветки	99	2000
Кукумария	99	1800
Морские гребешки	9	2800
Морские ежи	10	10000
Осьминог Дофлейна гигантский	99	2500
Северный кальмар	99	600
Спизула	22	2180
Травяной чилим	99	2000
Трубачи	10	2200
Шримсы козырьковые	99	4000
Шримсы-медвежата	99	3000

Головащенко Е.В.

Шунтов В.П.

Надточий В.А.

Корнейчук И.А.

Шевцов Г.А.

Кулик В.В.

Двустворчатые моллюски йольдия, макома, мия, нукуляна, серипес, сердцевидки, плоский морской еж, асцидии, полярная акула, лапша-рыба и все мелкие мезопелагические рыбы, кроме серебрянки, не вошли в список

Рассчитаны 25 показателей

Те из них, что подчеркнуты, нанесены на карты

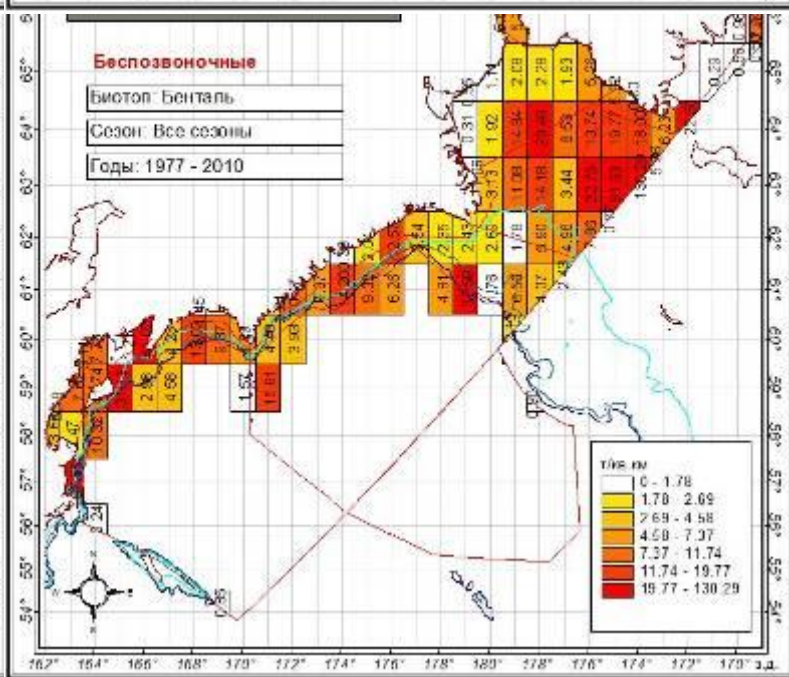
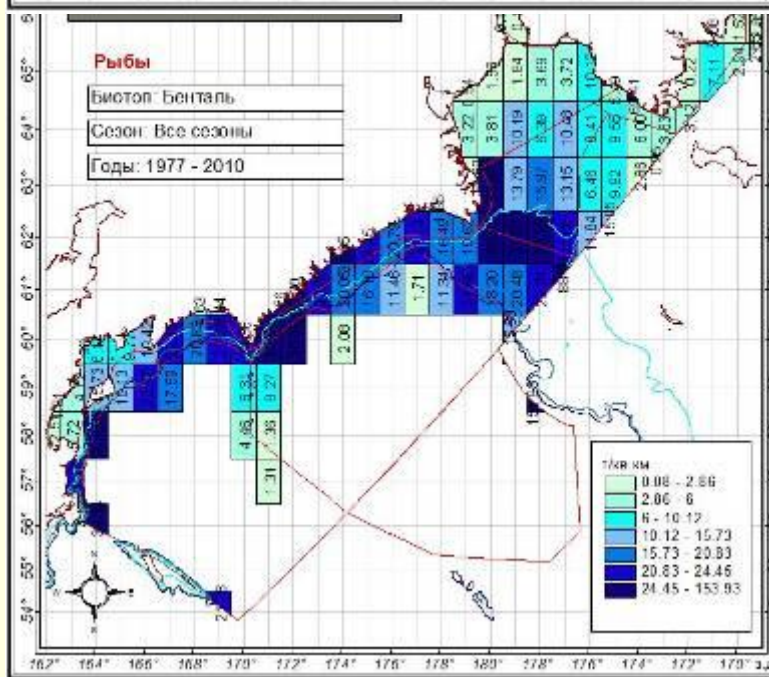
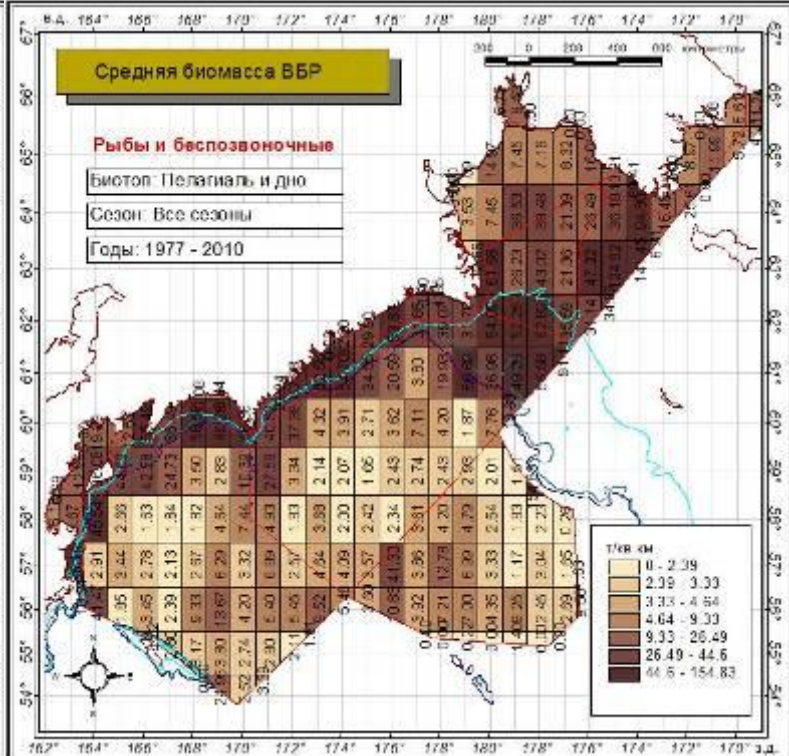
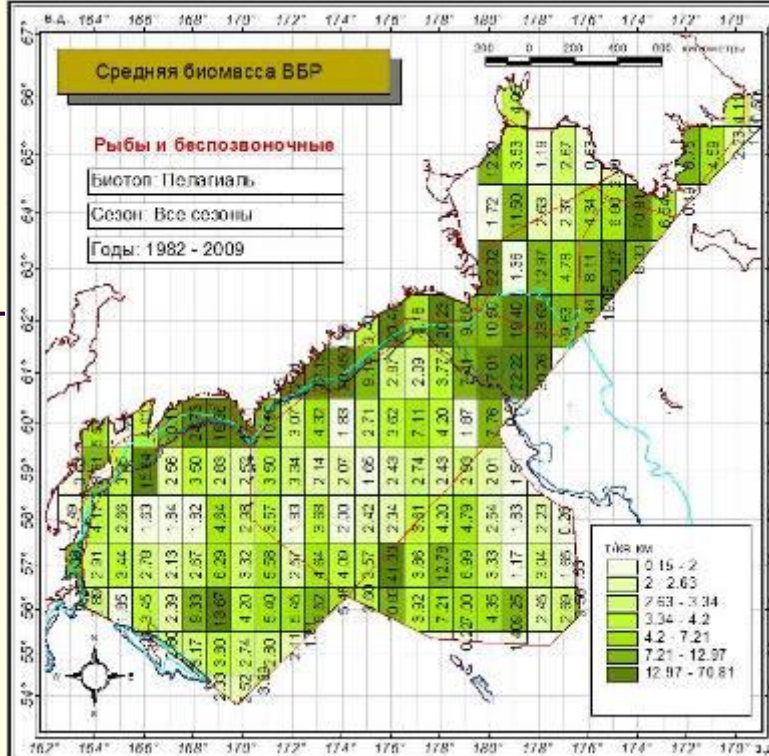
Относительные показатели (не завис.от площади трапеции)

<u>Avg-M/km2</u>	<u>Средняя биомасса ВБР, т/кв.км</u>
Sem-M/km2	Стандартная ошибка оценки средней биомассы ВБР, т/кв.км
Avg-P/km2	Средний выход продукции, т/кв.км
Sem-P/km2	Стандартная ошибка оценки среднего выхода продукции, т/кв.км
<u>Avg-\$/km2</u>	<u>Средняя стоимость продукции, тыс.\$/кв.км</u>
Sem-\$/km2	Стандартная ошибка оценки средней стоимости продукции, тыс.\$/кв.км
<u>Avg-\$/tP</u>	<u>Средняя цена продукции, тыс.\$/т</u>
Sem-\$/tP	Стандартная ошибка цены продукции, тыс.\$/т
<u>Avg-\$/tM</u>	<u>Средняя цена сырца, тыс.\$/т</u>
Sem-\$/tM	Стандартная ошибка оценки средней цены сырца, тыс.\$/т

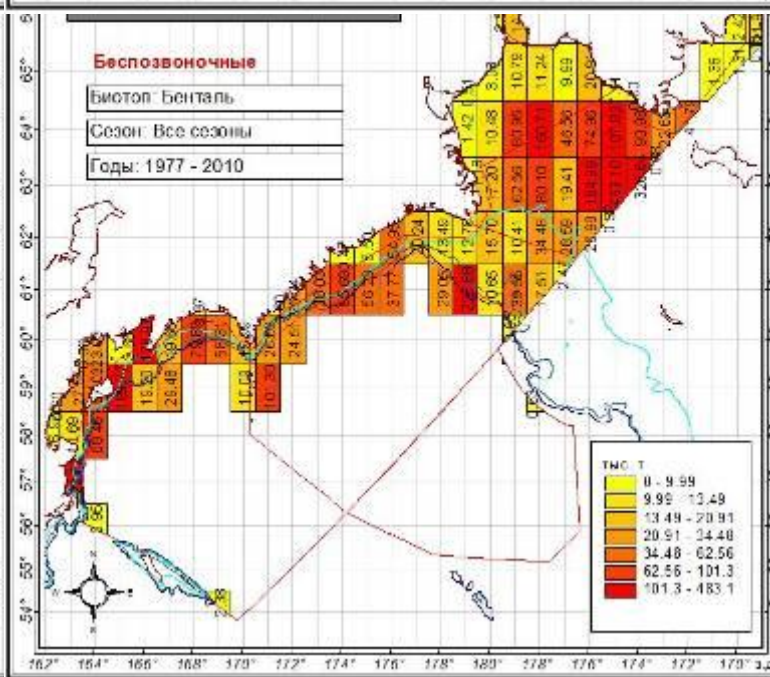
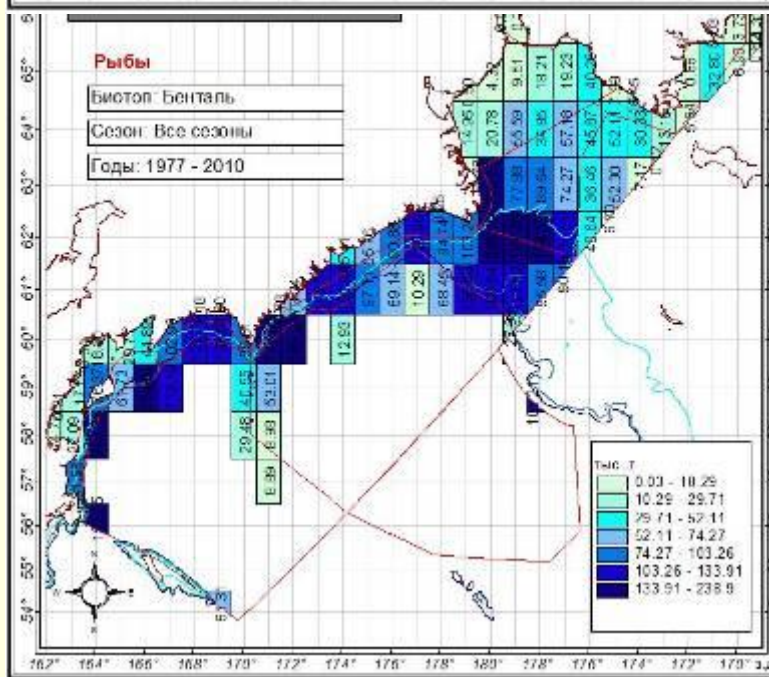
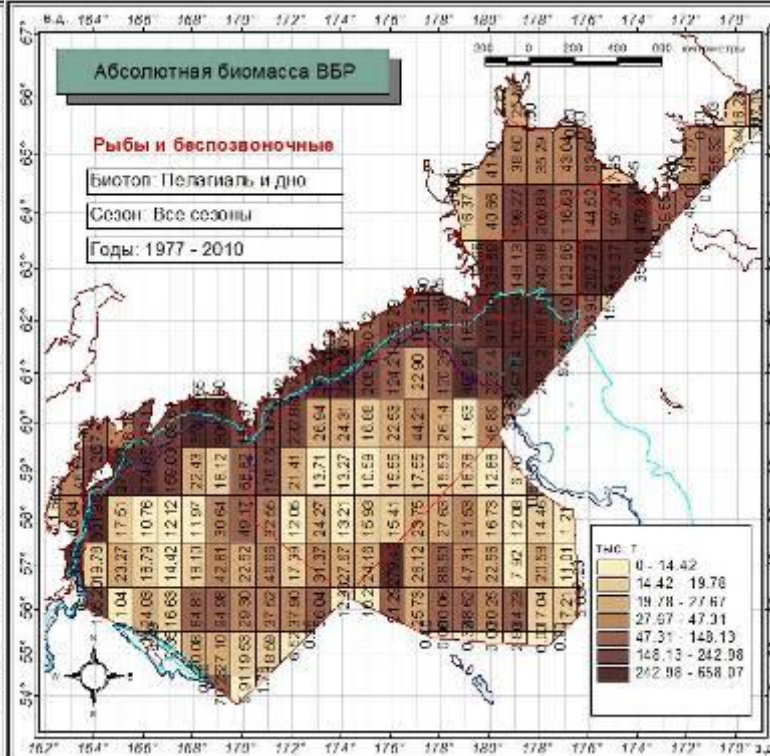
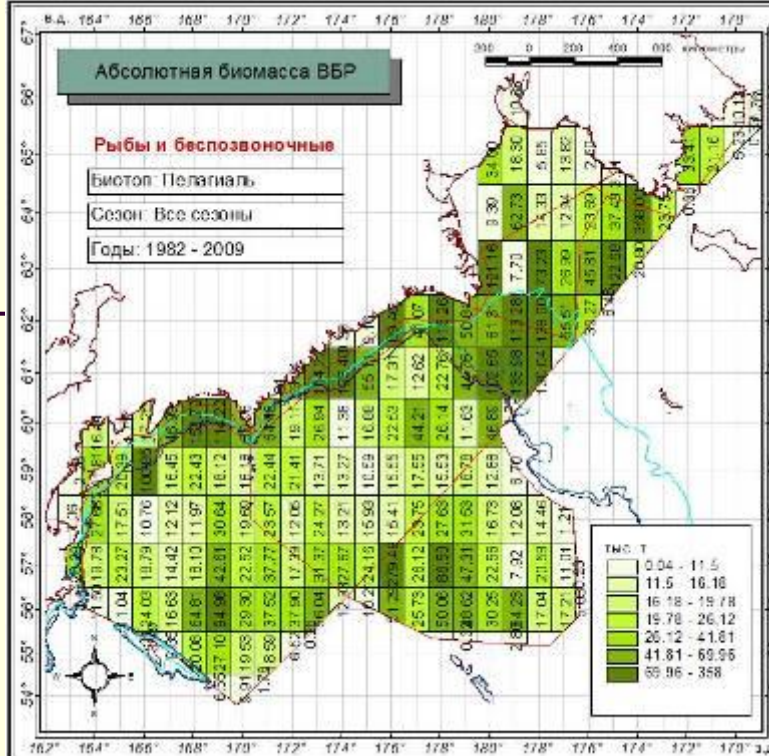
Абсолютные показатели

<u>M</u>	<u>Биомасса ВБР, тыс.т</u>
ErrM	Погрешность оценки биомассы ВБР, тыс.т
ErrM%	Погрешность оценки биомассы ВБР, %
P	Возможный выход продукции, тыс.т
ErrP	Погрешность оценки возможного выхода продукции, тыс.т
ErrP%	Погрешность оценки возможного выхода продукции, %
<u>\$</u>	<u>Стоимость продукции, млн.\$</u>
Err\$	Погрешность оценки стоимости продукции, млн.\$
Err\$%	Погрешность оценки стоимости продукции, %
<u>\$/tP</u>	<u>Средняя цена продукции (выч. через абсол. знач), тыс.\$/т</u>
Err\$/tP	Погрешность оценки цены продукции (выч. через абсол. знач), тыс.\$/т
Err\$/tP%	Погрешность оценки цены продукции (выч. через абсол. знач), %
<u>\$/tM</u>	<u>Средняя цена сырца (выч. через абсол. знач), тыс.\$/т</u>
Err\$/tM	Погрешность оценки цены сырца (выч. через абсол. знач), тыс.\$/т
Err\$/tM%	Погрешность оценки цены сырца (выч. через абсол. знач), %

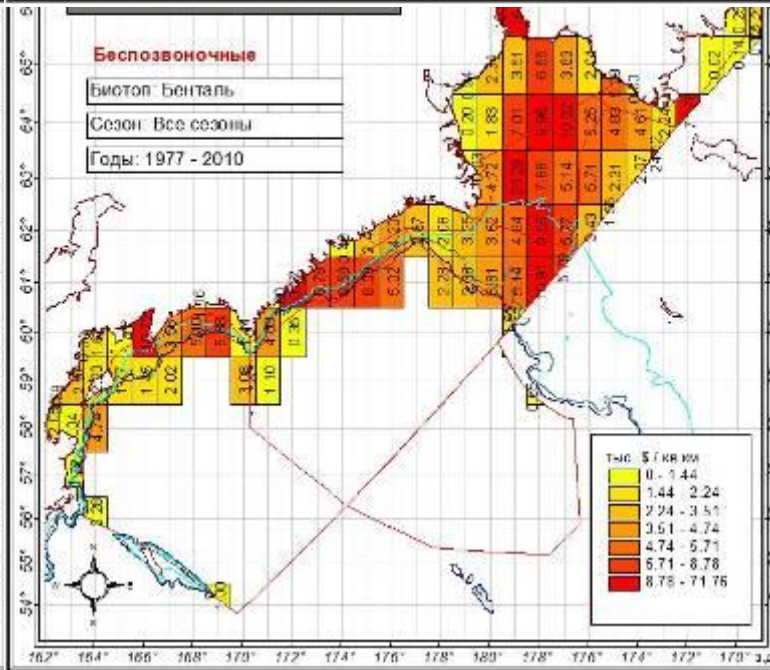
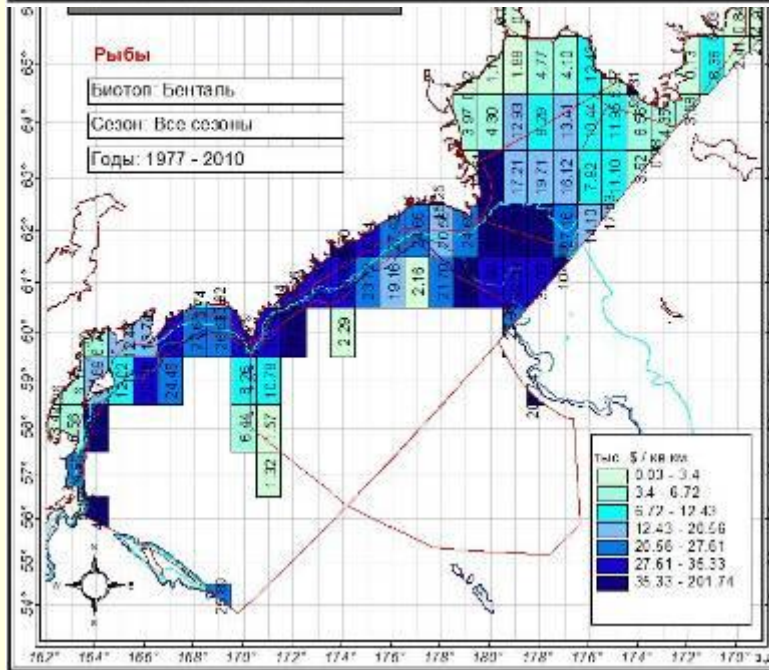
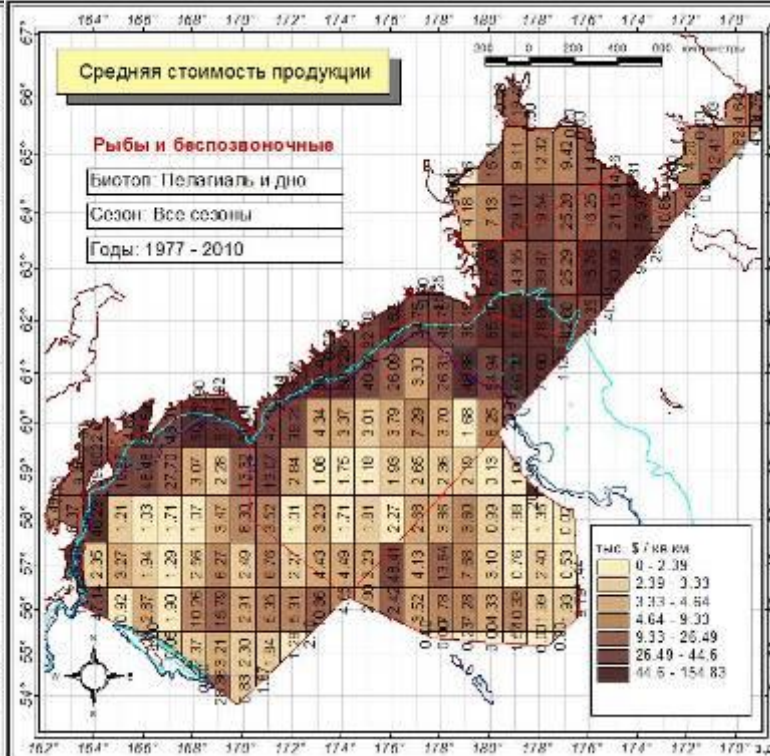
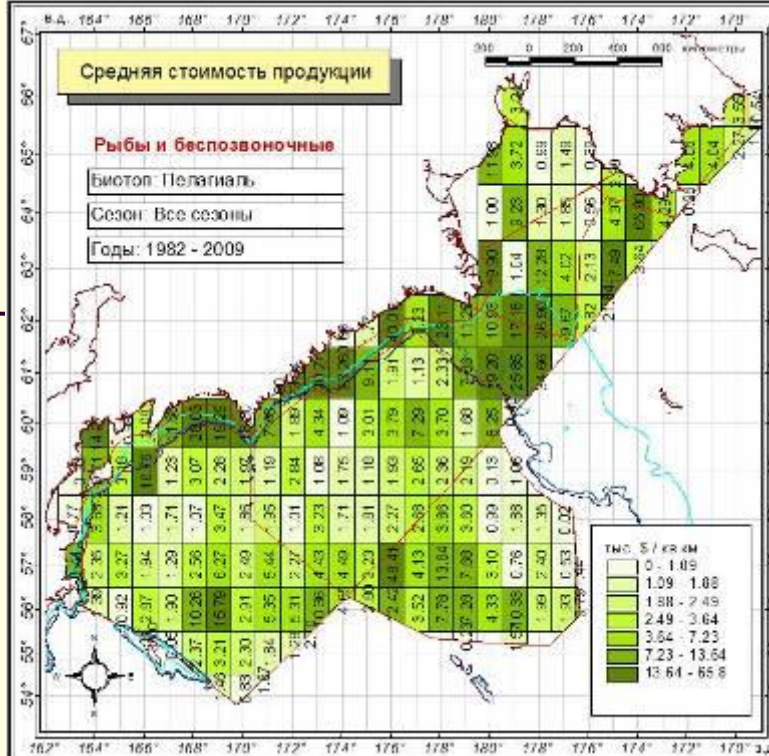
T/км²



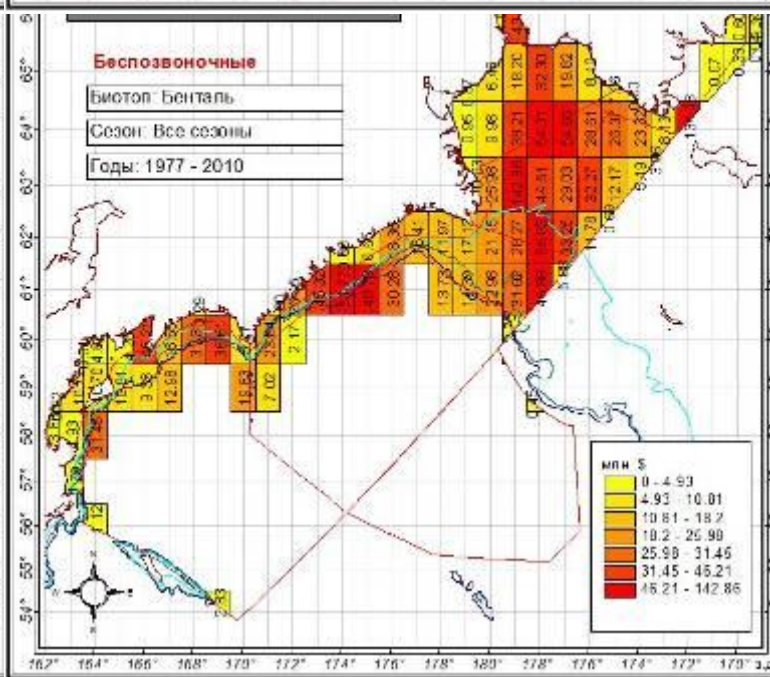
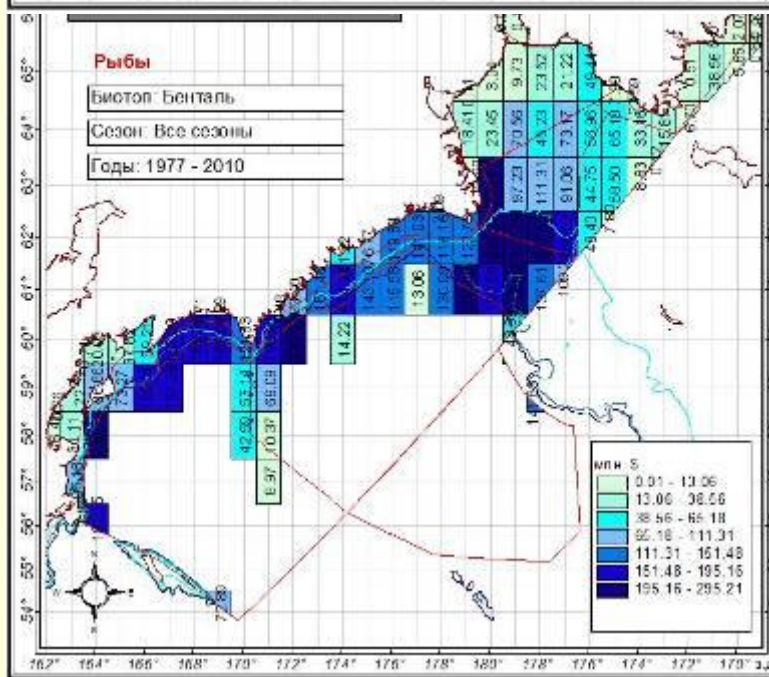
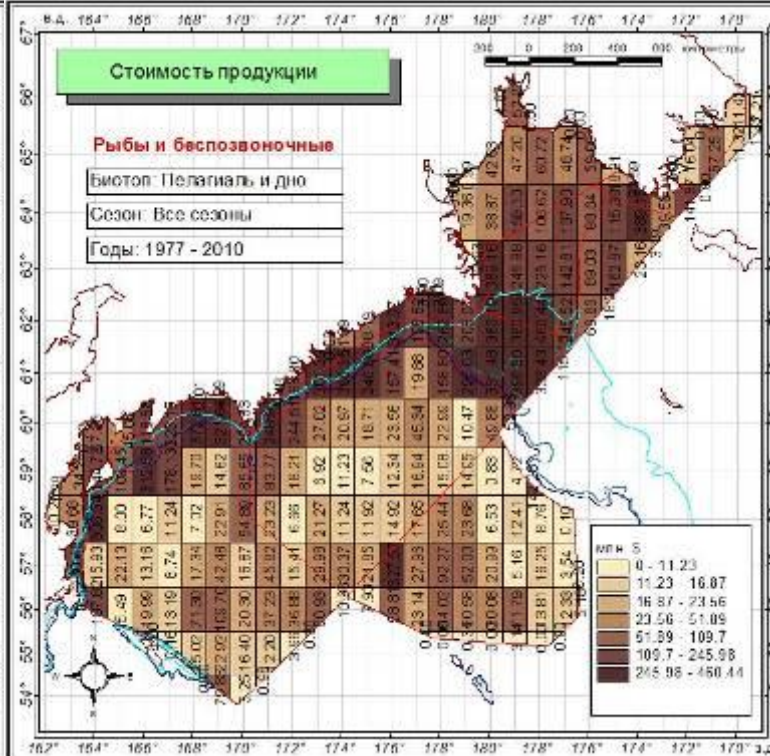
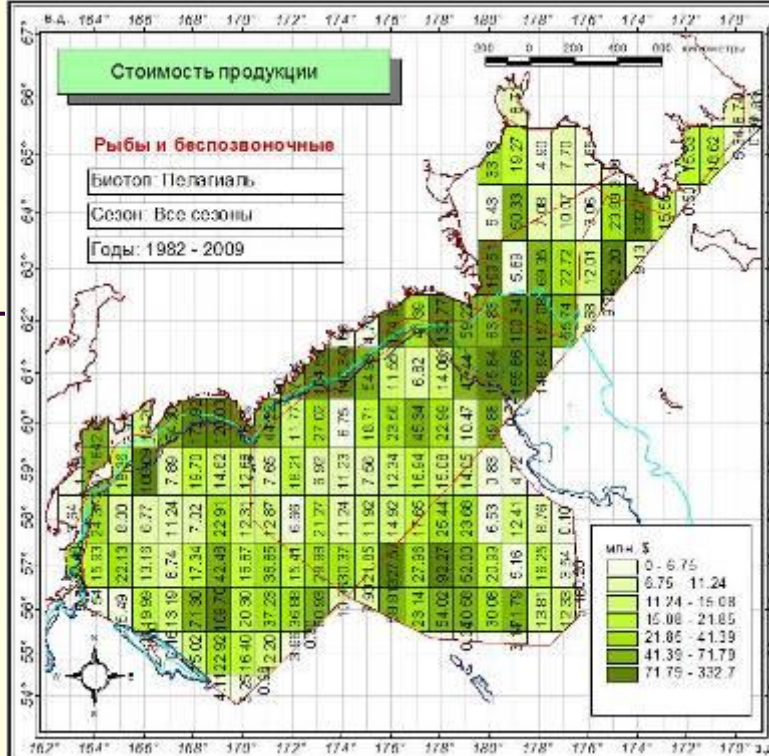
ТЫС. Т



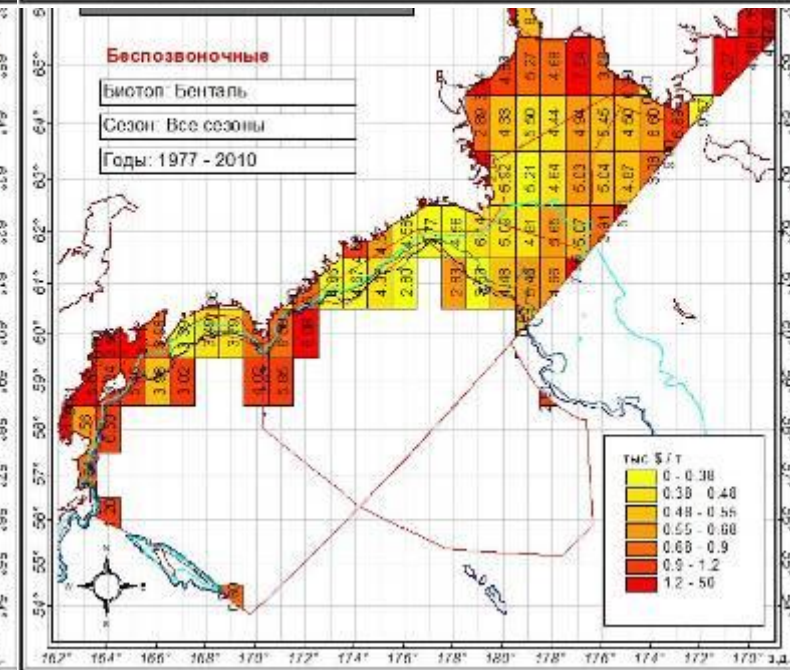
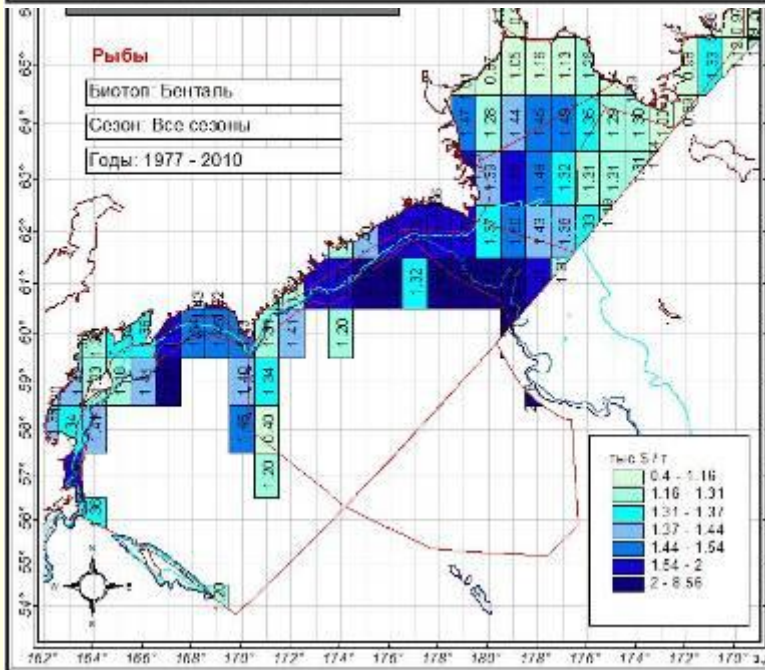
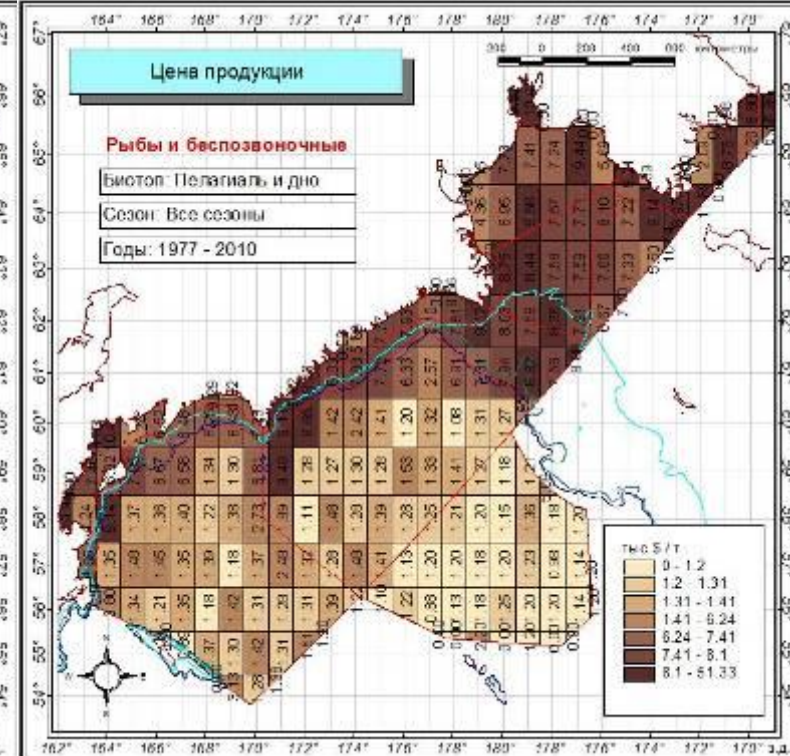
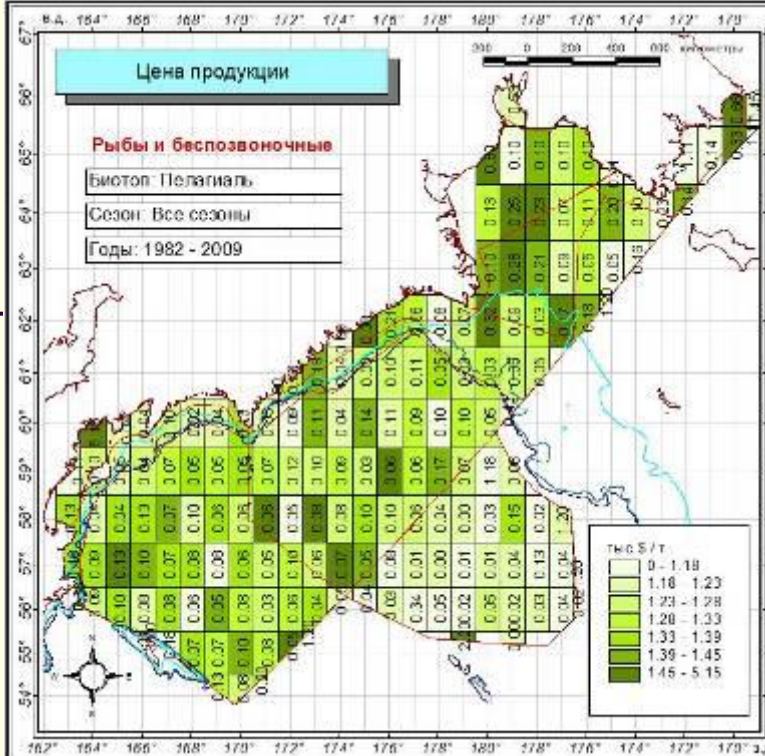
ТЫС. \$/км²



млн. \$



\$/кг



Итоговые результаты по всей акватории

Обобщенный показатель	Пелагические рыбы и б/п	Донные рыбы	Донные б/п	Все ВБР
Обследованная площадь, тыс. км ²	886	380	343	904
Суммарная биомасса ВБР, тыс. т	5 816 ± 398	5 602 ± 245	3 892 ± 530	15 310 ± 707
Возможный выход продукции, тыс. т	4 594 ± 391	5 247 ± 391	330 ± 40	10 171 ± 461
Стоимость продукции, млн. \$	5 582 ± 463	7 284 ± 295	1 682 ± 203	14 548 ± 586
Средняя цена продукции, \$/кг	1,21 ± 0,14	1,39 ± 0,09	5,10 ± 0,88	1,43 ± 0,09
Средняя цена сырца, \$/кг	0,96 ± 0,10	1,30 ± 0,08	0,43 ± 0,08	0,95 ± 0,06

Площадь, с которой можно снять урожай в год

Однако на дне его почти в 1,5 раза больше,

По стоимости ВБР максимум приходится на

Цена продукции из донных б/п почти в 4 раза самая дешевая, поскольку выход очень мал

Первичная переработка уменьшает улов по

Общая стоимость всех ВБР 14-16 млрд. \$.

Но, в отличие от нефти, газа, золота это – в добыче делятся без нашего участия. Т.е. по большому

Их здесь около 15 млн. т.

Много

Состояние по оценкам "Forbes"

http://www.peoples.ru/friday/the_richest_men_of_russia.html

<http://ubiznes.ru/finansy-v-licax/bogatie-ludi-rossii-top-forbes-2013.html>

Олег Дерипаска	28,0	млрд. \$
Владимир Лисин	24,0	млрд. \$
Роман Абрамович	23,5	млрд. \$
Михаил Прохоров	22,0	млрд. \$
Алексей Мордашов	21,2	млрд. \$
Михаил Фридман	20,8	млрд. \$
Алишер Усманов	20,0	млрд. \$
Владимир Потанин	19,3	млрд. \$
Сулейман Керимов	17,5	млрд. \$

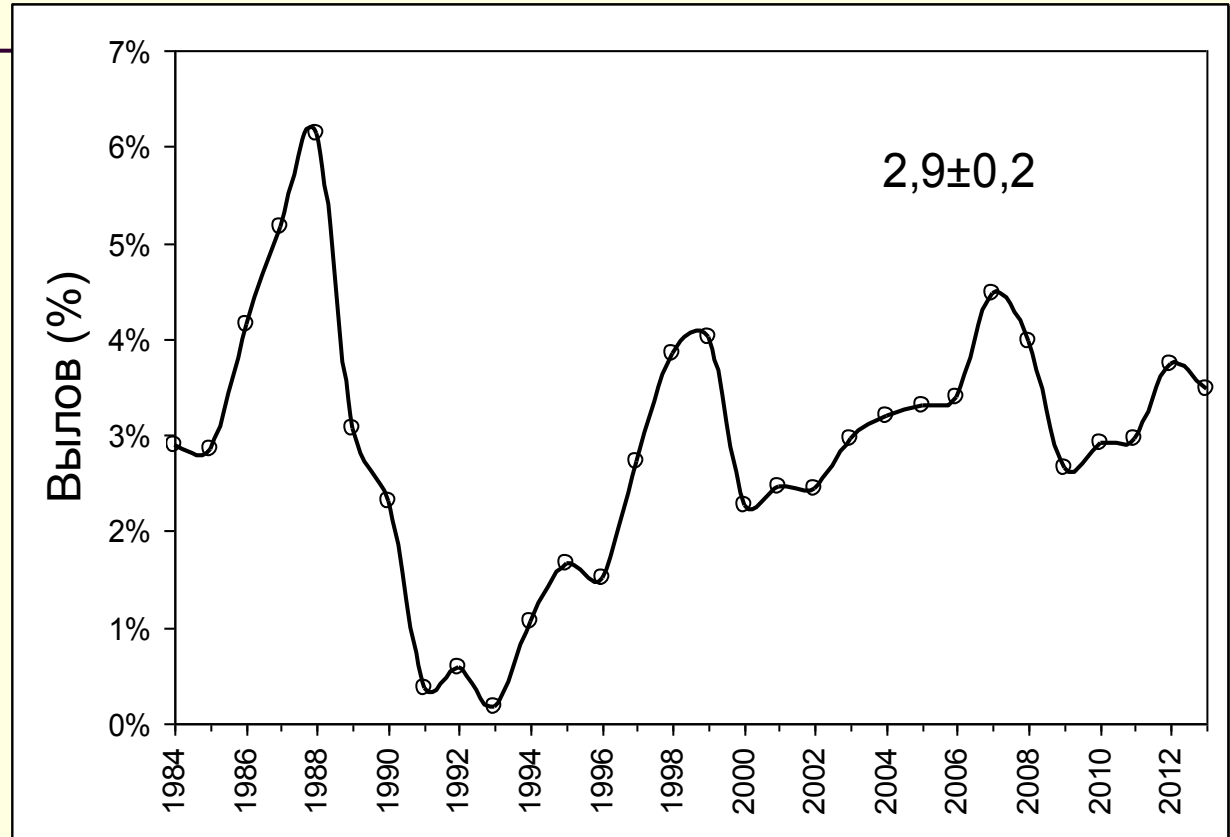
Суммарный вылов ВБР на этой акватории

Данные ССД (ИС «Рыболовство») ОСД (ИС «РИФ»)

Год	Вылов
1984	444,517
1985	437,876
1986	635,912
1987	790,449
1988	938,277
1989	468,445
1990	355,290
1991	54,878
1992	88,160
1993	26,500
1994	162,625
1995	255,328
1996	231,726
1997	416,487
1998	588,934
1999	614,309
2000	347,514
2001	378,402
2002	374,900
2003	451,489
2004	490,950
2005	507,038
2006	517,971
2007	685,745
2008	607,750
2009	405,897
2010	446,871
2011	454,502
2012	571,968
2013	531,549

запас 15 310

Современными темпами столько поймать можно за 34 года



Суммарный возможный вылов на всем ДВ бассейне (перспективный прогноз до 2025 г.) **3 910 - 4 560**

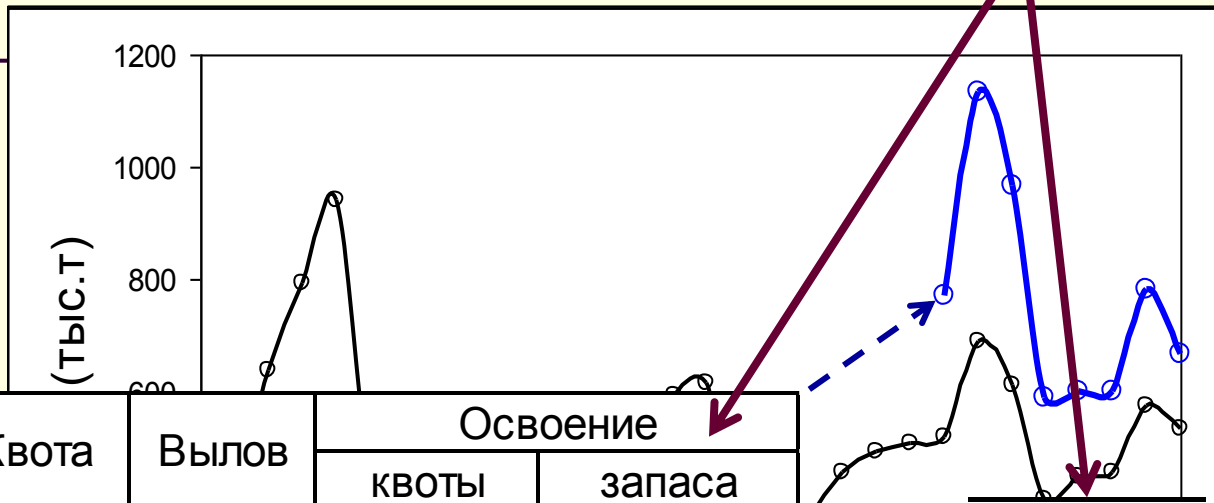
Вылов 2013 г. (<http://fishnews.ru/news/22709>)

по всей России составил **4 135**, на ДВ – **2 805** тыс.т

Сумма: 13 282 тыс.т – всего здесь выловлено за 30 лет

Суммарный вылов ВБР

Год	Вылов
1984	444,517
1985	437,876
1986	635,912
1987	790,449
1988	938,277
1989	468,445
1990	355,290
1991	54,878
1992	88,160
1993	26,500
1994	162,625



запас 15 310

1995	255,328
1996	2
1997	4
1998	5
1999	6
2000	3
2001	3
2002	3
2003	4
2004	4
2005	5
2006	5
2007	6
2008	6
2009	5
2010	308,729
2011	454,502
2012	571,968
2013	527,157

Год	Квота	Вылов	Освоение	
			квоты	запаса
2006	769	518	67%	3%
2007	1132	686	61%	4%
2008	965	608	63%	4%
2009	588	406	69%	3%
2010	597	447	75%	3%
2011	599	455	76%	3%
2012	779	572	73%	4%
2013	667	532	80%	3%

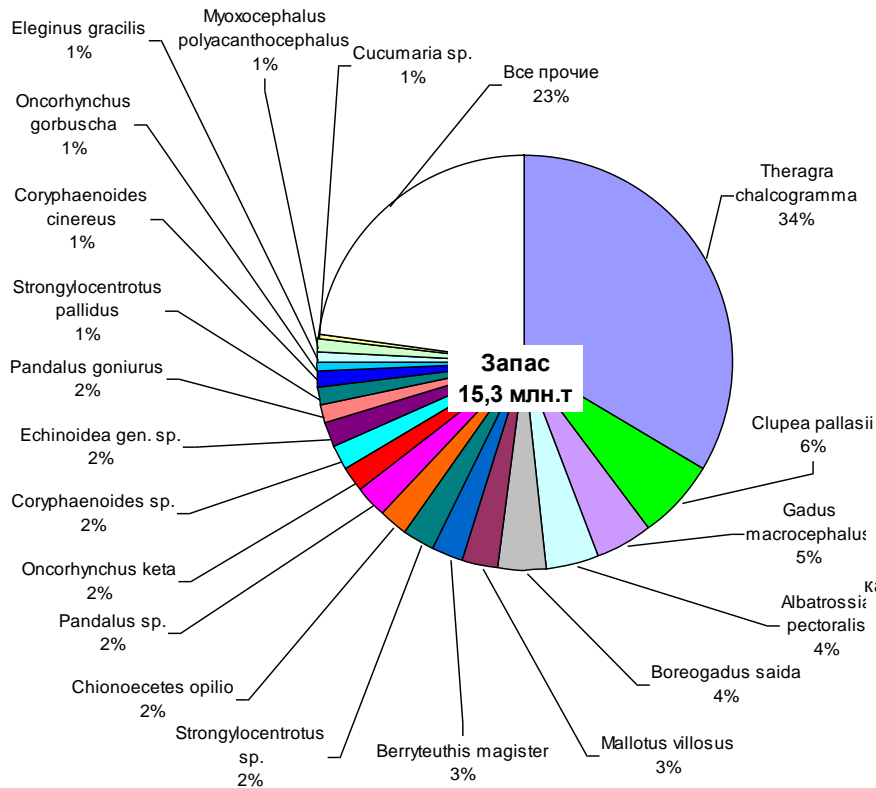
2002	5%
2003	7%
2004	6%
2005	4%
2006	4%
2007	4%
2008	4%
2009	5%
2010	4%

Поймано

Разрешено

Состав ВБР

Структура вылова не соответствует структуре запасов ВБР



Вылов ВБР за 30 лет



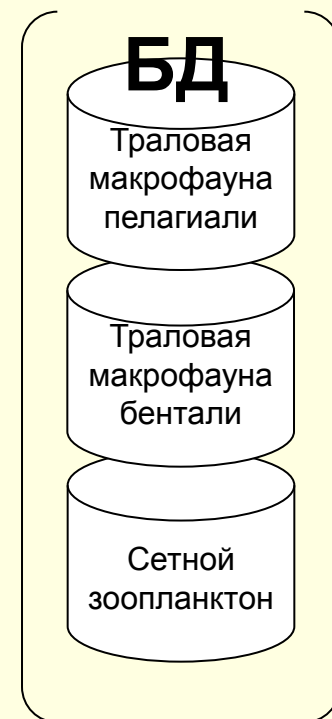
Селективность вылова очень велика в отношении минтая и крабов,

а запасы макруруса, сайки, мойвы, наваги, командорского кальмара, креветок и морских ежей явно недоиспользуются

Тоже можно было бы сказать о лососях (кроме нерки), но их ловят в основном в прибрежье

Новые разработки 2014 г.

БД для экосистемных и
биоресурсных исследований
зоопланктона
северной Пацифики



Сбор, проверка и централизованное хранение в РЦД в единых форматах, откуда каждый в установленном порядке может получить данные или результаты их обработки

Информационный капитал института



Данные доступны и понятны только одному человеку, несопоставимы с аналогичными данными другого специалиста, безвозвратно утрачиваются в случае его увольнения (смерти) или просто из-за халатности, неправильного хранения, неосторожного обращения

?

До 2014 г.



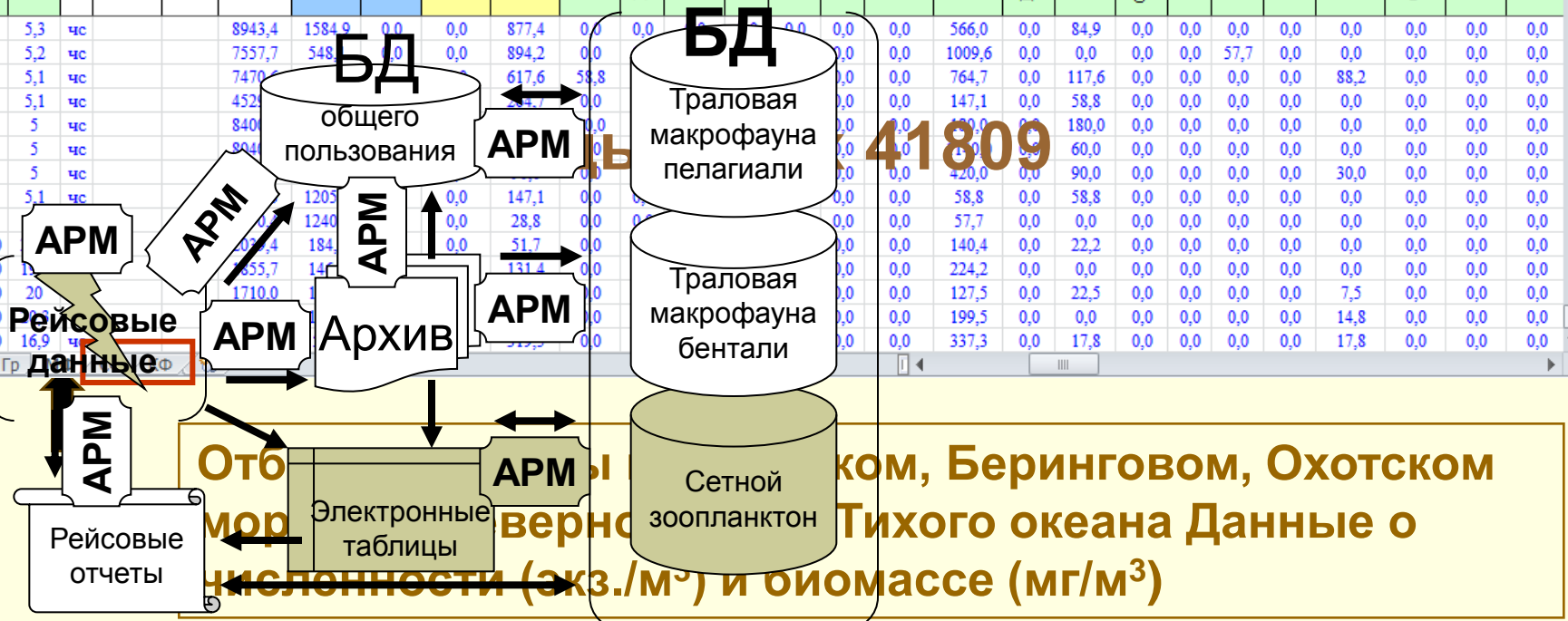
Для создания БД сетевого зоопланктона использованы следующие материалы:

1) Таблицы д.б.н. Волкова А.Ф. (168 Mb)

от Волкова Пл 114 рейсов_Гр_МСКФ [Режим совместимости] - Microsoft Excel

АЖ41805 fx 0

	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	
	Горизонт (000-0)	Куб.м	числ/биом	Фитопланктон/м3	Биом. МФ	Числ. МФ	Globigerina	Radiolaria	Copepoda ova	Copepoda nauplius	Neocalanus cop.	Mesocalanus tenuicornis	Eucalanus bungii	Mesococera clausi	Paracalanus parvus	Calocalanus pavo	Pseudocalanus minutus	Pseudocalanus newmani	Pseudocalanus elongatus	Microcalanus pygmaeus	Clausocalanus arcuicornis	Bradydus pacificus	Scolecithoella minor	Eurytemora herdmani	Metricia cop.	Centropages abdominalis	Lucicutia flavicornis	Acartia clausi	
1																													
41773	53-0	5,3	чс			8943,4	1584,9	0,0	0,0	877,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	566,0	0,0	84,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41774	52-0	5,2	чс			7557,7	548,0	0,0	0,0	894,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1009,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	57,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41775	51-0	5,1	чс			7470,0	0,0	0,0	0,0	617,6	58,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	764,7	0,0	117,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	88,2	0,0	0,0	0,0	0,0
41776	51-0	5,1	чс			452,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41777	50-0	5	чс			840,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41778	50-0	5	чс			894,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	50-0	5	чс			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41780	51-0	5,1	чс			1209,0	0,0	0,0	0,0	147,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41781	52-0					1240,0	0,0	0,0	0,0	28,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41782	203-0					203,4	184,0	0,0	0,0	51,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41783	194-0	1				7557,7	140,0	0,0	0,0	131,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41784	200-0	20				1710,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41785	203-0	20				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41786	169-0	16,9	чс			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



Отбор в Беринговом, Охотском и Тихом океана Данные о численности (экз./м³) и биомассе (мг/м³)

Для создания БД сетевого зоопланктона использованы следующие материалы:

1) Таблицы д.б.н. Волкова А.Ф. (168 Mb)

Отборные рейсы в Чукотском, Беринговом, Охотском морях и в северной части Тихого океана Данные о численности (экз./м³) и биомассе (мг/м³)

2) Аналогичные таблицы к.б.н. Долгановой Н.Т. (14 Mb)

от Долгановой пополнима база с КУ ЯПОН [Режим совместимости] - Microsoft Excel

Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид

A4144 fx 4142

	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	
	Численность, экз./куб.м	Calanus glacialis (см в СФ)	Calanus glacialis	Calanus pacificus	Neocalanus plumchius	Neocalanus cristatus	Neocalanus cristatus	Eucalanus bungii	Eucalanus subtenius	Bradydium pacificus	Chiridius sp.	Gaidius variabilis	Euchirella rostrata	Euchaeta mama	Pareuchaeta japonica	Pareuchaeta japonica	Metridia okhotsensis	Pleuromamma scutulata	Epiabidocera amphitrites	Acartia tumida	Copepoda TOTAL	Themisto japonica	
1																							
2	КФ	C III-IV	C V-VI	C V-VI	C V-VI	C III-IV	C V-VI	3-8 mm		3-4				C V-VI	C V	C VI	C V-VI	4-6 mm	C V-VI	C V-VI	КФ	3-6 mm	
4139		0,00	0,55	0,39	4,23	0,00	16,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,05	0,00
4140		0,00	5,36	0,00	12,69	26,79	428,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	473,19	0,00	0,00
4141		0,00	0,00	0,00	2,06	0,00	14,81	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,87	0,00	0,00
4142		0,00	0,00	0,74	21,64	0,87	17,68	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	42,74	0,00	0,00
4143		0,00	3,30	0,00	1,45	0,00	6,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,50	0,00	0,00
4144		0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	5,72	0,00	0,00
4145		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4146		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,91	0,91	0,00	0,00
4147		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4148		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4149		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4150		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4151		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4152		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4153		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,52	0,52	0,00	0,00
4154		2,82	21,83	0,00	24,80	0,00	0,00	4,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	54,64	0,00	0,00
4155		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	35,20	0,00	0,00
4156		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

3 таблицы 125 x 5142

Для создания БД сетевого зоопланктона использованы следующие материалы:


Предыдущий опыт создания БД траловой макрофауны

МИНИСТЕРСТВО РОССИИ
ПО СВЯЗИ И ИНФОРМАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ
Научно-технический центр
ГОСУДАРСТВЕННОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
«ТИХООКЕАНСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ЦЕНТР» (ФГУП «ТИНРО-Центр») (RU)

РЕГИСТРАЦИОННОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ 0220006765
от "01" августа 2000 г.

Настоящее свидетельство выдано органу государственной власти
предприятие Тихоокеанский рыбохозяйственный центр
в том, что представленная в Государственный реестр баз данных
Морская биология
зарегистрирована за № 0220006765

Директор



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации базы данных
№ 2014620535

Траловая макрофауна бенгали северной Пацифики
1977-2010 гг.

Правообладатель: Федеральное государственное унитарное предприятие «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр» (ФГУП «ТИНРО-Центр») (RU)

Авторы: Волынец Игорь Валентинович (RU), Кулик Владимир Владимирович (RU), Шунтов Вячеслав Петрович (RU), Надточий Виктор Александрович (RU), Ильинский Евгений Николаевич (RU), Тупоногов Владимир Николаевич (RU), Савин Андрей Борисович (RU), Герасимов Никита Николаевич (RU), Шевцов Геннадий Александрович (RU)

Заявка № 2014620165
Дата поступления 21 февраля 2014 г.
Дата государственной регистрации в Реестре баз данных 08 апреля 2014 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности




Б.П. Сазонов



"01" августа 2000 г.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО
о государственной регистрации базы данных
№ 2011620758

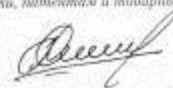
Исследовательское рабочее место для траловых исследований (АРМТИ)

Федеральное государственное унитарное предприятие «Тихоокеанский научно-исследовательский центр» (ФГУП «ТИНРО-Центр») (RU)

Игорь Валентинович (RU)

Заявка № 2011620608
Дата поступления 8 августа 2011 г.
Зарегистрировано в Реестре баз данных 7 октября 2011 г.

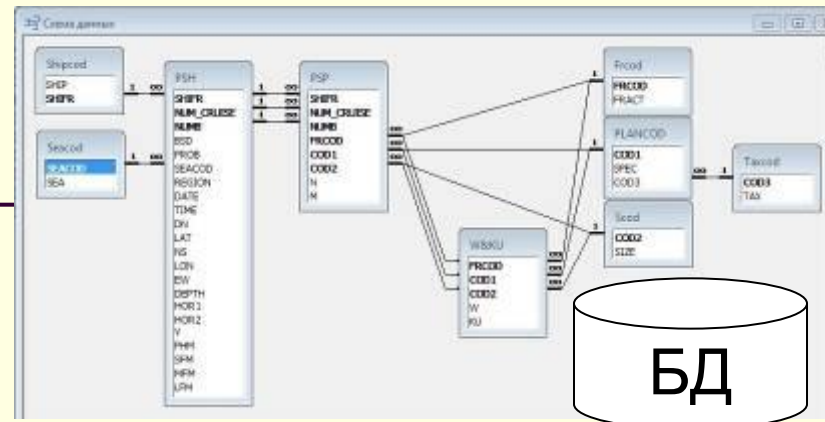
Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Сазонов

Некоторые отличия книги Excel от реляционной БД

Электронные таблицы



Огромное число колонок (переменных), в которых большинство значений =0 для необнаруженных видов

Нет лишних переменных и нулей

Для каждой станции "шапка" карточки дублируется семикратно

Нет повторов - все записи уникальны

Много текстовых значений

Текст заменен числовыми кодами (меньше места и быстрее обработка)

Содержит данные и результаты вычислений

Хранятся только исходные данные

Опечатки "." вместо "," или т.п. дают ошибки

Невозможно опечатиться в формате данных или сделать опечатку в латыни

Есть ограничения по числу строк и столбцов

Объем сохраняемых данных не ограничен

Только простейшие варианты сортировки и выборки данных с малой скоростью при большой величине файла

Файл в разы меньше, а возможности и скорости обработки данных многократно больше

Зап

1 Список рейсов по морям : перекрестный запрос

Судно	SHIFR	NUM_CRUISE	Начало	Окончание	Чукотское	Берингово	Охотское	Японское	Тихий океан	Всего
БМРТ "Мыс Юноны"	УНГГ	12	27.04.1984	05.06.1984			55			55
РТМС "Новокотовск"	УГЗГ	6	30.09.1984	19.11.1984			95			95
РТМС "Новодруцк"	ЕМЙВ	5	07.06.1985	27.09.1985				75		75
РТМС "Гиссар"	УНЦЩ	6	17.09.1985	07.12.1985			152		1	153
РТМС "Новокотовск"	УГЗГ	8	09.07.1986	08.09.1986			175		1	176
БАТМ "Бабаевск"	УЩЙЩ	10	11.09.1986	31.10.1986		134			1	135
СРТМ "Антя"	ЛЫДО	5	12.11.1986	14.12.1986				22		22
РТМС "Гневный"	УФЦС	8	18.08.1987	04.12.1987	1	214			117	332
РТМС "Дарвин"	УБКН	10	11.04.1988	14.05.1988		81				81
СТМ "Проф. Солдатов"	УЙТА	3	18.05.1988	22.06.1988				28		28
СРТМ "Лесозаводск"	УЛРА	3	19.05.1988	07.07.1988				103		103
РТМС "Млечный Путь"	УВАА	9	11.06.1988	15.08.1988			185			185
РТМС "Новодруцк"	ЕМЙВ	11	18.10.1988	20.12.1988		164				164
СРТМ "Современник"	УДМЫ	9	21.04.1989	27.04.1989				28		28
СРТМ "Современник"	УДМЫ	10	06.05.1989	31.05.1989				125		125
СТМ "Проф. Солдатов"	УЙТА	4	26.05.1989	30.07.1989	1	175			1	177
СТМ "Проф. Кизеветтер"	УТТМ	3	26.06.1989	19.08.1989				70		70
РТМС "Млечный Путь"	УВАА	11	28.02.1990	26.06.1990		163	47		13	223
СРТМ "Тамга"	УЛРЛ	7	06.04.1990	10.05.1990				126		126
СТМ "Проф. Солдатов"	УЙТА	7	09.10.1990	18.12.1990		133	75			208
СТМ "Проф. Леванидов"	УЫВЕ	7	25.01.1991	04.05.1991				163		163
СТМ "Проф. Леванидов"	УЫВЕ	8	22.06.1991	14.08.1991		31	38		5	74
СТМ "Проф. Кагановский"	УТТВ	6	26.06.1991	13.08.1991		21	76		16	113
РТМС "Дарвин"	УБКН	13	21.10.1991	28.12.1991			77		72	149
СТМ "Проф. Кизеветтер"	УТТМ	7	12.11.1991	08.01.1992		45			59	104
СТМ "ТИНРО"	УЪДЖО	7	03.01.1992	09.03.1992			125		5	130
СТМ "Проф. Кизеветтер"	УТТМ	8	03.02.1992	29.06.1992				30		30
СРТМ "Современник"	УДМЫ	12	28.06.1992	28.06.1992				12		12
СТМ "Проф. Леванидов"	УЫВЕ	10	03.07.1992	16.07.1992		49			3	52
СТМ "Проф. Кагановский"	УТТВ	7	07.07.1992	09.07.1992				8		8
РТМС "Н										
СТМ "Пр										
МРС 055										
МРС 055										
СТМ "Пр										
СТМ "ТИ										
СТМ "Пр										
СТМ "Пр										
СТМ "ТИ										

2 Таблица биомассы КФ : перекрестный запрос

```

TRANSFORM First([to КФ].M_m3) AS [First-M_m3]
SELECT [to КФ].SHIP, [to КФ].SHIFR, [to КФ].NUM_CRUISE, [to КФ].NUMB, [to КФ].BSD, [to КФ].PROB, [to КФ].SEA, [to КФ].REGION, [to КФ].DATE, [to КФ].TIME, [to КФ].DN, [to КФ].LAT, [to КФ].NS, [to КФ].LON, [to КФ].EW, [to КФ].X, [to КФ].X_30, [to КФ].[X>180_360], [to КФ].Y, [to КФ].DEPTH, [to КФ].HOR1, [to КФ].HOR2, [to КФ].V, Sum([to КФ].M_m3) AS LFM
FROM [to КФ]
GROUP BY [to КФ].SHIP, [to КФ].SHIFR, [to КФ].NUM_CRUISE, [to КФ].NUMB, [to КФ].BSD, [to КФ].PROB, [to КФ].SEA, [to КФ].REGION, [to КФ].DATE, [to КФ].TIME, [to КФ].DN, [to КФ].LAT, [to КФ].NS, [to КФ].LON, [to КФ].EW, [to КФ].X, [to КФ].X_30, [to КФ].[X>180_360], [to КФ].Y, [to КФ].DEPTH, [to КФ].HOR1, [to КФ].HOR2, [to КФ].V
PIVOT [to КФ].Sp;
    
```

Запись: [кнопки]

Таблица биомассы КФ

LFM	Abyl
1748.000	
1736.000	
0.000	
4800.000	
292.000	
2947.000	
360.000	
998.200	
1045.000	
2146.000	
2931.000	
327.000	
2620.000	
3751.000	
1193.000	
1268.000	
861.000	
822.010	
1491.020	
1707.000	
4354.000	

Запись: [кнопки]

Локализация и величина выборки

235 рейсов 40 НИС



Водоем	Число станций
Чукотское	105
Берингово	6 449
Охотское	10 488
Японское	5 131
Тихий океан	3 344
Всего:	25 517

Таксономическая группа	Число видов
Простейшие (протисты)	4
Желетельные (кишечнополостные и пелагические оболочники)	30
Веслоногие (копеподы)	94
Бокоплавы (амфиподы)	22
Эвфаузииды	18
Щетинкочелюстные (хетогнаты)	8
Меропланктон (личинки донных животных)	8
Ветвистоусые (клагоцеры)	8
Крылоногие моллюски	6
Мизиды	11
Кумовые	1
Равноногие (изоподы)	1
Ракушковые (остракоды)	1
Прочие	2
Всего:	> 214

**Сборные
группы –
не
идентифи
цированы
до вида**

В ходе работы над БД выявлены тысячи ошибок опечаток и пропусков в исходных данных

МФ **СФ** **КФ**

Metridia pacifica у Вилкева посылу - то КФ
 потому что
 только в СФ
 а. рас и КФ
 оставил в СФ

Acartia clausii < 1,2mm
 Все этапом этого биоп.
 только в МФ!
 Не-а!

Acartia longicornis
 Тоже самое!
 Не-а!

Paracalanus parvus < 1mm
 Bug - только в МФ!

Eurytemora pacifica КФ
 не в экон. море
 (мало суживать!)

Polydora per. sp
Polydora per. sp (larva) } +

Primmia macrochaeta КФ - 6

Sagitta elegans КФ - 1

Thysan. incornis КФ - 1

Thys. inspirata КФ - 1

Thys. longipes КФ - 1

Thys. raschii КФ - 1

Eurytemora pacifica КФ - 6

Acartia tumida КФ
 в экон. море
 перейти в СФ!
 и в МФ

СФ
 1.5mm
 в экон. море
 оставил в СФ
 с БФ
 в экон. море
 оставил в СФ
 в экон. море
 оставил в СФ

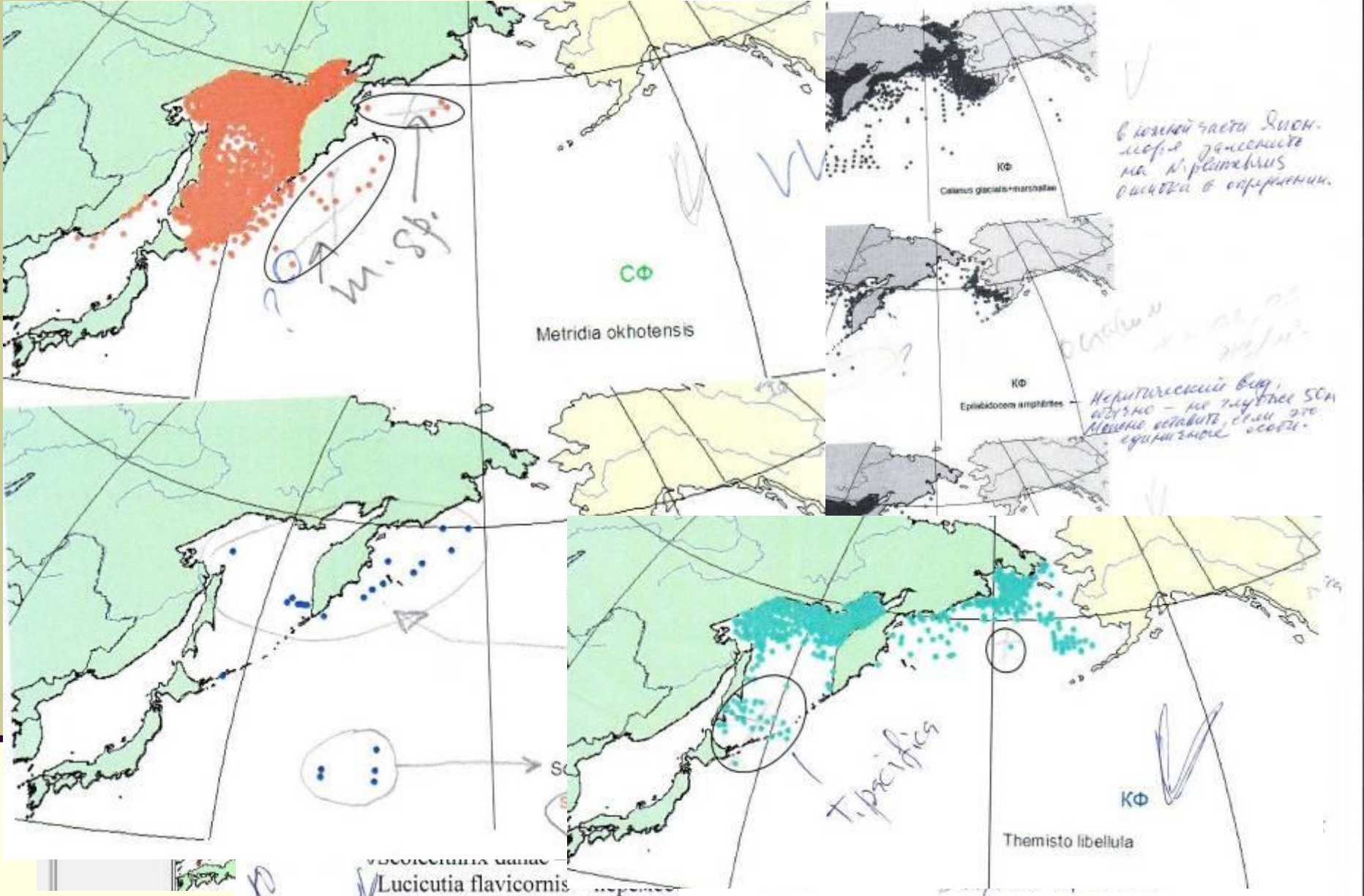
1,6666

Долгота	Число	Среднее
132°15'0 E	43°156	132°174
131°37'8 E	43°042	132°156
131°54'1 E	43°114	132°15
131°54'7 E	43°006	132°126
	5	
	2	
	5	
	10	
	10	
	10	
	10	
	10	
	10	
	10	
	5	
	1	
	0,010	
	1	
	0,030	
	1	
	0,045	
	1	
	0,080	
	1	
	0,800	
	1	
	2	
	2	
	2	
	2	
	2	
	1,5	
	2	
	1,5	
	1	

Все Calypit - МФ!
 Все Furcill - СФ!

36404508	Eurytemora herdmani	Средняя	x	0,057
36404511	Eurytemora pacifica	Мелкая	x	0,015
36404500	Eurytemora sp.	Мелкая	x	0,008
36201906	Evadne nordmanni	Мелкая	x	0,18

Все сделанные исправления согласованы с А.Ф. Волковым и Н.Т. Долгановой



По согласованию с А.Ф. Волковым и Н.Т. Долгановой исправлены ареалы/названия видов и групп

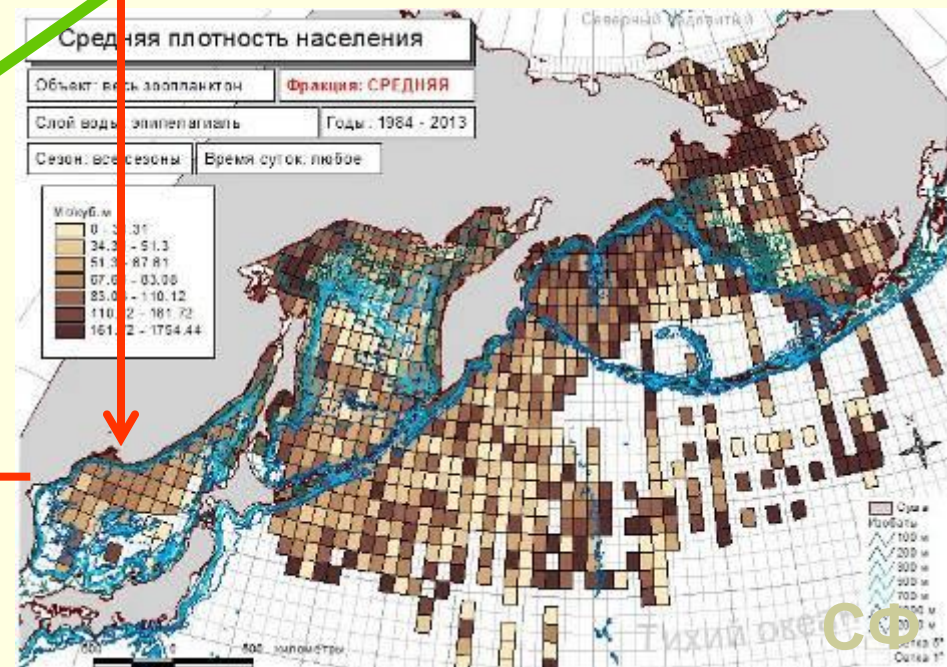
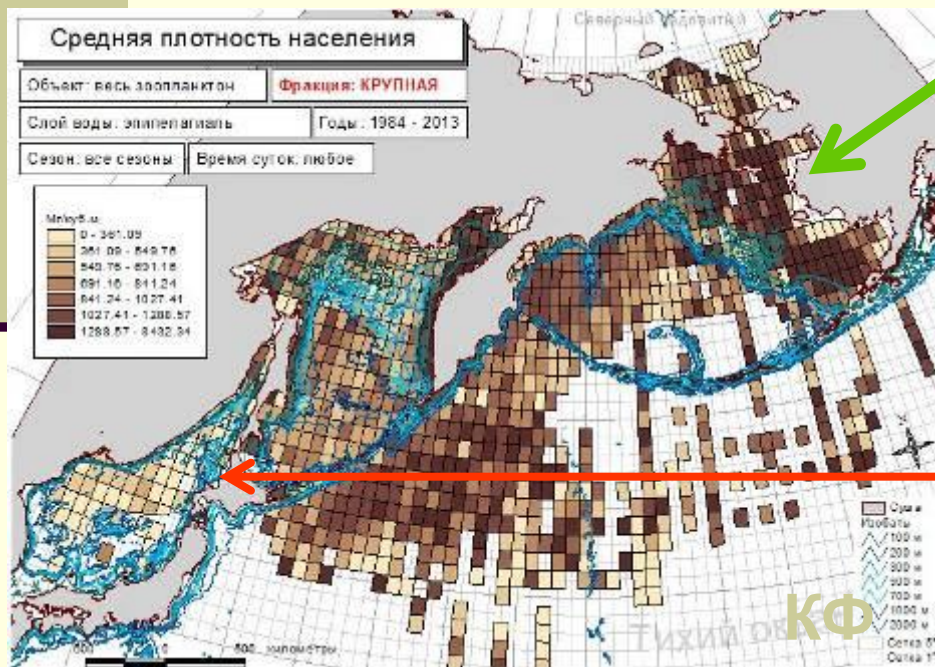
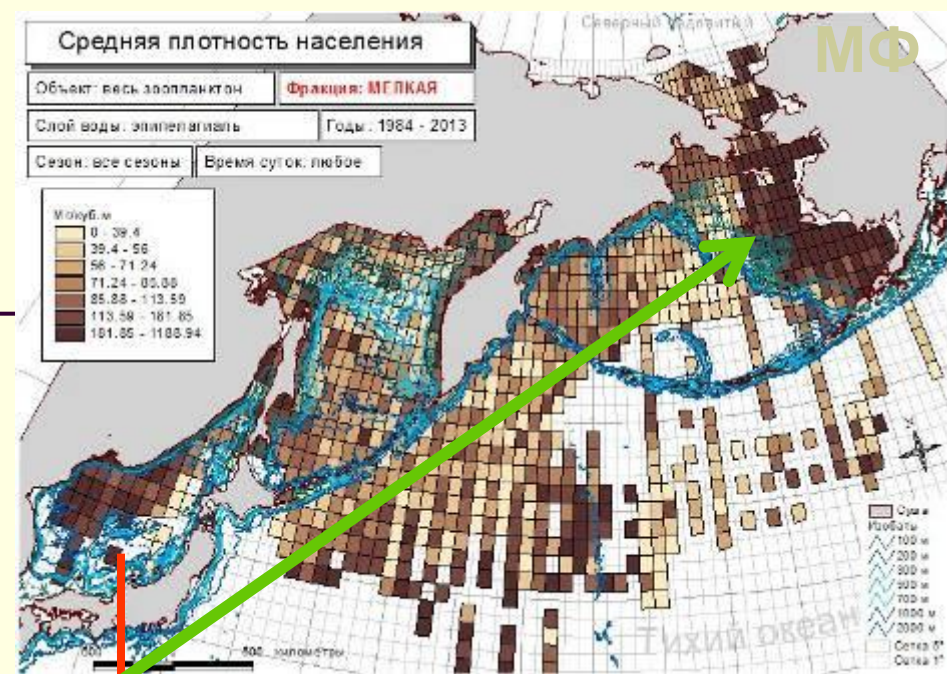
Новая БД -

объединенный, структурированный,
тщательно проверенный и
отредактированный компактный (52 Mb)
массив данных, оптимизированный для их
комплексной скоростной обработки

**Некоторые результаты обработки
данных из новой БД**

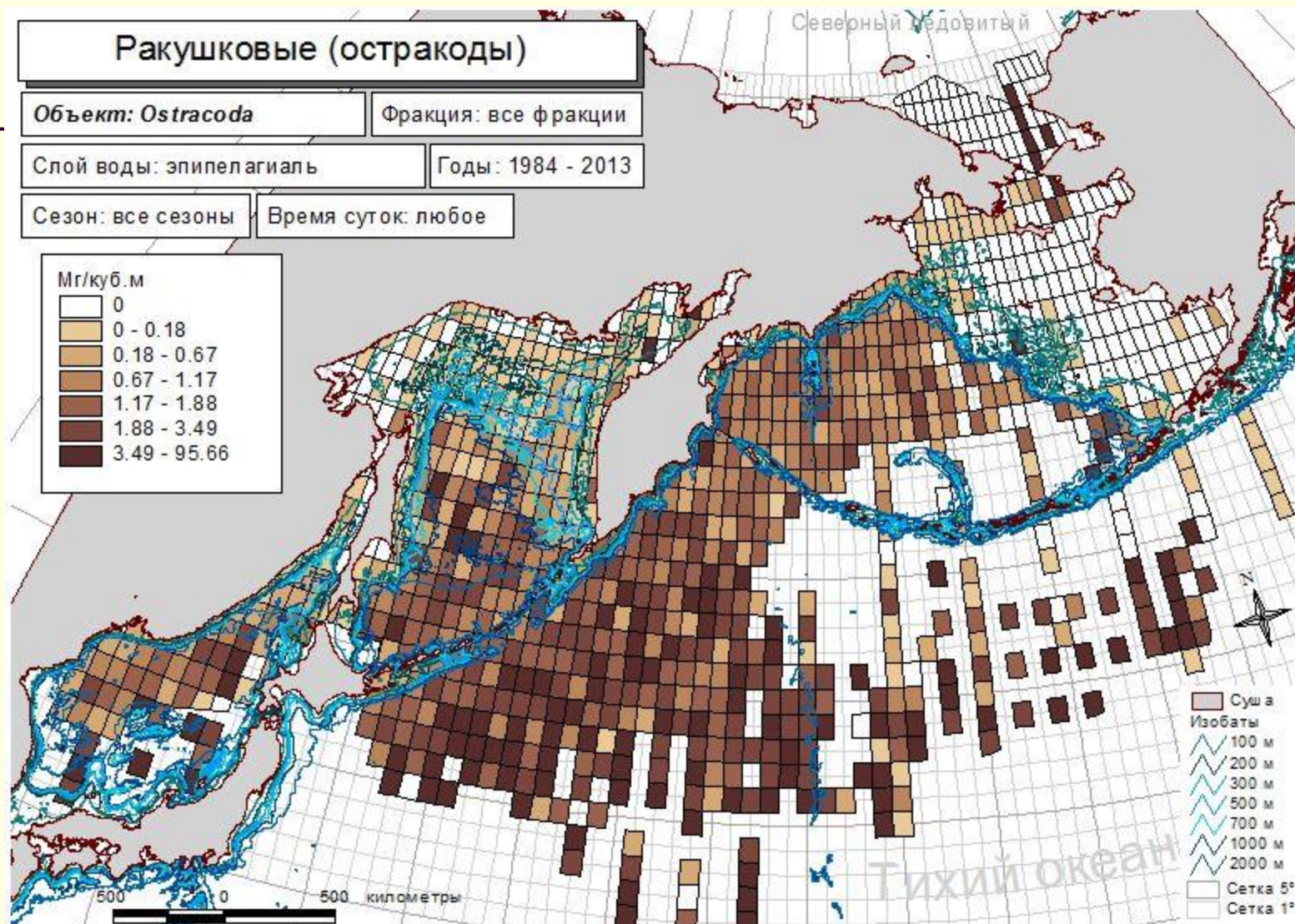
Пространственное распределение биомассы зоопланктона

размерный состав по фракциям



Состав зоопланктона

Основные группы

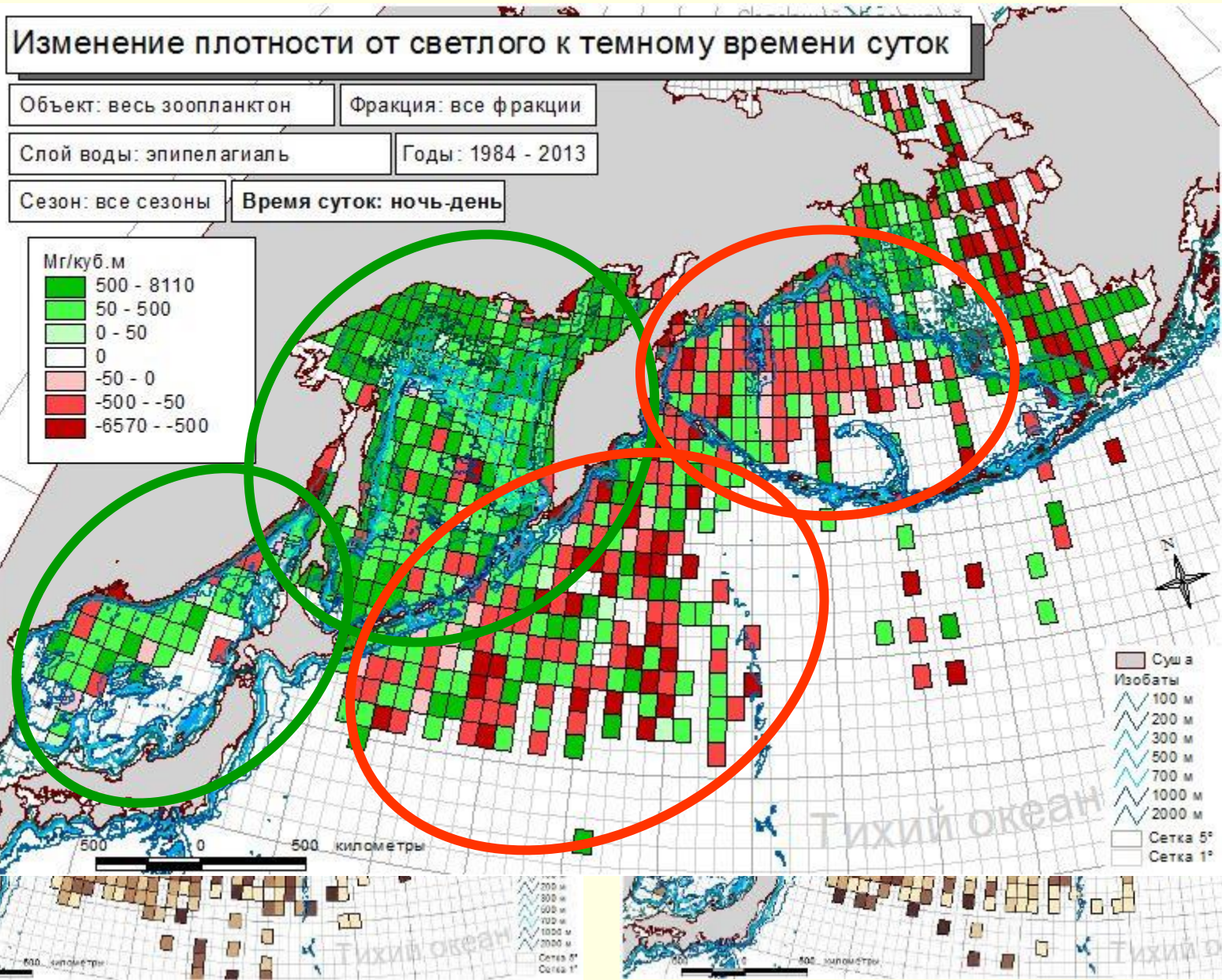
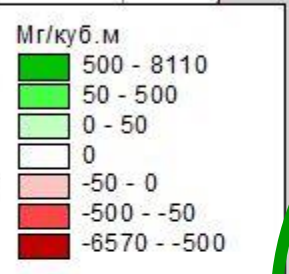


Временная динамика биомассы зоопланктона

Суточная

Изменение плотности от светлого к темному времени суток

Объект: весь зоопланктон Фракция: все фракции
 Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1984 - 2013
 Сезон: все сезоны Время суток: ночь-день



e

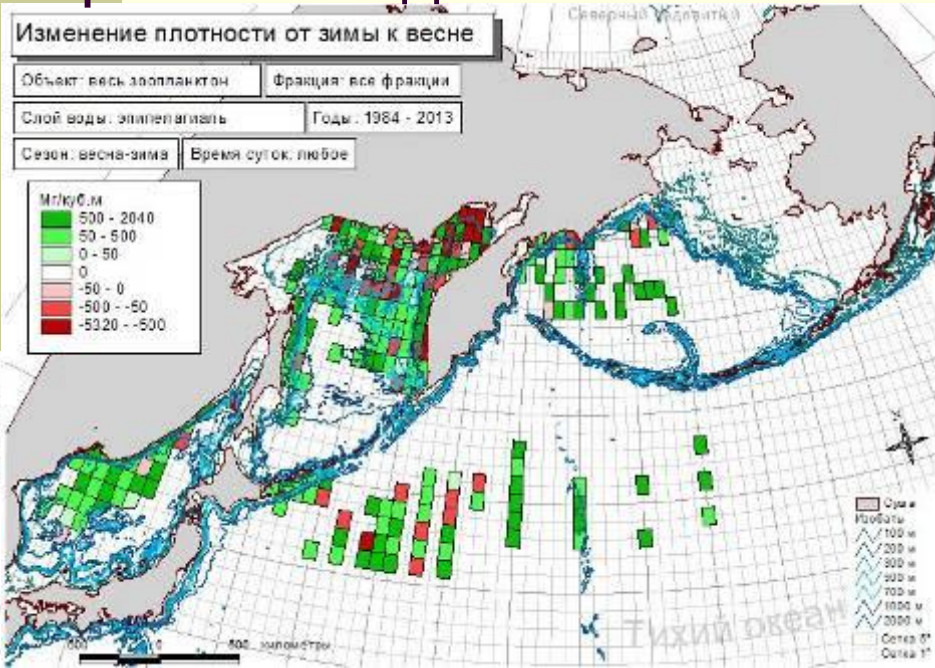
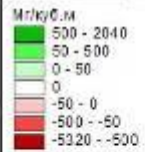


Временная динамика биомассы зоопланктона

Сезонная

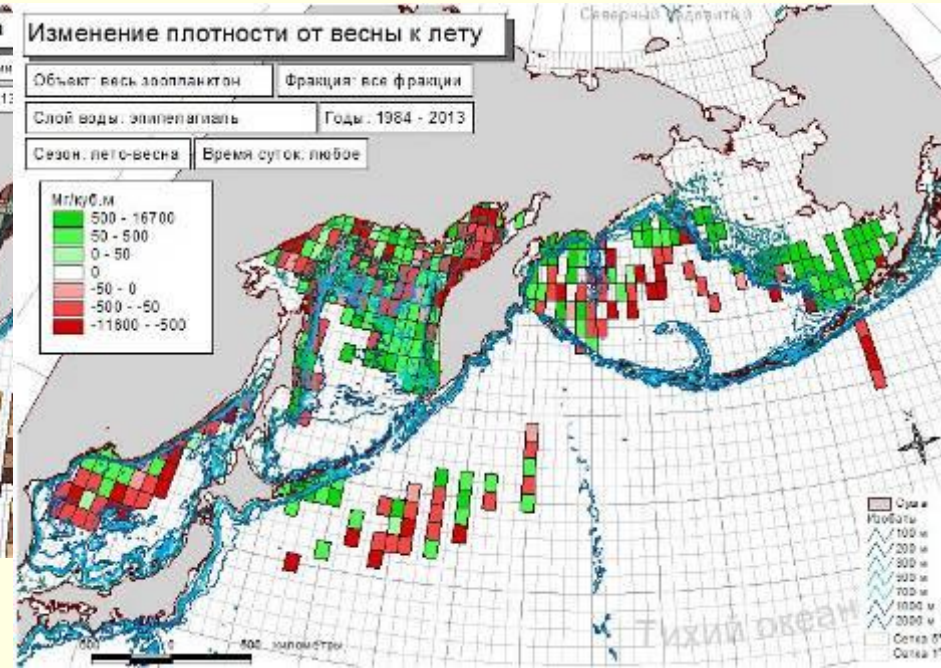
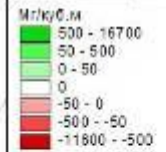
Изменение плотности от зимы к весне

Объект: вес зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1984 - 2013
Сезон: весна-зима Время суток: любое



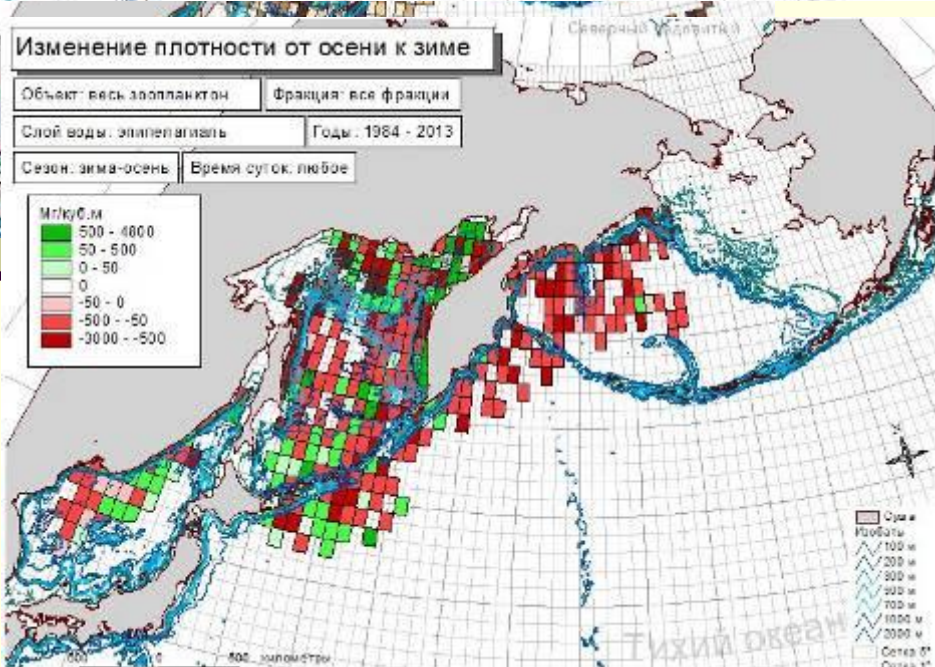
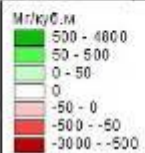
Изменение плотности от весны к лету

Объект: вес зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1984 - 2013
Сезон: лето-весна Время суток: любое



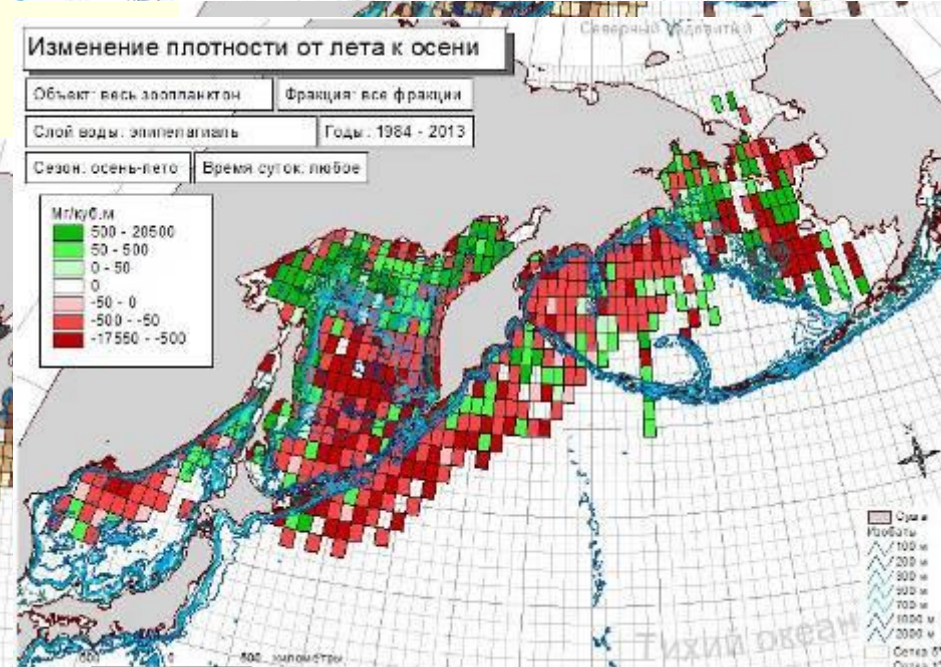
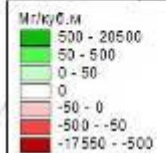
Изменение плотности от осени к зиме

Объект: вес зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1984 - 2013
Сезон: зима-осень Время суток: любое



Изменение плотности от лета к осени

Объект: вес зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1984 - 2013
Сезон: осень-лето Время суток: любое

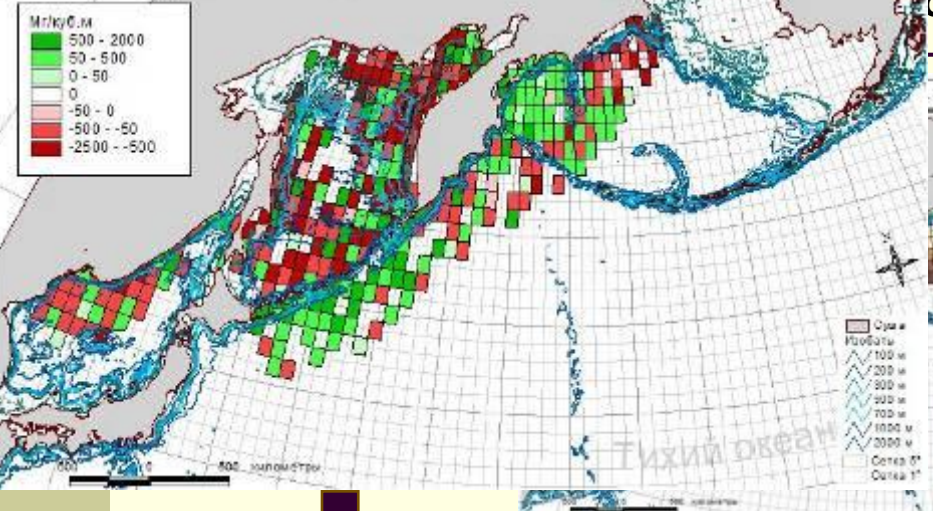
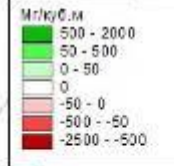


Временная динамика биомассы зоопланктона **Многолетняя**

0
50

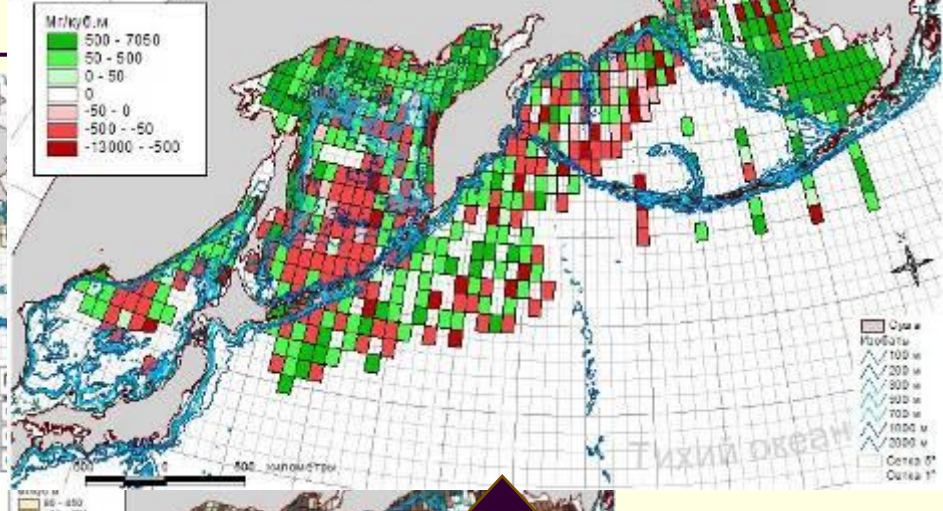
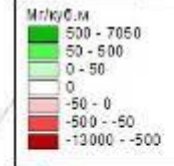
Изменение плотности от 80х к первой половине 90х гг.

Объект: весь зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1984 - 1995
Сезон: все сезоны Время суток: любое



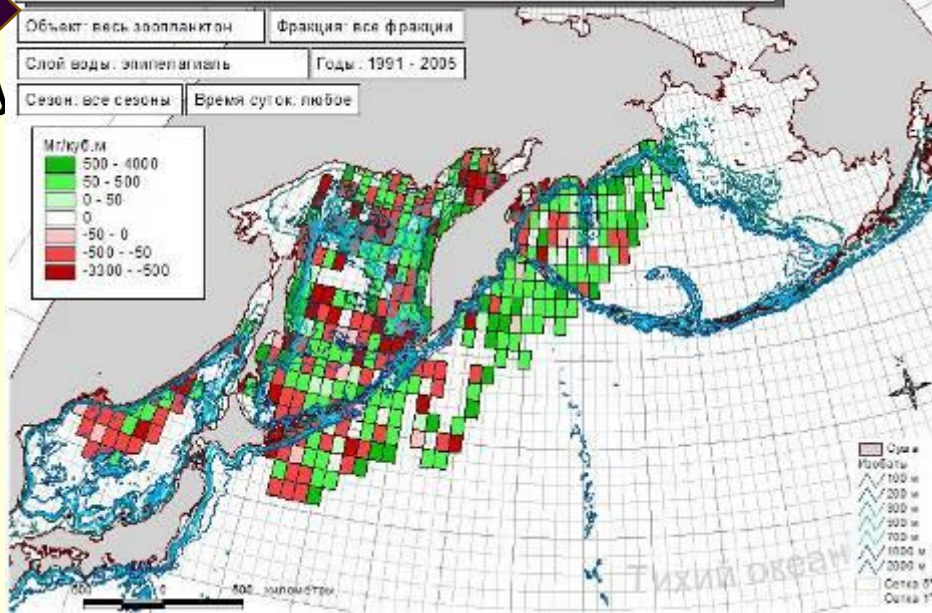
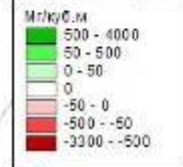
Изменение плотности от 1996-2005 к 2006-2013 гг.

Объект: весь зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1996 - 2013
Сезон: все сезоны Время суток: любое



Изменение плотности от первой половины 90х к 1996-2005 гг.

Объект: весь зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 1991 - 2005
Сезон: все сезоны Время суток: любое



Изменение плотности от 2006-2013 к 2006-2013 гг.

Объект: весь зоопланктон Фракция: все фракции
Слой воды: эпипелагиаль Годы: 2006 - 2013
Сезон: все сезоны Время суток: любое



Следующий пример

Сравнительный статус ДВ морей
по интегральным характеристикам
сетного зоопланктона

Сравнение водоемов по интегральным характеристикам зоопланктона

Видовое богатство сетного зоопланктона

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

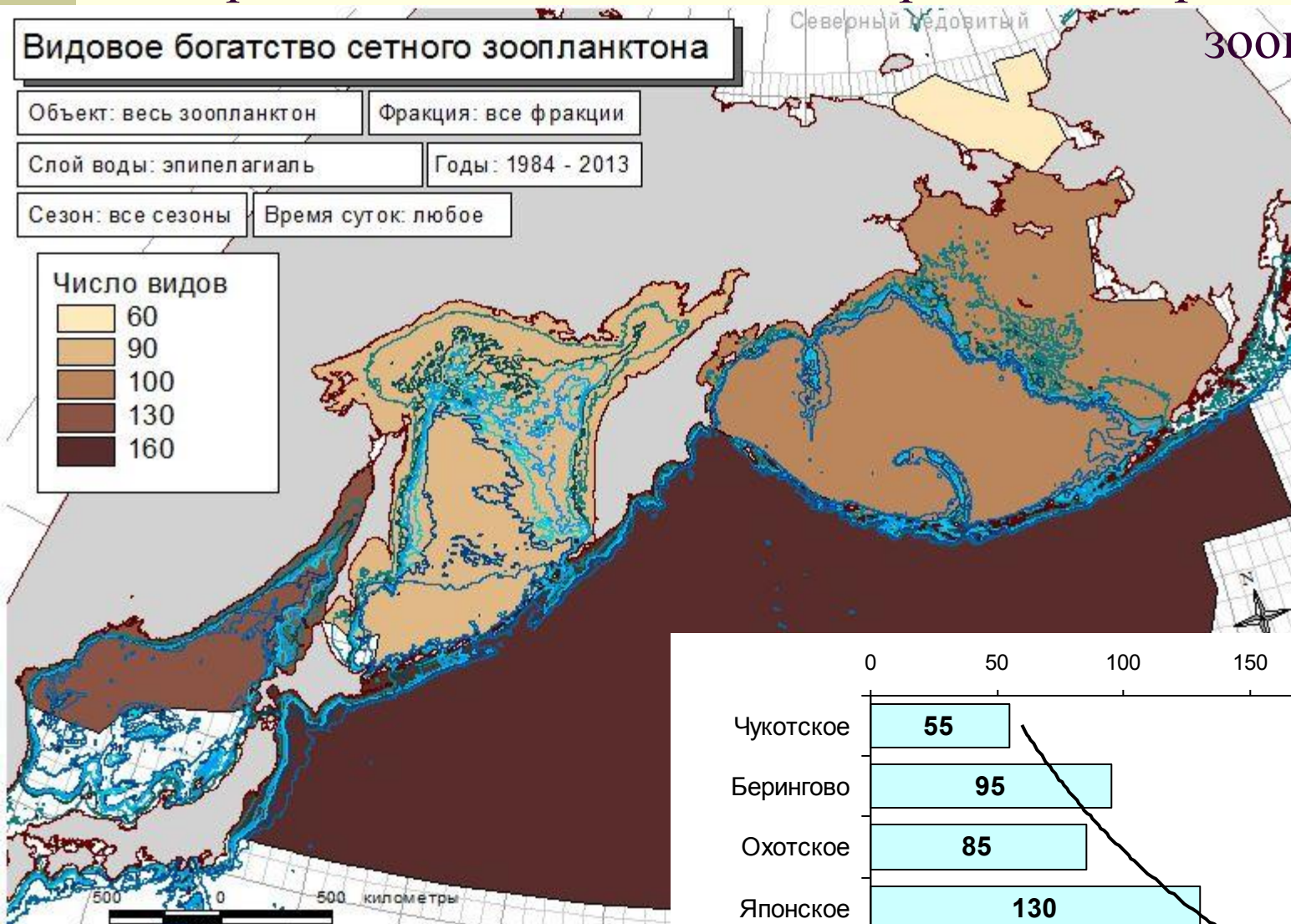
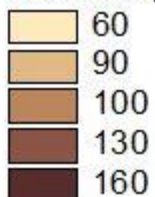
Слой воды: эпипелагиаль

Годы: 1984 - 2013

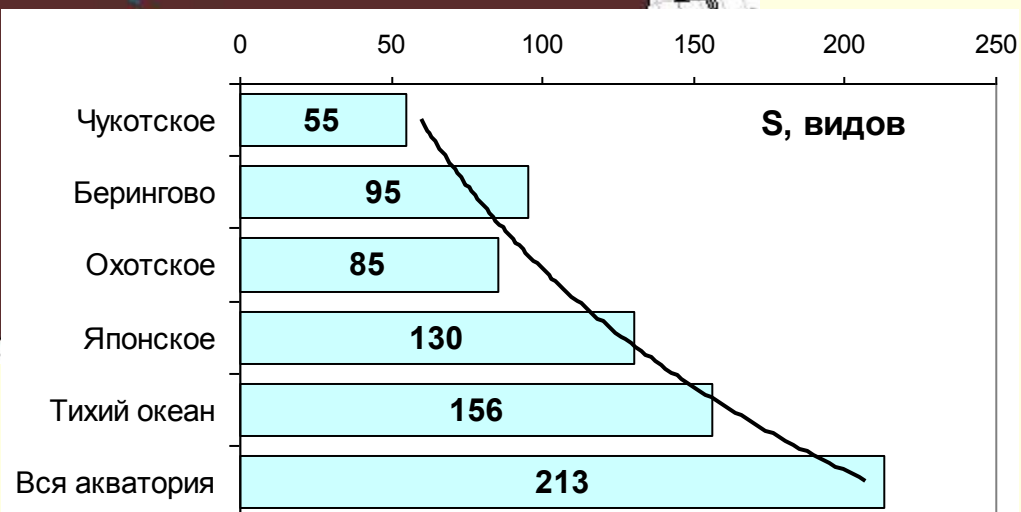
Сезон: все сезоны

Время суток: любое

Число видов



S



Сравнение водоемов по интегральным характеристикам зоопланктона

Равномерность видовой структуры по Пайлоу

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

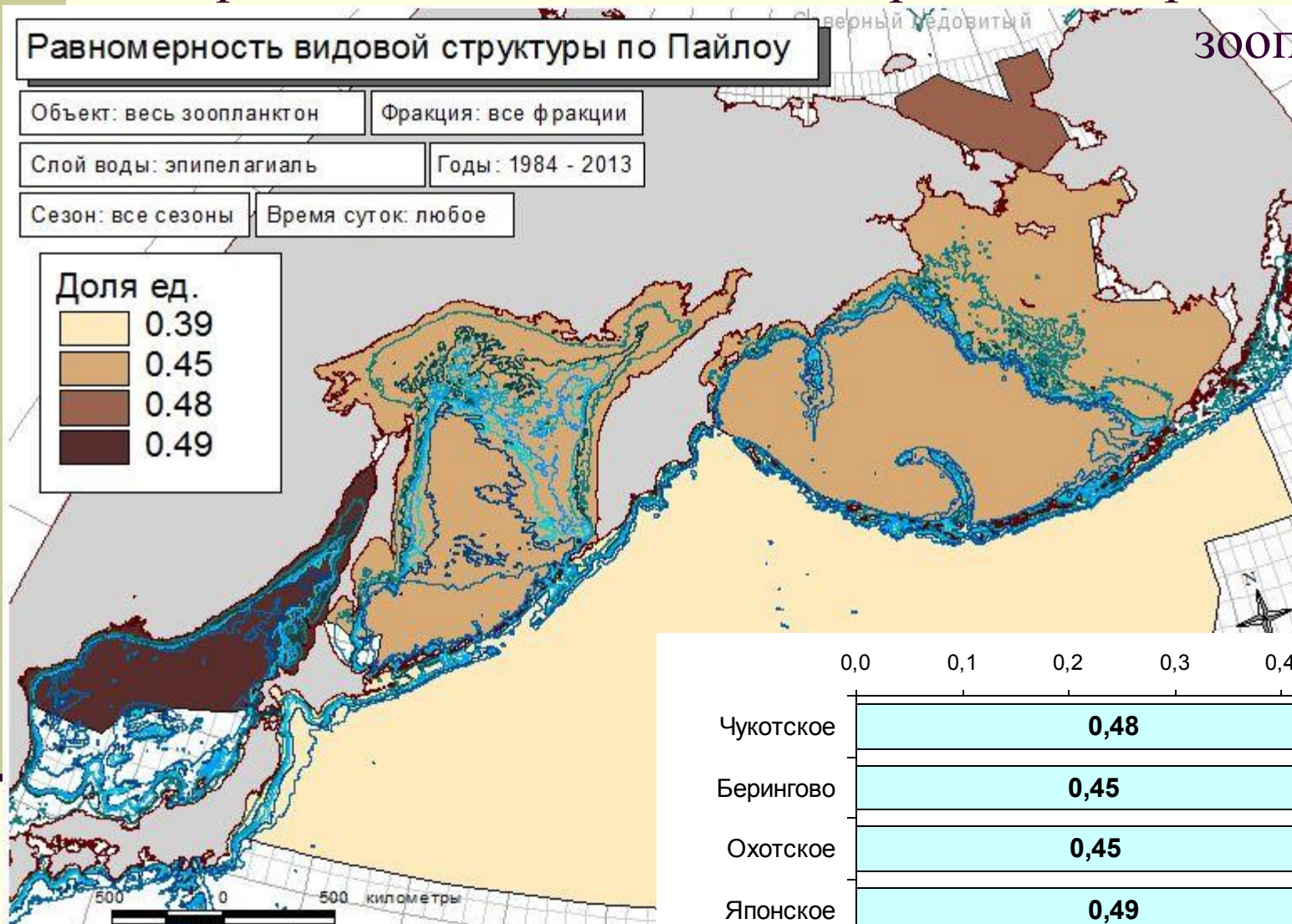
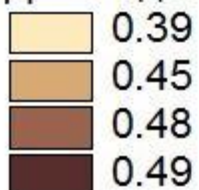
Слой воды: эпипелагиаль

Годы: 1984 - 2013

Сезон: все сезоны

Время суток: любое

Доля ед.



$$J = H / H_{max}$$

Сравнение водоемов по интегральным характеристикам

Видовое разнообразие зоопланктона

ЗООПЛАНКТОНА

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

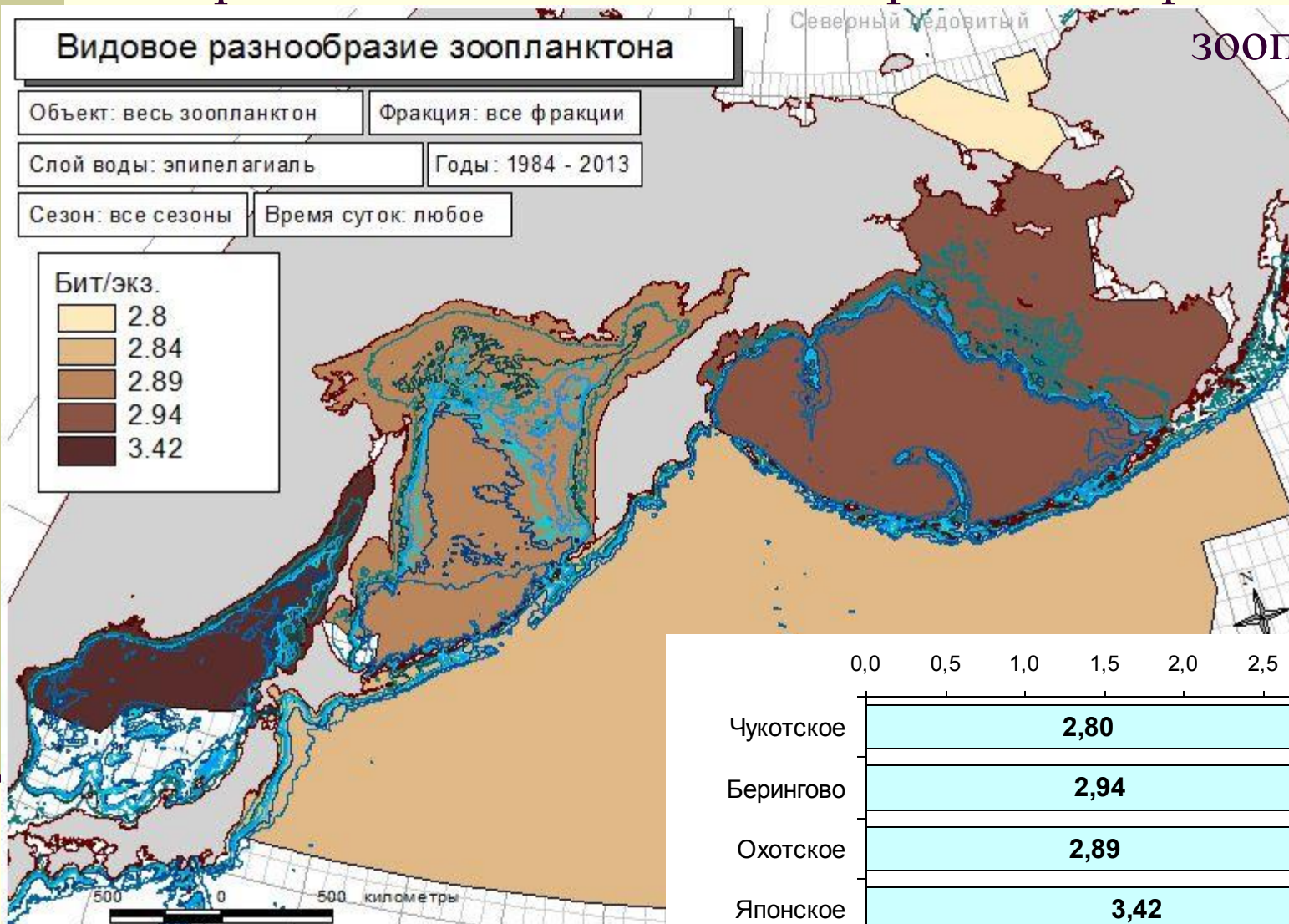
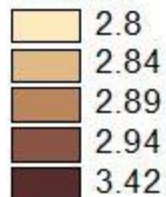
Слой воды: эпипелагиаль

Годы: 1984 - 2013

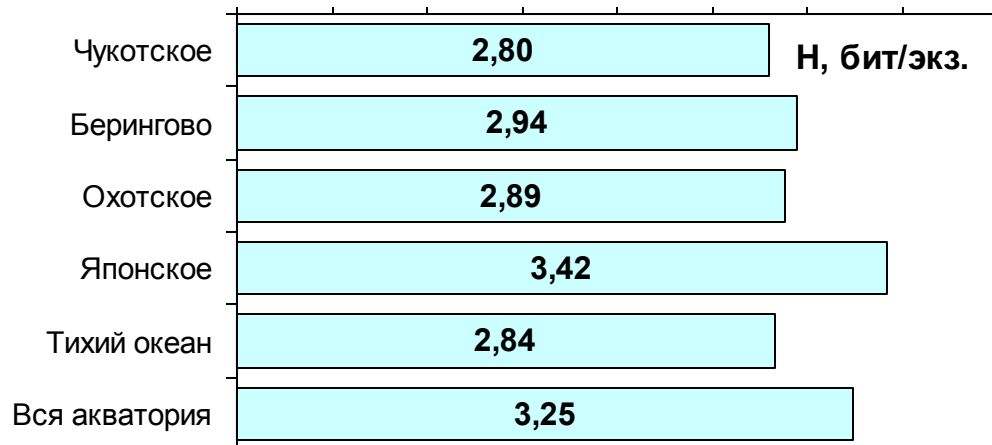
Сезон: все сезоны

Время суток: любое

Бит/экз.



0,0 0,5 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0



$$H = \log_2 S \cdot J$$

Сравнение водоемов по интегральным характеристикам зоопланктона

Средняя индивидуальная масса особи

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

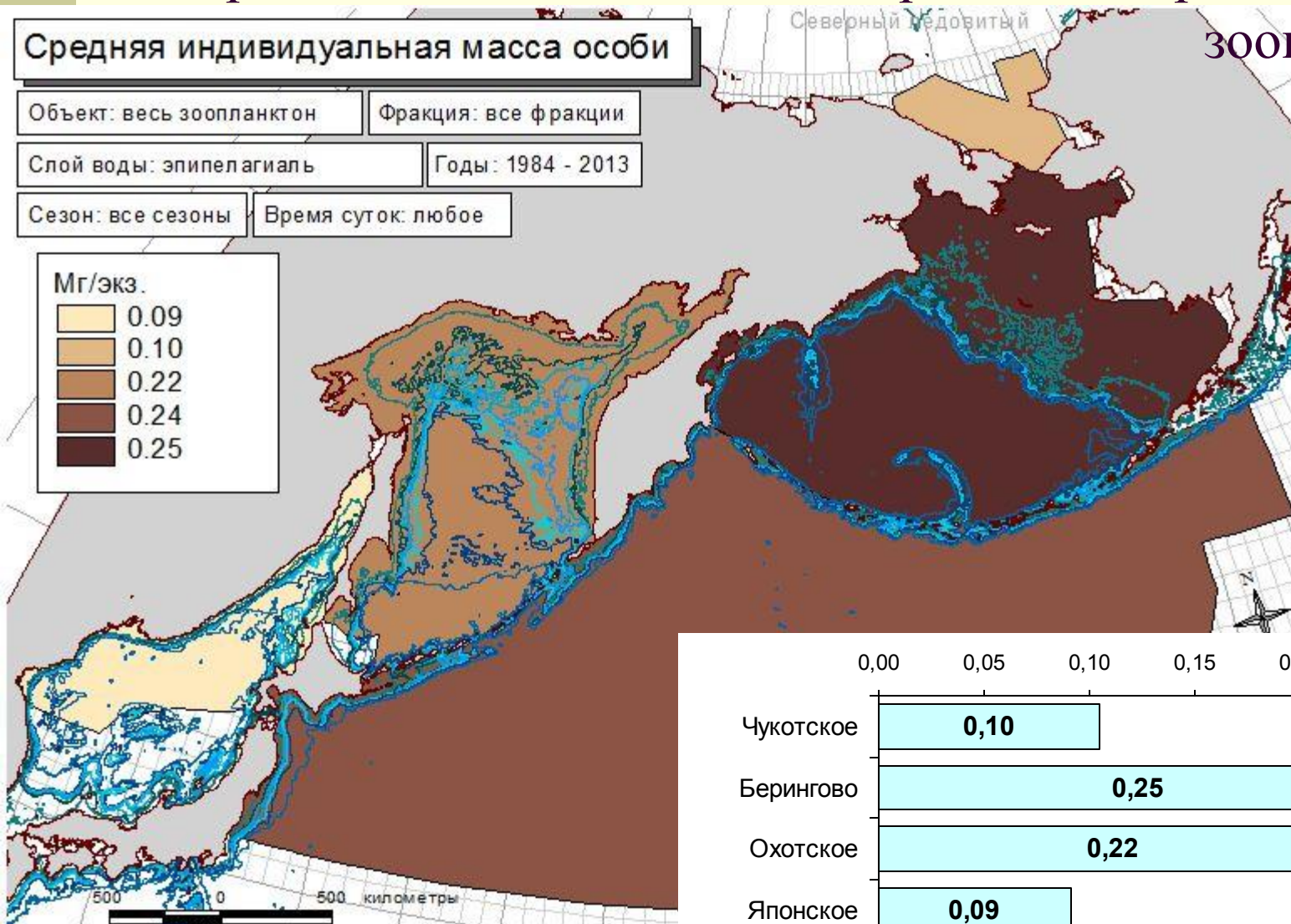
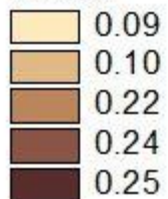
Слой воды: эпипелагиаль

Годы: 1984 - 2013

Сезон: все сезоны

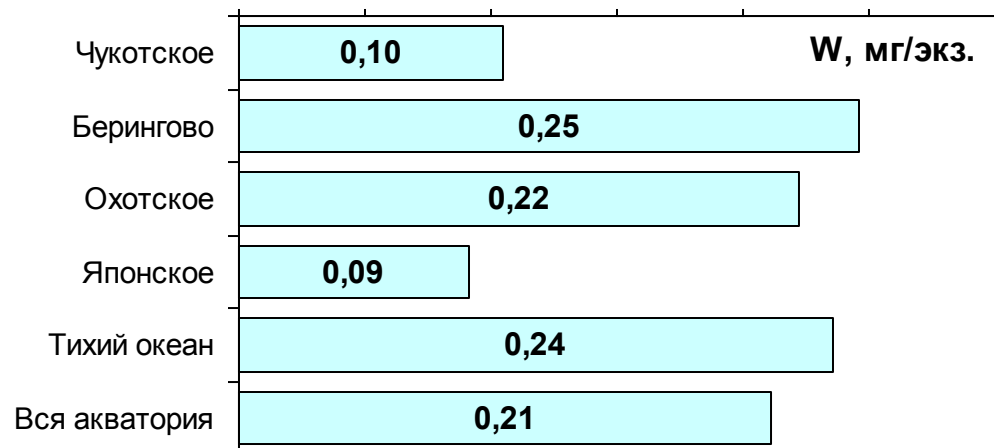
Время суток: любое

Мг/экз.



зоопланктона

0,00 0,05 0,10 0,15 0,20 0,25 0,30



$$W=M/N$$

Сравнение водоемов по интегральным характеристикам зоопланктона

Средняя плотность населения

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

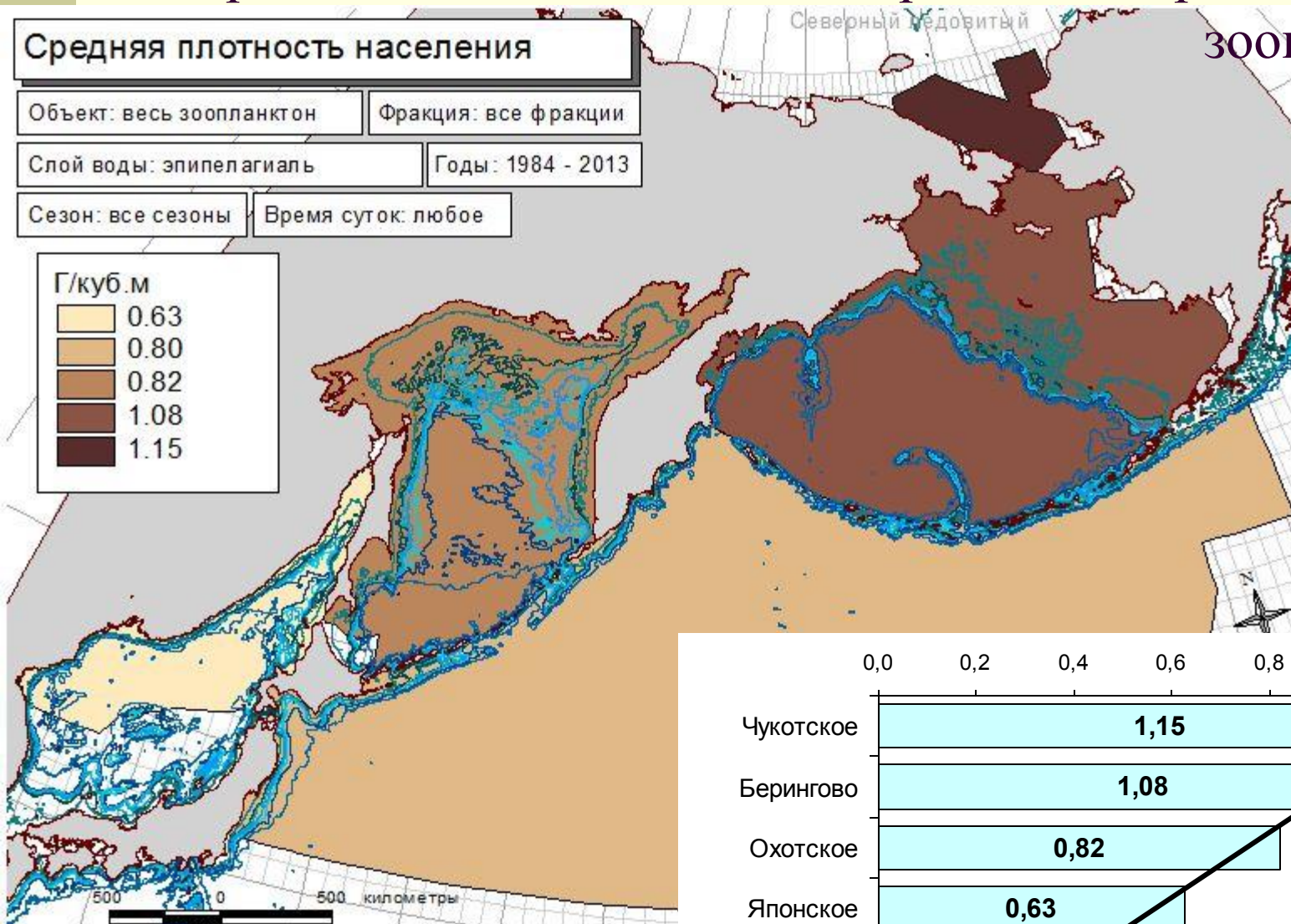
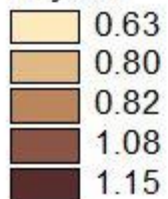
Слой воды: эпипелагиаль

Годы: 1984 - 2013

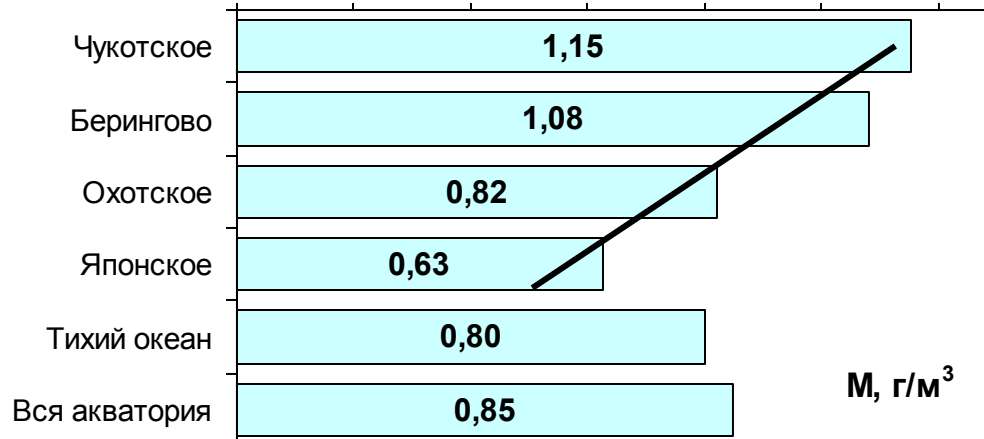
Сезон: все сезоны

Время суток: любое

Г/куб.м



0,0 0,2 0,4 0,6 0,8 1,0 1,2



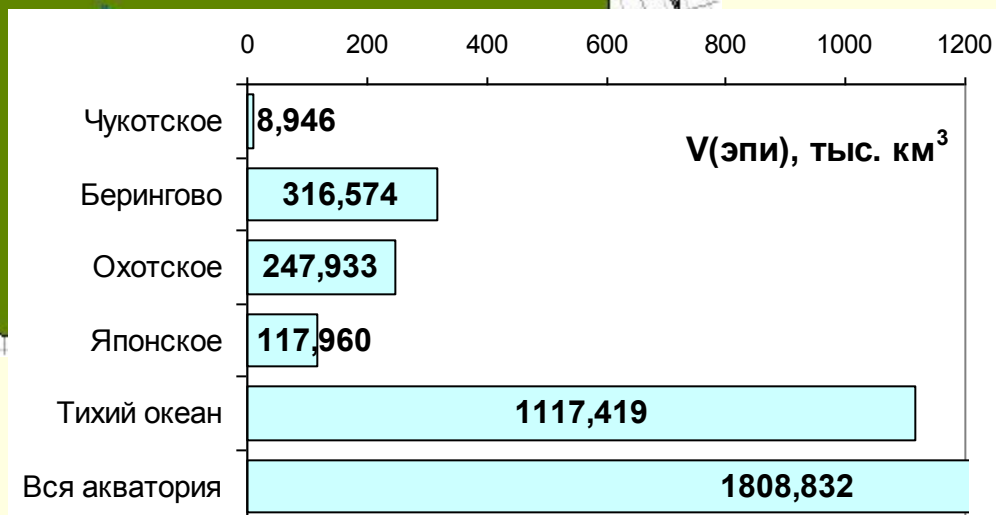
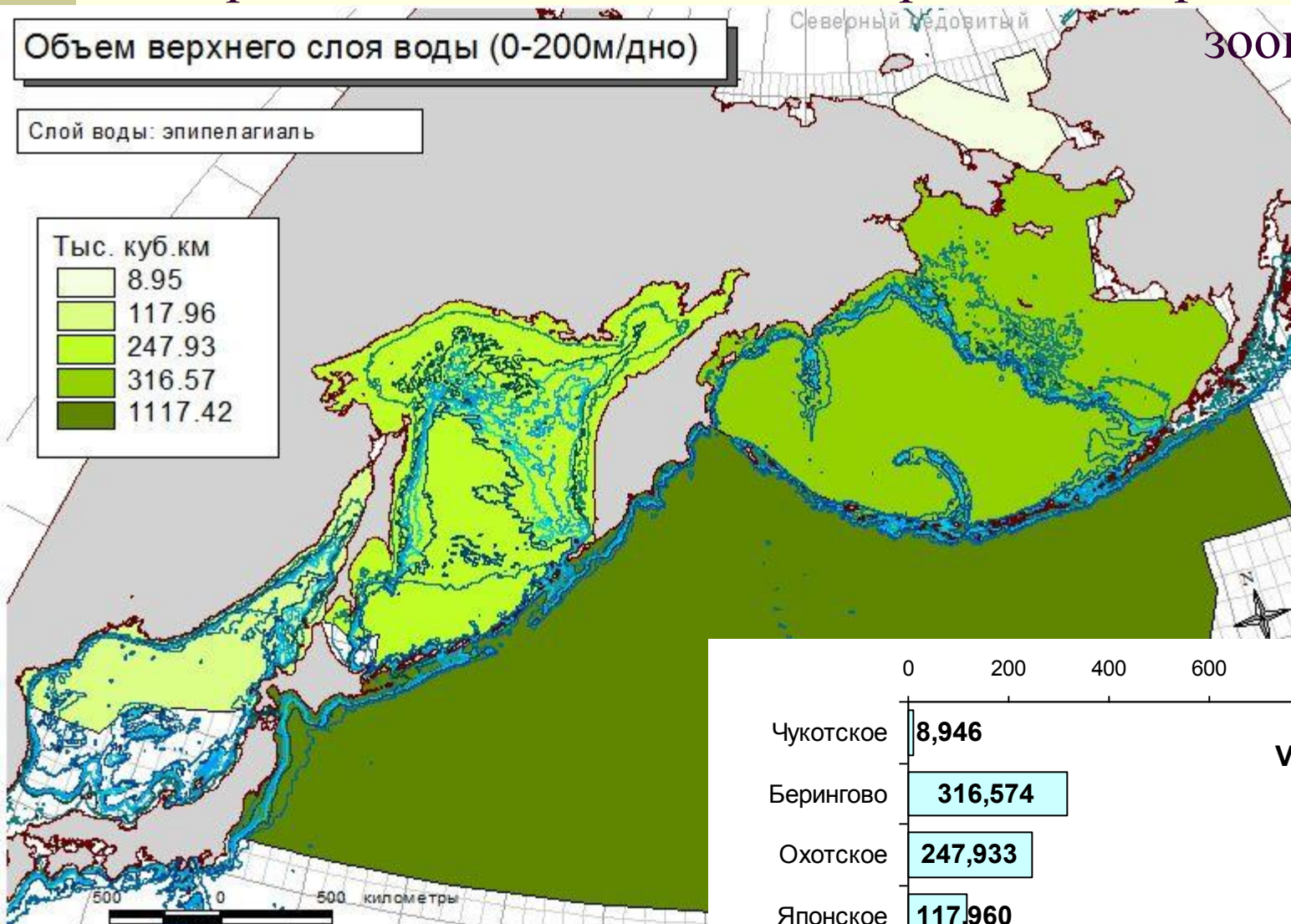
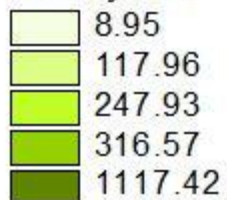
M

Сравнение водоемов по интегральным характеристикам зоопланктона

Объем верхнего слоя воды (0-200м/дно)

Слой воды: эпипелагиаль

Тыс. куб.км



Сравнение водоемов по интегральным характеристикам зоопланктона

Биомасса сетного зоопланктона

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

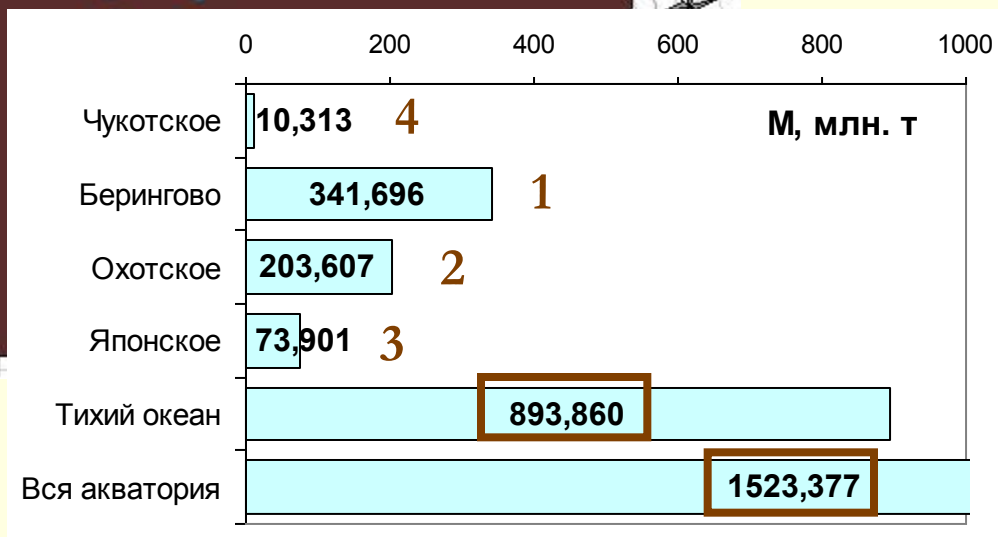
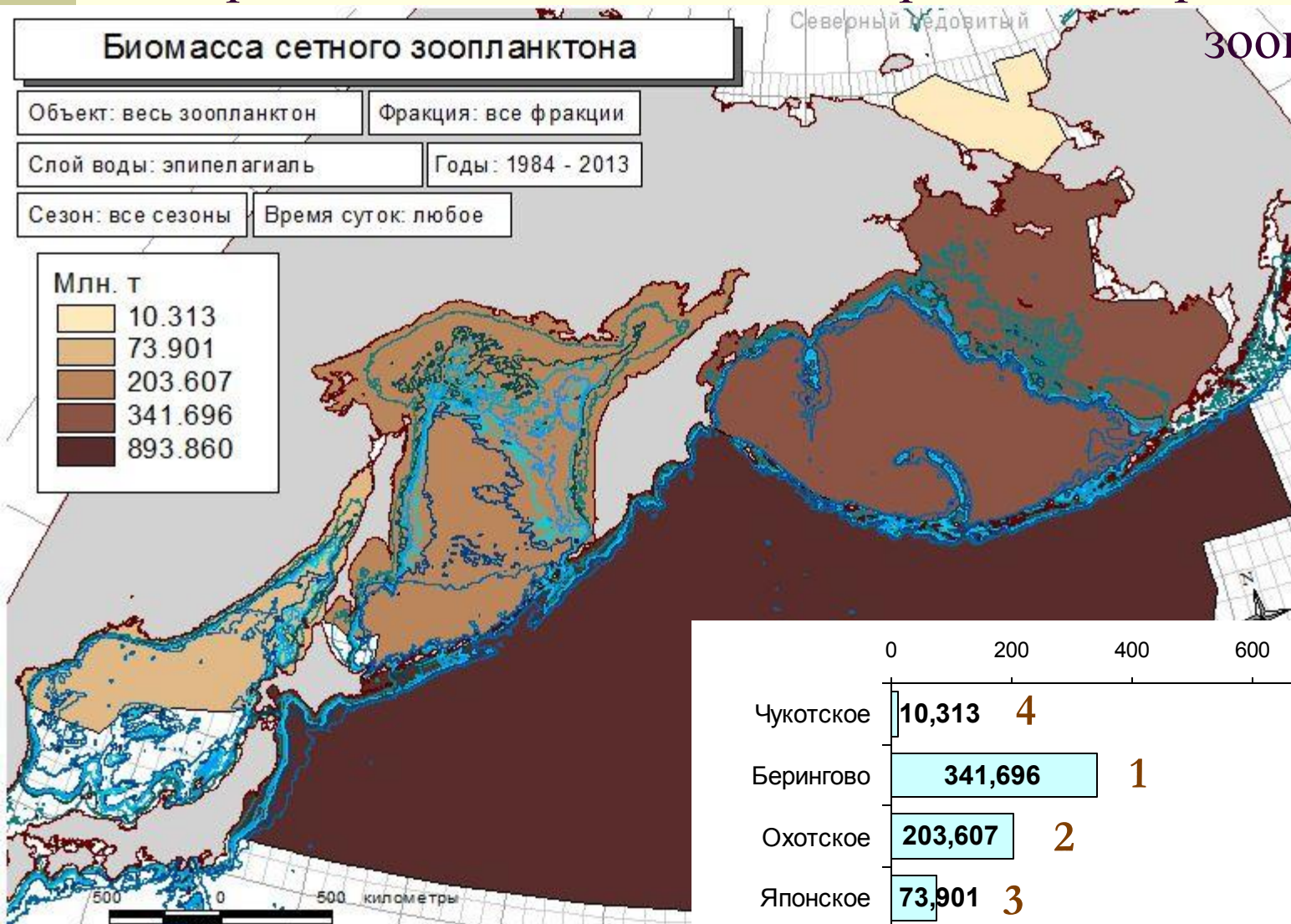
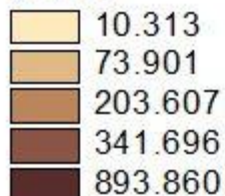
Слой воды: эпипелагиаль

Годы: 1984 - 2013

Сезон: все сезоны

Время суток: любое

Млн. т



$$B = M \cdot V$$

абсолютная биомасса

Ранжирование ДВ морей по интегральным характеристикам

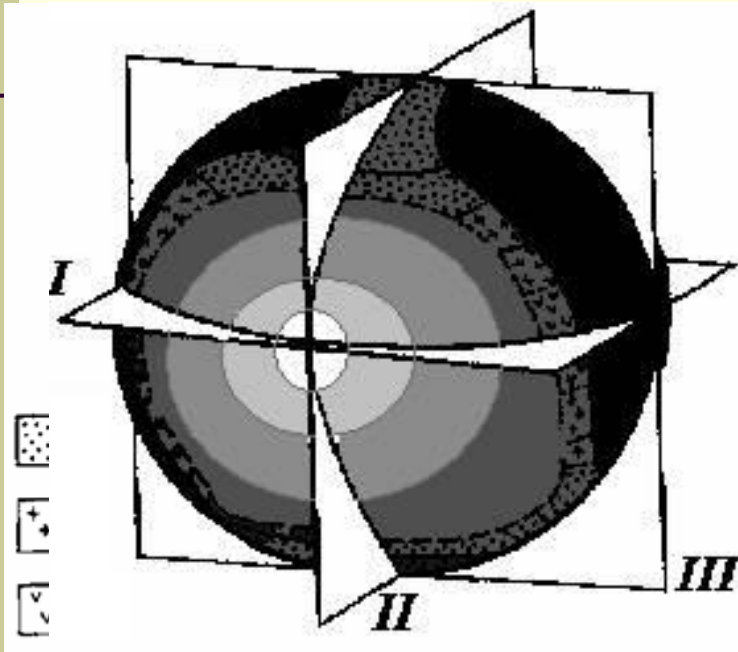
Море	S, ВИДОВ	J, ДОЛЯ	H, БИТ/ЭКЗ.	M, Г/М ³	W, МГ/ЭКЗ.
Чукотское	4	2	4	1	3
Берингово	2	4	2	2	1
Охотское	3	3	3	3	2
Японское	1	1	1	4	4

С
↓
Ю

**Более детальный анализ закономерностей
пространственного распределения
планктона**

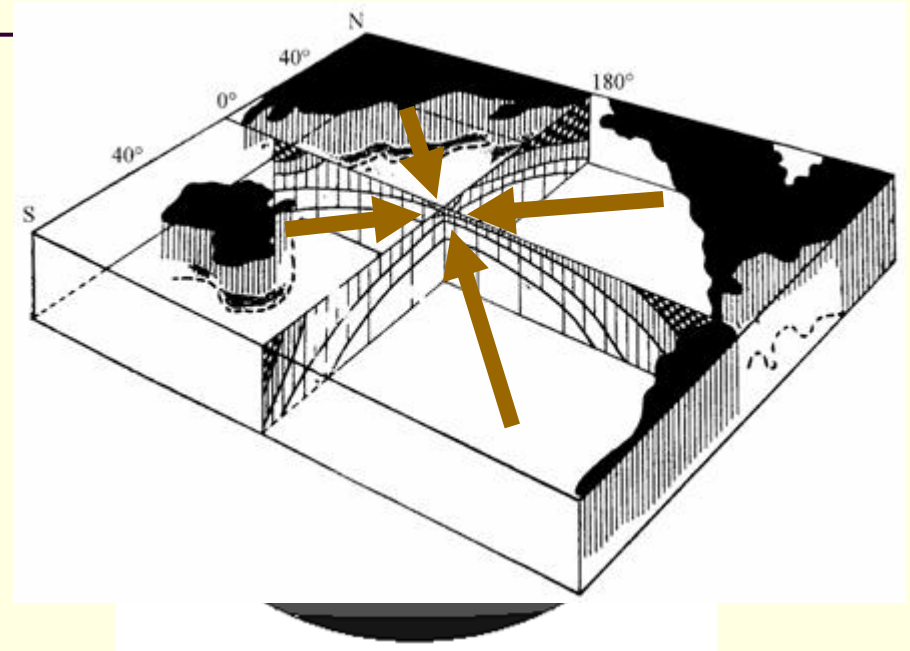
Биологическая структура океана

Закономерности распределения жизни в гидросфере



Плоскости симметрии в биологической структуре океана (Зенкевич, 1948)

Плоскости симметрии: *I* – экваториальная, *II* и *III* – меридианальные. Природные зоны: *1* – полярные, *2* – умеренные, *3* – экваториальная

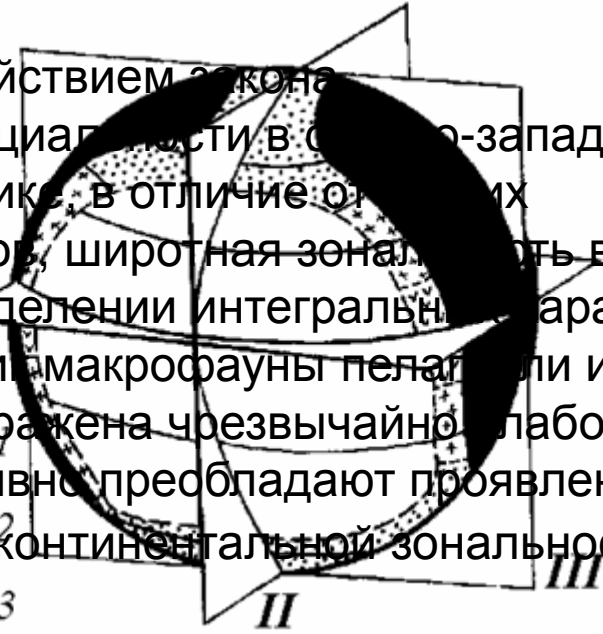


Блок-схема биологической структуры Тихого океана (Белгород, 1970)

Плотность бризгов (показана симметрия продуктивности вод

Закономерности распределения жизни в гидросфере

Под действием закона провинциальности в северо-западной Пацифике, в отличие от других регионов, широтная зональность в распределении интегральной характеристики макрофауны пелагиали и дна выражена чрезвычайно слабо. Здесь явно преобладают проявления циркумконтинентальной зональности.



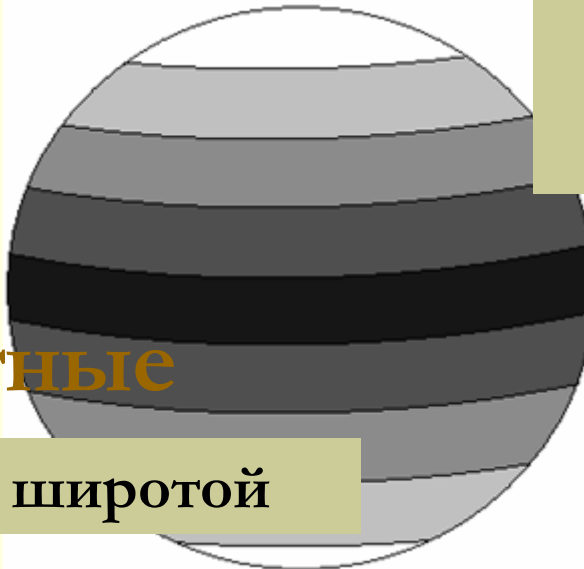
Циркумконтинентальные

корреляция с удаленностью от берегов



Широтные

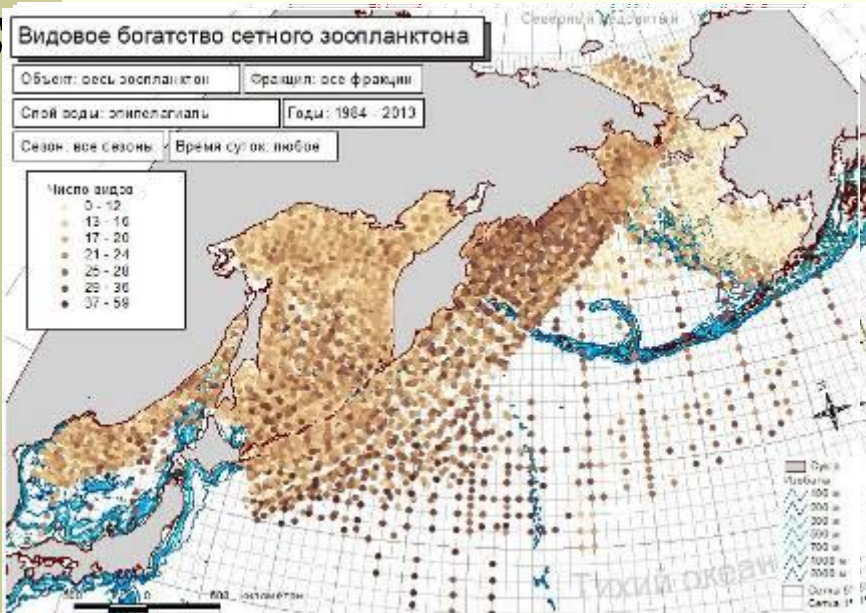
корреляция с широтой



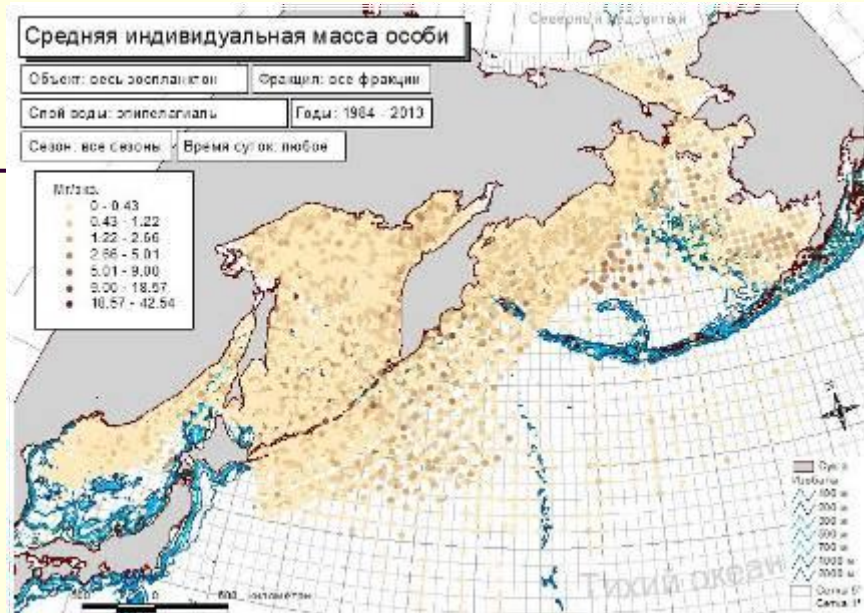
А верно ли это для планктона?

Различные масштабы осреднения данных

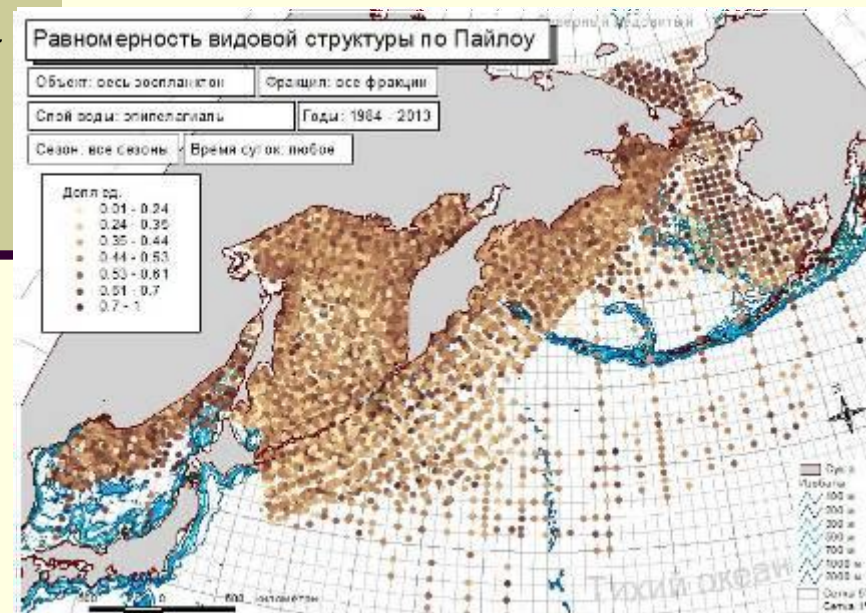
S



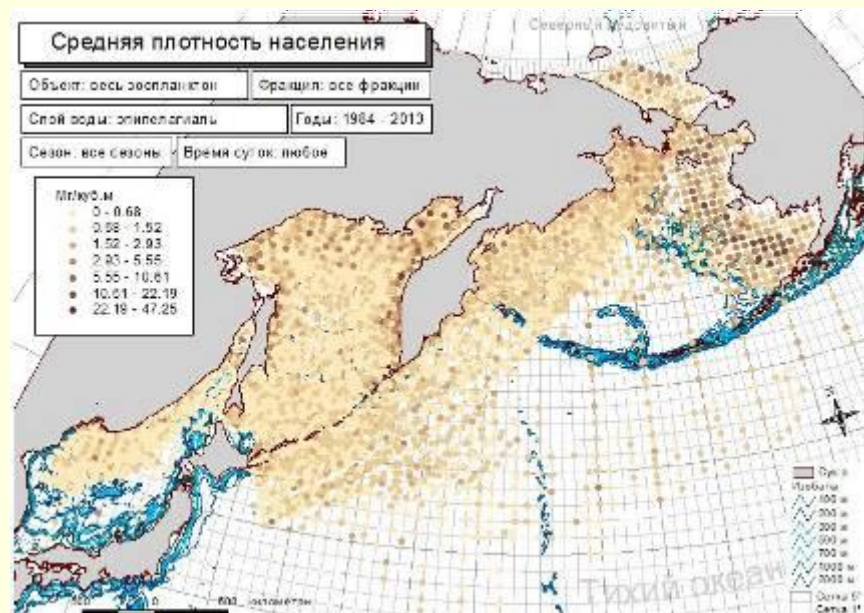
W



J



M

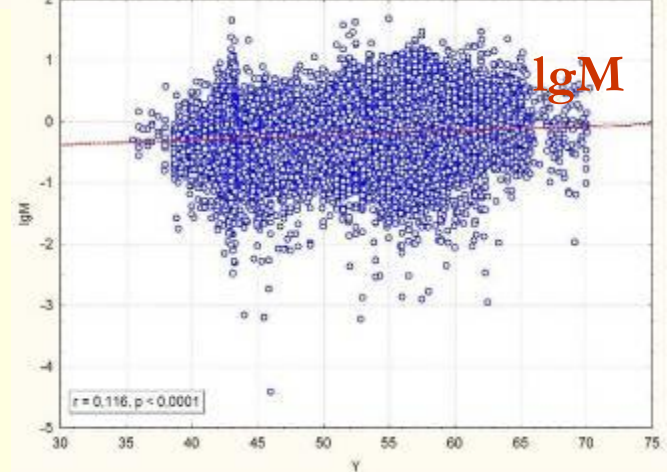
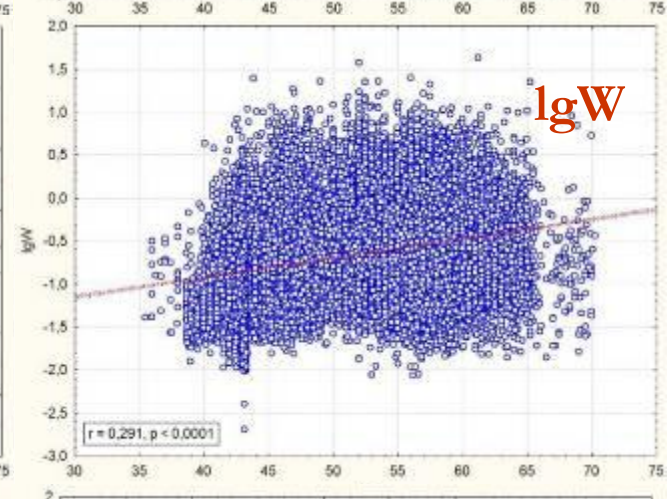
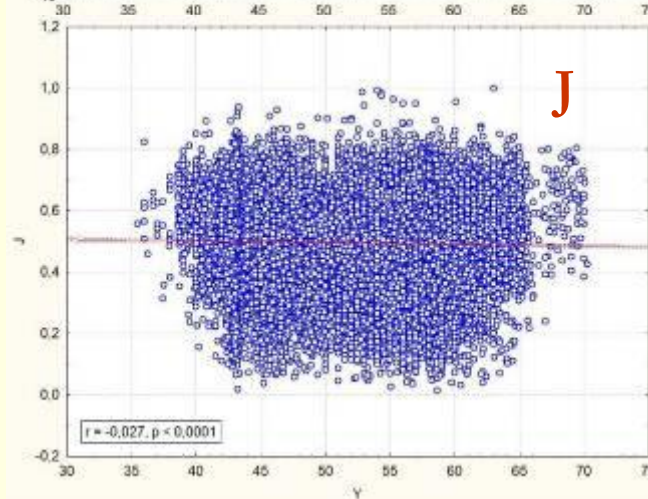
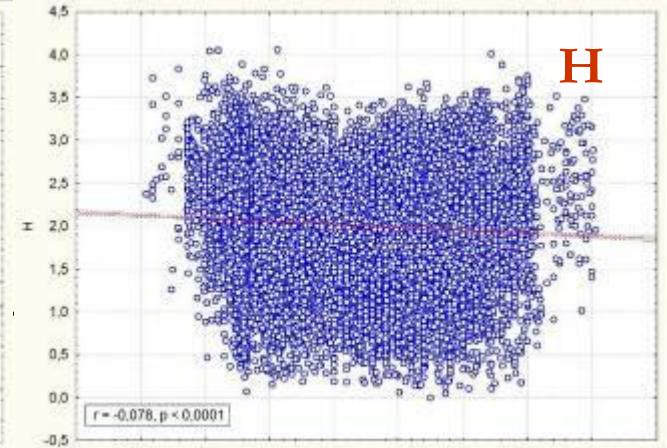
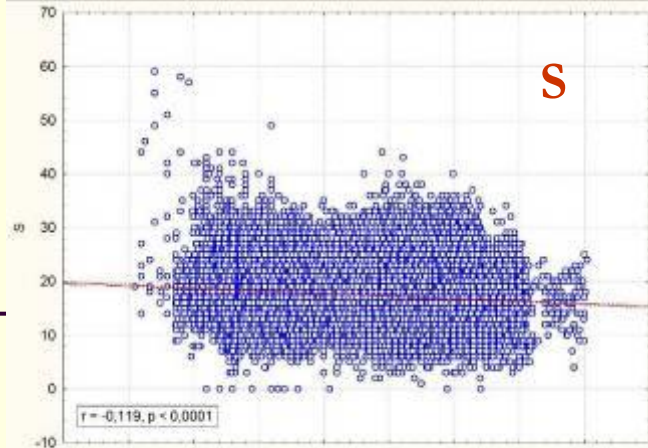


Связь
интегральных
характеристик
с широтой

Широтная
зональность

Каждая точка -
одна б-дв-градусная ячейка

По осям абсцисс - °с.ш.

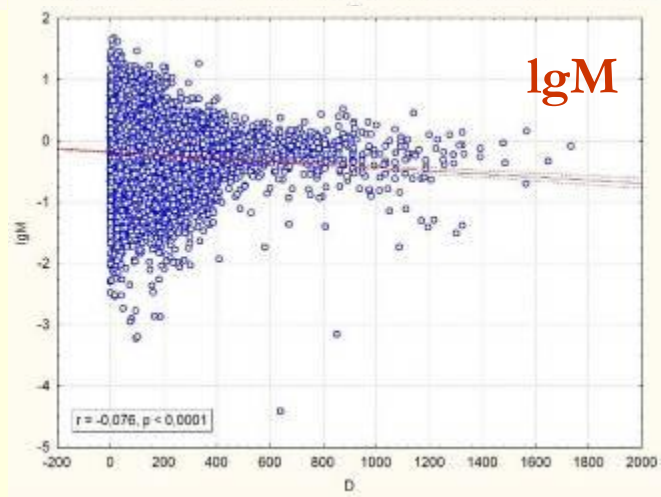
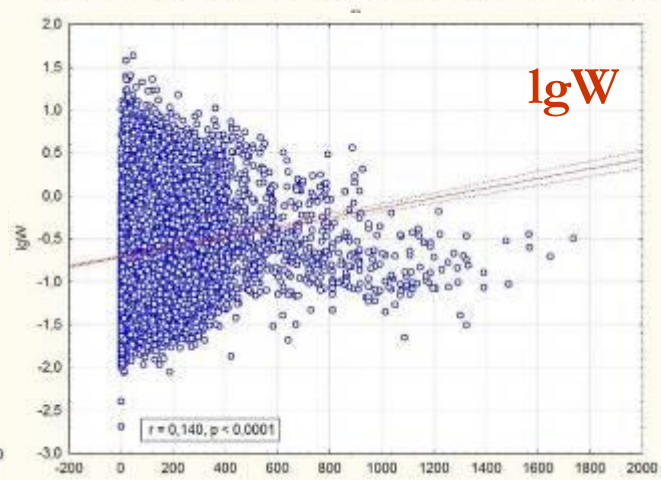
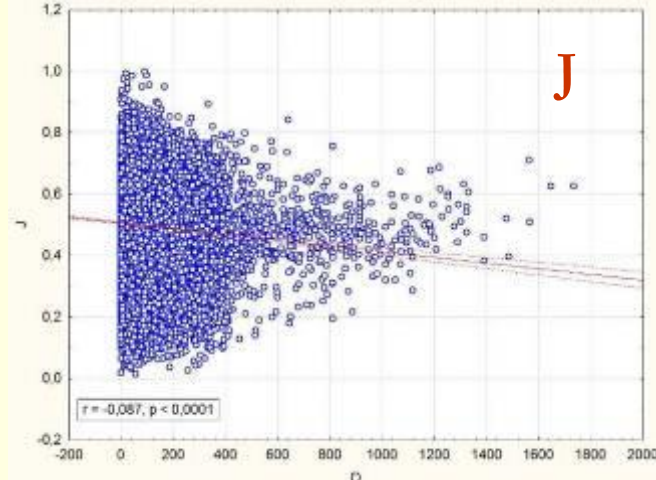
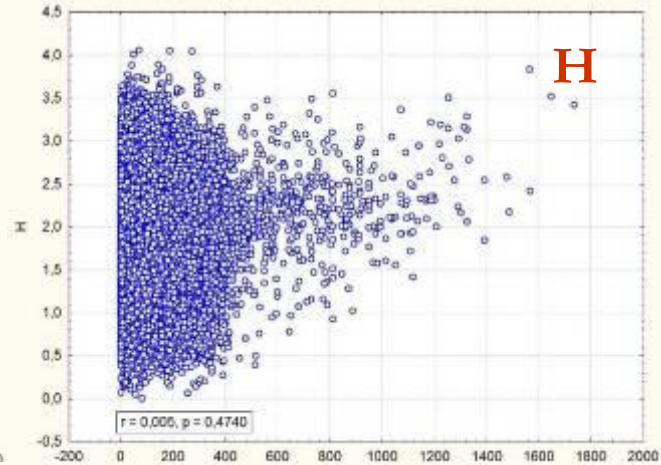
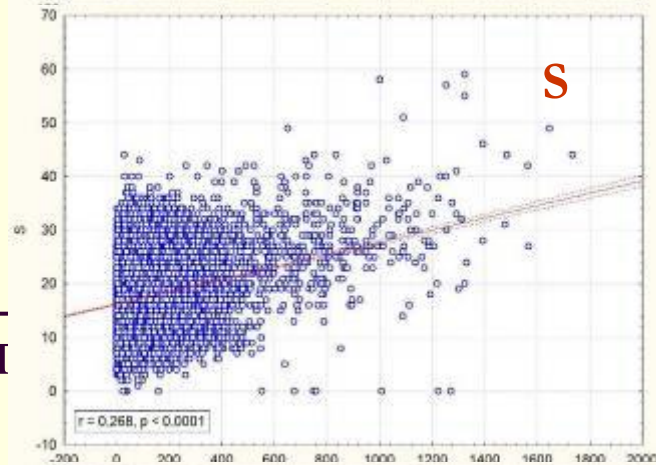


Связь
интегральных
характеристик с
удаленностью от
суши

Циркум-
континентальная
зональность

Каждая точка -
одна бдо в градусах северной широты

По осям абсцисс - км



Пространственные закономерности в северной Пацифике

Направленность (знаки) пространственных корреляций

Изменение с увеличением	Масштаб	Видовое богатство, S	Выравненность, J	Разнообразие, H	Размеры особей, lgW	Биомасса, lgM
Широты	Район	-	+	0	+	+
	Трапеция	-	+	+	0	+
	Станция	-	-	-	+	+
Удаленности от берега	Район	0	-	-	0	0
	Трапеция	-	-	-	0	-
	Станция	+	-	0	0	-

Проявления широтной зональности:

Почему это так?

Закон Гумбольдта-Уоллеса

Возрастание продуктивности от экватора к полюсам

Правило Бергмана

На макрофауне пелагиали и дна широтная зональность едва различима или не проявляется вовсе. В планктоне же все оказывается иначе

По определениям

<p>Планктон - разнородные, в основном мелкие организмы, свободно дрейфующие в толще воды и неспособные - в отличие от nekтона – сопротивляться течению</p>	<p>Вынужден перемещается с водными массами</p>
<p>Нектон - активно плавающие организмы, обитающие в толще воды, способные противостоят силе течения и самостоятельно перемещаться на значительные расстояния</p>	<p>Свободно плавает там где желает, может мигрировать против течений</p>
<p>Бентос - совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте дна водоемов</p>	<p>В основном ведет оседлый или сидячий (прикрепленный) образ жизни</p>

Видовой состав планктона

Массовые виды,
доминирование и
конкурентное исключение

Состав зоопланктона

Массовые виды

Первые 5 видов по биомассе составляют около 70%, прочие - около 30% и самый первый - около 30%

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

Слой воды: эпипелагиаль

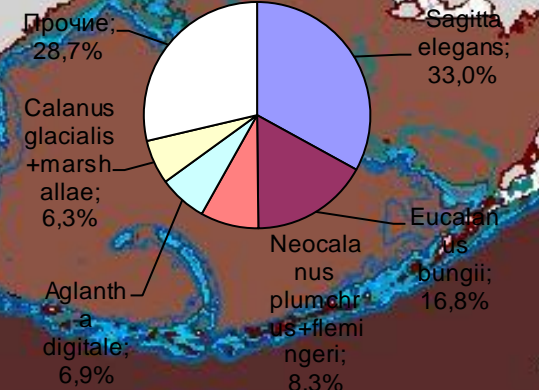
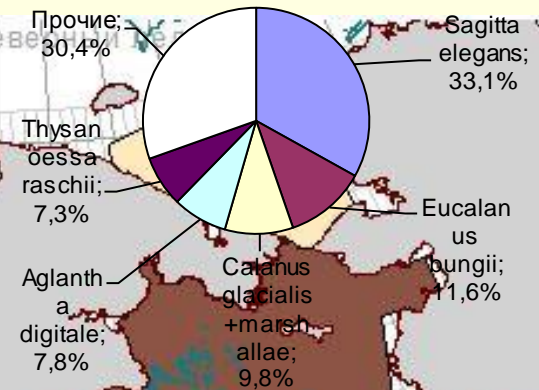
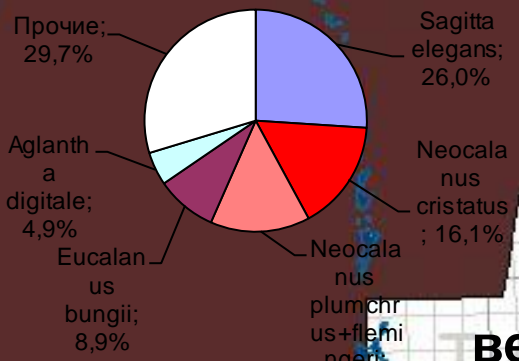
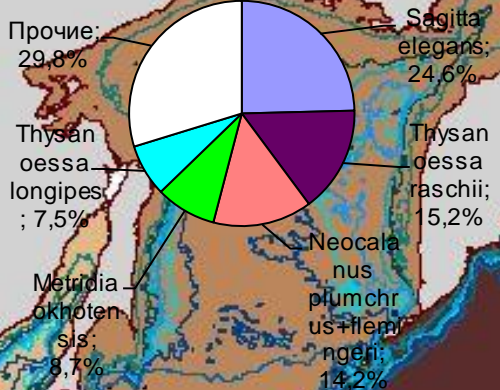
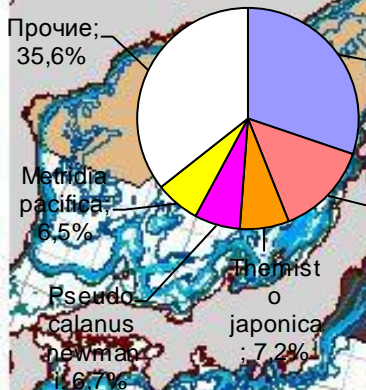
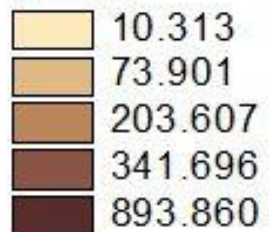
Годы: 1984 - 2013

Сезон: все сезоны

Время суток: любое

Всего 12 видов

Млн. т



На первом месте везде *Sagitta elegans*



500 0 500 километры

Адаптивная зона вида – часть акватории, на которой условия для вида столь благоприятны, что он по биомассе преобладает над всеми прочими

Адаптивные зоны видов

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

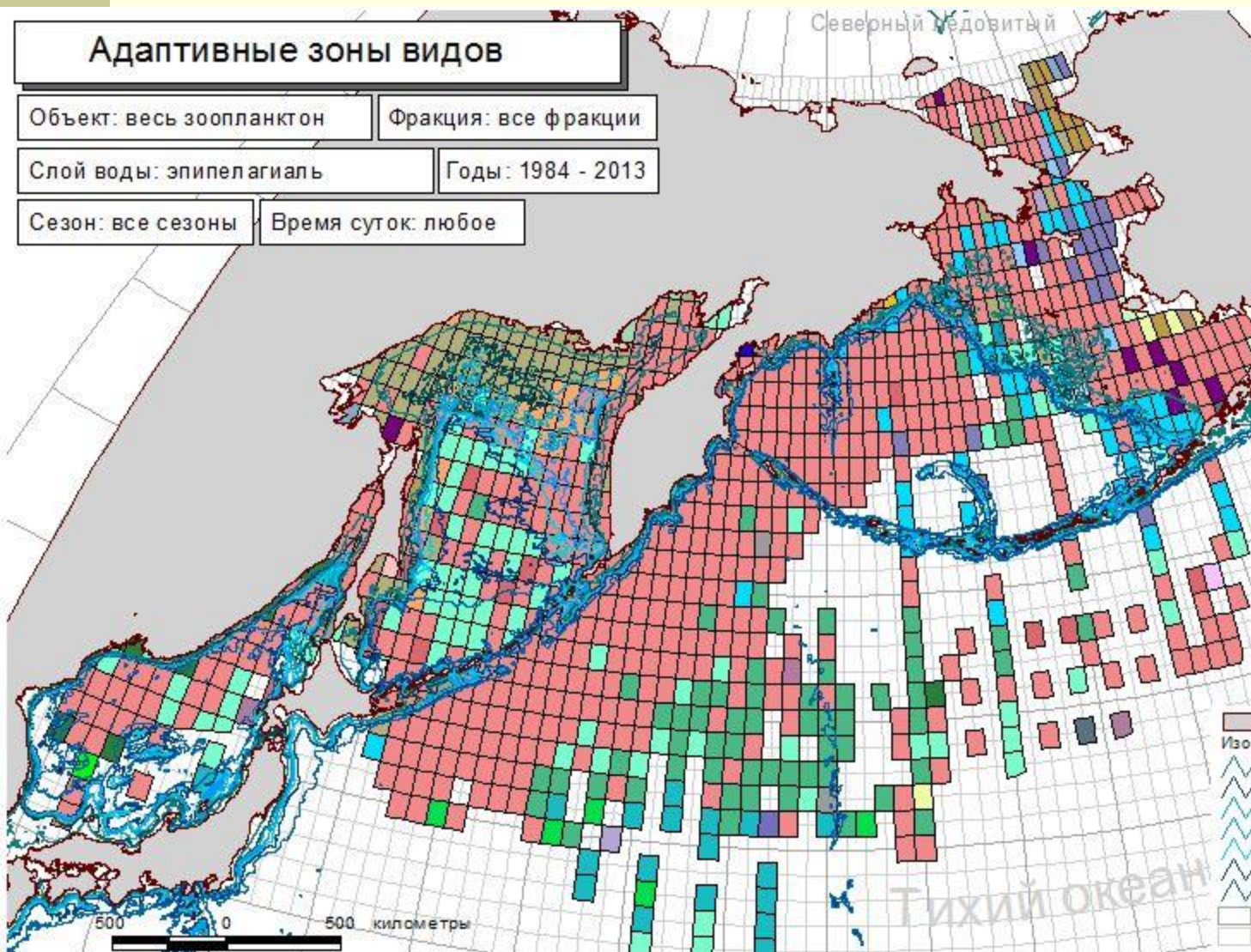
Слой воды: эпипелагиаль

Годы: 1984 - 2013

Сезон: все сезоны

Время суток: любое

**Всего 39
ВИДОВ**



Доминант

- Sagitta elegans* 576
- Neocalanus plumchrus+flemingeri* 89
- Thysanoessa raschii* 73
- Neocalanus cristatus* 69
- Eucalanus bungii* 58
- Aglantha digitale* 30
- Metridia okhotensis* 18
- Flaccisagitta maxima* 17
- Thysanoessa longipes* 14
- Pseudocalanus newmani* 11
- Centropages abdominalis* 10
- Calanus glacialis+marshallae* 8
- Metridia pacifica* 7
- Pseudocalanus sp.* 5
- Copepoda gen. sp.* 5
- Oithona similis* 4
- Euphausia pacifica* 4
- Limacina helicina* 4
- Gammaridae gen. sp.* 3
- Echinodermata gen. sp.* 3
- Themisto libellula* 3
- Thysanoessa inermis* 3
- Beroe cucumis* 3
- Pseudocalanus minutus* 3
- Euphausiacea gen. sp.* 2
- Thysanoessa inspinata* 2
- Acartia clausi* 2
- Polychaeta gen. sp.*
- Paracalanus parvus*
- Ostracoda gen. sp.*
- Oikopleura vanhoeffeni*
- Neocalanus sp.*
- Thaliacea gen. sp.*
- Themisto japonica*
- Dimophyes arctica*
- Cumacea gen. sp.*
- Calanus pacificus*
- Acartia tumida*
- Acartia longiremis*

Петерсеновские «сообщества» - акватории, на которых по биомассе преобладают одинаковые виды

Доминант + субдоминант

Всего 162 группировки

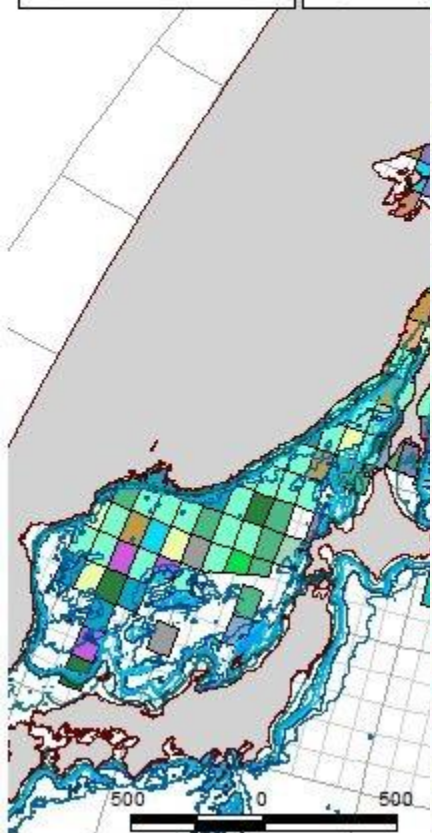
Петерсеновские груп

Объект: весь зоопланктон

Слой воды: эпипелагиаль

Сезон: все сезоны

Время су



Доминант+субдоминант

- Sagitta elegans + Eucalanus bungii
- Sagitta elegans + Neocalanus plumchrus+flemingeri
- Sagitta elegans + Neocalanus cristatus
- Neocalanus plumchrus+flemingeri + Sagitta elegans
- Sagitta elegans + Calanus glacialis+marshallae
- Thysanoessa raschii + Sagitta elegans
- Sagitta elegans + Thysanoessa raschii
- Eucalanus bungii + Sagitta elegans
- Sagitta elegans + Aglantha digitale
- Neocalanus cristatus + Sagitta elegans
- Sagitta elegans + Thysanoessa longipes
- Aglantha digitale + Sagitta elegans
- Neocalanus cristatus + Neocalanus plumchrus+flemingeri
- Sagitta elegans + Metridia pacifica
- Sagitta elegans + Metridia okhotensis
- Sagitta elegans + Pseudocalanus sp.
- Thysanoessa raschii + Metridia okhotensis
- Sagitta elegans + Euphausia pacifica
- Neocalanus plumchrus+flemingeri + Neocalanus cristatus
- Neocalanus cristatus + Eucalanus bungii
- Thysanoessa longipes + Sagitta elegans
- Pseudocalanus newmani + Sagitta elegans
- Calanus glacialis+marshallae + Sagitta elegans
- Metridia okhotensis + Sagitta elegans
- Eucalanus bungii + Neocalanus plumchrus+flemingeri
- Sagitta elegans + Oithona similis
- Neocalanus cristatus + Aglantha digitale
- Aglantha digitale + Neocalanus cristatus
- Aglantha digitale + Eucalanus bungii
- Flaccisagitta maxima + Neocalanus cristatus
- Eucalanus bungii + Aglantha digitale
- Sagitta elegans + Thysanoessa inermis
- Flaccisagitta maxima + Copepoda gen. sp.
- Centropages abdominalis + Echinodermata gen. sp.
- Sagitta elegans + Pseudocalanus newmani
- Neocalanus plumchrus+flemingeri + Eucalanus bungii
- Metridia okhotensis + Neocalanus plumchrus+flemingeri
- Thysanoessa raschii + Calanus glacialis+marshallae
- Neocalanus cristatus + Flaccisagitta maxima

- Thysanoessa raschii + Neocalanus plumchrus+flemingeri
- Metridia pacifica + Sagitta elegans
- Metridia okhotensis + Thysanoessa raschii
- Metridia okhotensis + Thysanoessa longipes
- Neocalanus cristatus + Thysanoessa longipes
- Neocalanus plumchrus+flemingeri + Metridia okhotensis
- Sagitta elegans + Metridia sp.
- Neocalanus plumchrus+flemingeri + Pseudocalanus newmani
- Sagitta elegans + Themisto libellula
- Sagitta elegans + Themisto japonica
- Sagitta elegans + Mysidacea gen. sp.
- Flaccisagitta maxima + Neocalanus plumchrus+flemingeri
- Copepoda gen. sp. + Neocalanus cristatus
- Eucalanus bungii + Calanus glacialis+marshallae
- Oithona similis + Pseudocalanus sp.
- Sagitta elegans + Copepoda gen. sp.
- Sagitta elegans + Cumacea gen. sp.
- Sagitta elegans + Themisto pacifica
- Eucalanus bungii + Neocalanus cristatus
- Themisto libellula + Sagitta elegans
- Euphausiacea gen. sp. + Sagitta elegans
- Thysanoessa inermis + Sagitta elegans
- Thysanoessa longipes + Euphausia pacifica
- Eucalanus bungii + Thysanoessa inermis
- Sagitta elegans + Flaccisagitta maxima
- Boreo cucumis + Sagitta elegans
- Metridia pacifica + Euphausia pacifica
- Neocalanus cristatus + Oithona similis
- Euphausia pacifica + Sagitta elegans
- Thysanoessa raschii + Centropages abdominalis
- Thysanoessa raschii + Eucalanus bungii
- Thysanoessa raschii + Metridia sp.
- Sagitta elegans + Gammaridae gen. sp.
- Neocalanus cristatus + Metridia sp.
- Neocalanus cristatus + Euphausia pacifica
- Metridia pacifica + Neocalanus plumchrus+flemingeri
- Metridia pacifica + Copepoda gen. sp.
- Metridia okhotensis + Metridia sp.
- Neocalanus plumchrus+flemingeri + Copepoda gen. sp.
- Limacina helicina + Sagitta elegans

Петерсеновские «сообщества» - акватории, на которых по биомассе преобладают одинаковые виды

Доминант + 2 субдоминанта

Петерсеновские группировки из 3 видов

Объект: весь зоопланктон

Фракция: все фракции

Слой воды: эпипелагиаль

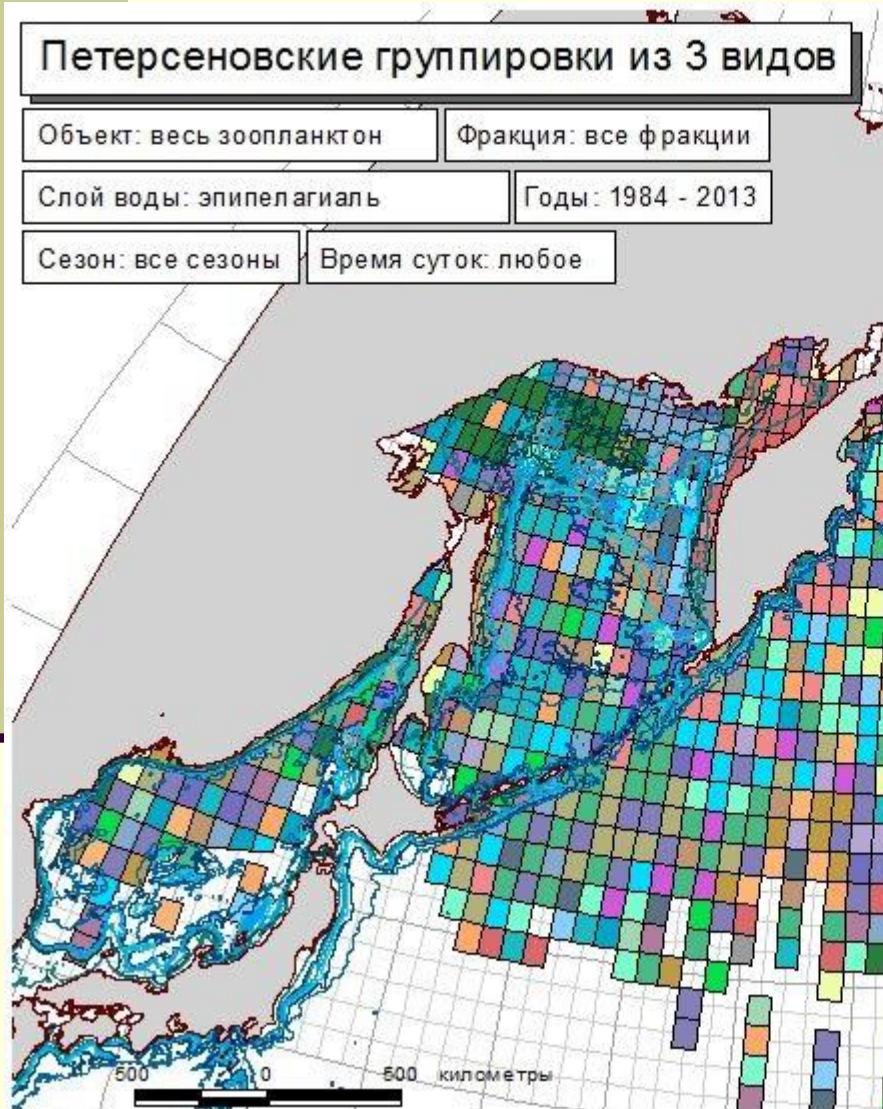
Годы: 1984 - 2013

Сезон: все сезоны

Время суток: любое

Доминант + 2 субдоминанта

-  *Sagitta elegans* + *Eucalanus bungii* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* 46
-  *Sagitta elegans* + *Eucalanus bungii* + *Neocalanus cristatus* 35
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Eucalanus bungii* 34
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Neocalanus cristatus* 32
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus cristatus* + *Eucalanus bungii* 28
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus cristatus* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* 26
-  *Sagitta elegans* + *Eucalanus bungii* + *Aglantha digitale* 24
-  *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Sagitta elegans* + *Thysanoessa longipes* 21
-  *Sagitta elegans* + *Thysanoessa raschii* + *Calanus glacialis+marshallae* 18
-  *Thysanoessa raschii* + *Sagitta elegans* + *Metridia okhotensis* 17
-  *Neocalanus cristatus* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Sagitta elegans* 15
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Thysanoessa longipes* 15
-  *Eucalanus bungii* + *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* 11
-  *Sagitta elegans* + *Aglantha digitale* + *Eucalanus bungii* 10
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Metridia pacifica* 10
-  *Thysanoessa raschii* + *Metridia okhotensis* + *Sagitta elegans* 10
-  *Sagitta elegans* + *Calanus glacialis+marshallae* + *Pseudocalanus sp.*
-  *Sagitta elegans* + *Thysanoessa longipes* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri*
-  *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Neocalanus cristatus* + *Sagitta elegans*
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Metridia okhotensis*
-  *Sagitta elegans* + *Calanus glacialis+marshallae* + *Thysanoessa raschii*
-  *Thysanoessa raschii* + *Sagitta elegans* + *Metridia sp.*
-  *Neocalanus cristatus* + *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri*
-  *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Sagitta elegans* + *Neocalanus cristatus*
-  *Sagitta elegans* + *Metridia okhotensis* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri*
-  *Sagitta elegans* + *Calanus glacialis+marshallae* + *Eucalanus bungii*
-  *Neocalanus cristatus* + *Sagitta elegans* + *Eucalanus bungii*
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Pseudocalanus newmani*
-  *Sagitta elegans* + *Eucalanus bungii* + *Metridia pacifica*
-  *Eucalanus bungii* + *Sagitta elegans* + *Aglantha digitale*
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Themisto japonica*
-  *Sagitta elegans* + *Thysanoessa raschii* + *Metridia okhotensis*
-  *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri* + *Oithona similis*
-  *Sagitta elegans* + *Metridia pacifica* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri*
-  *Eucalanus bungii* + *Sagitta elegans* + *Calanus glacialis+marshallae*
-  *Pseudocalanus newmani* + *Sagitta elegans* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri*
-  *Thysanoessa raschii* + *Sagitta elegans* + *Calanus glacialis+marshallae*
-  *Sagitta elegans* + *Thysanoessa raschii* + *Neocalanus plumchrus+flemingeri*
-  *Sagitta elegans* + *Aglantha digitale* + *Calanus glacialis+marshallae*



Теоретические модели рангового распределения видов по обилию, например, модель «разломанного стержня» Р. МакАртура (1957)

Вид-доминант захватывает часть некоего ограниченного ресурса, второй по обилию вид захватывает часть остатка этого ресурса, третий по обилию – остаток от остатка и т.д., пока ресурс не будет разделен между всеми S видами

- **S видов разделяют среду между собой так, что они занимают неперекрывающиеся экологические ниши, причем обилие каждого вида пропорционально ширине его ниши**

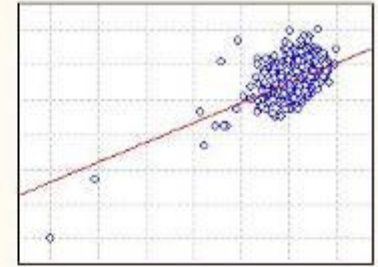
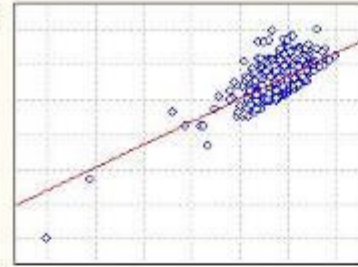
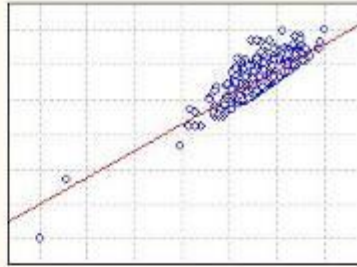
Согласно принципу конкурентного исключения Г.Ф. Гаузе (1934)

Если предположить, что емкость среды ограничена, и она заполнена живыми организмами до отказа, то увеличение биомассы одного из массовых видов может происходить только за счет снижения биомассы других, а смена доминантов происходит путем конкурентного вытеснения

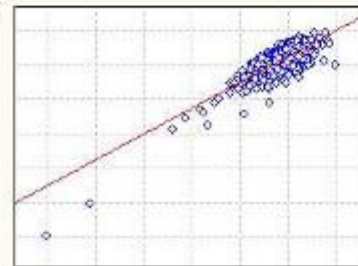
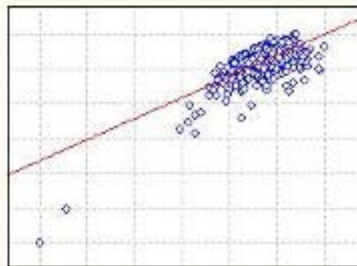
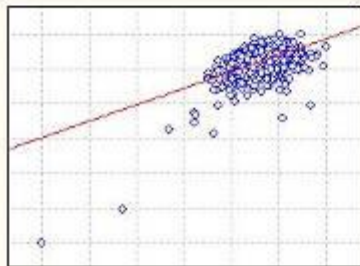
- **В этом случае корреляция между биомассами видов разного ранга должна быть отрицательной**
- **Если же это не так, то статистически значимой корреляции не обнаружится**

В действительности оказалось, что из шести исследованных зависимостей все положительные

Каждая точка – 1 одноградусная трапеция

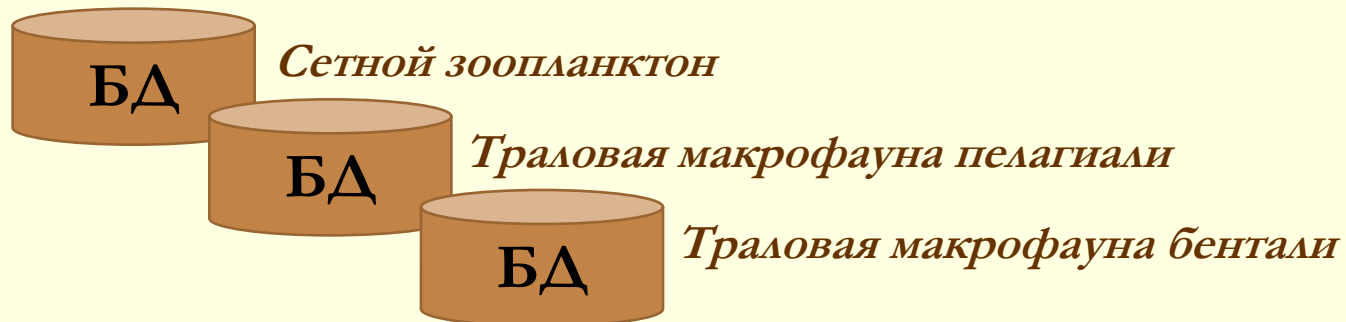


По-видимому, наиболее массовые виды не конкурируют между собой за пищу или другие жизненно важные ресурсы, смена доминантов обусловлена факторами абиотическими или внутрипопуляционными биотическими, не связанными с конкуренцией



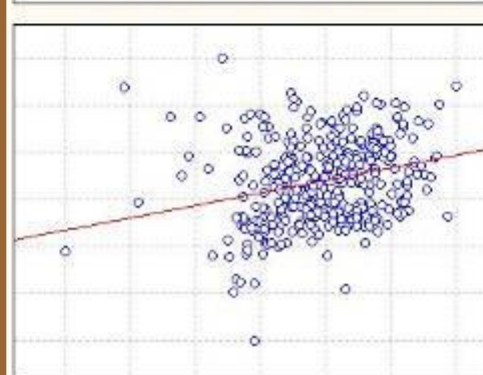
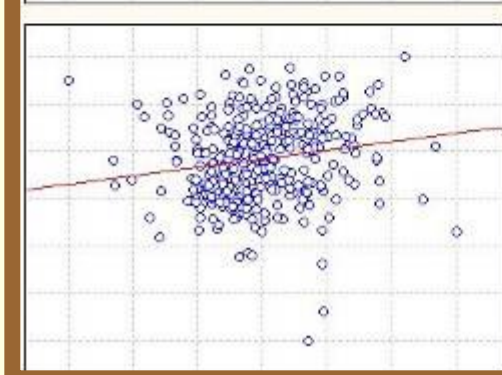
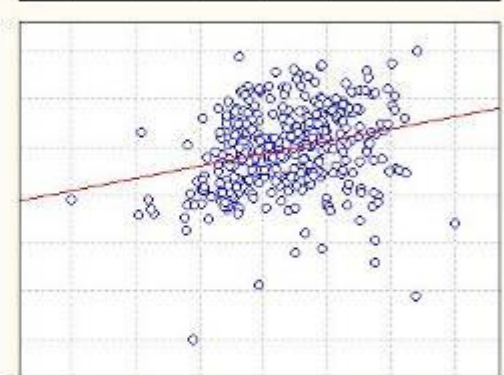
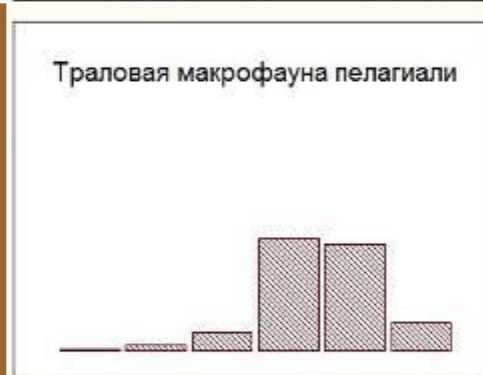
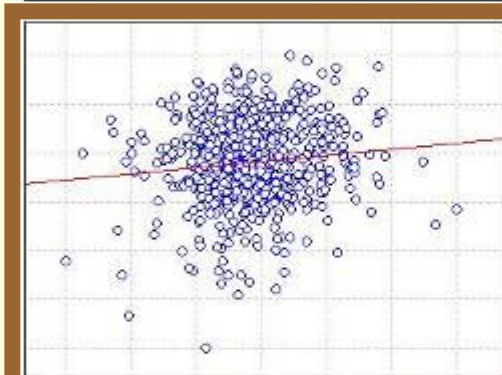
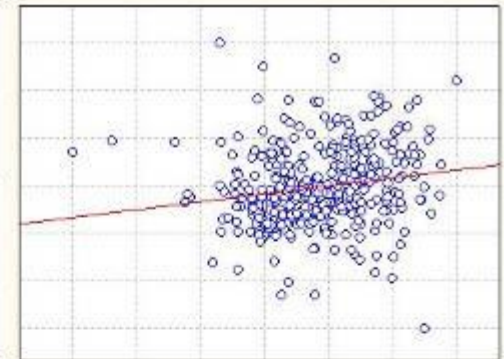
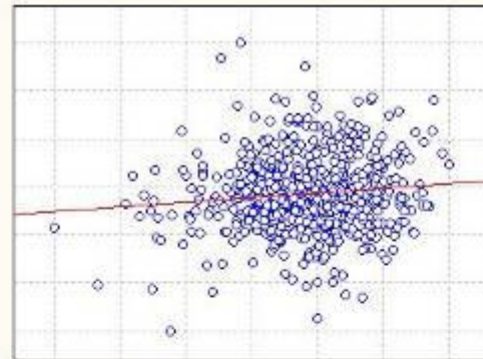
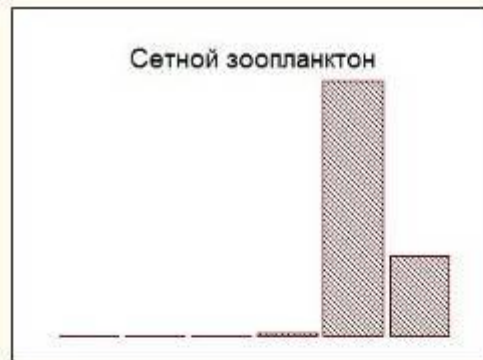
Аналогичные выводы ранее сделаны для макрофауны пелагиали и дна на материалах двух других БД

Теперь сопоставим данные из всех трех источников ...



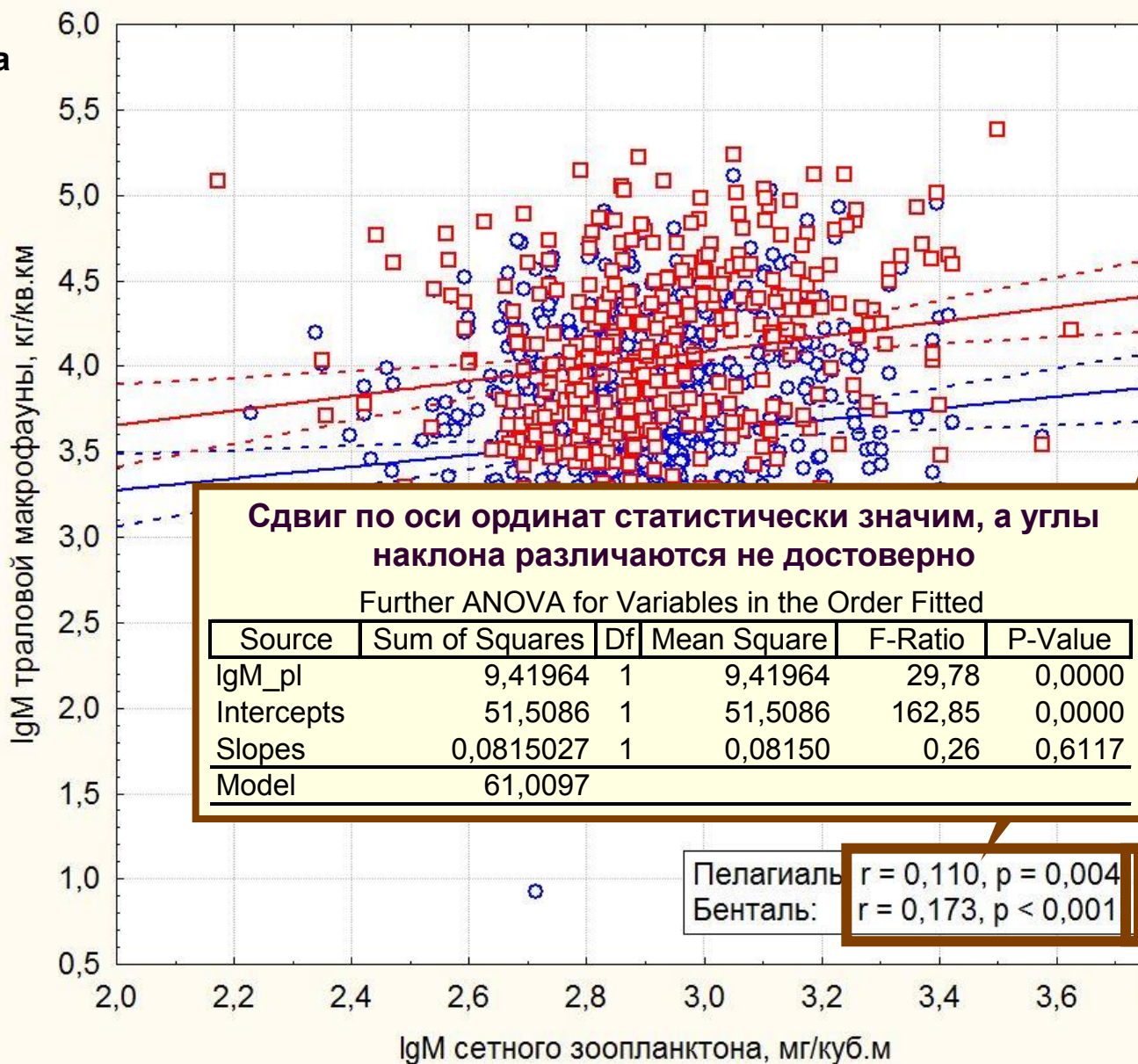
Связи между обилиями всех групп ПОЛОЖИТЕЛЬНЫ

Каждая точка
– 1 одногра-
дусная
трапеция



Зависимость биомассы макрофауны от биомассы планктона

Каждая точка – 1 одноградусная трапеция



Сдвиг по оси ординат статистически значим, а углы наклона различаются не достоверно

Further ANOVA for Variables in the Order Fitted

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
lgM_pl	9,41964	1	9,41964	29,78	0,0000
Intercepts	51,5086	1	51,5086	162,85	0,0000
Slopes	0,0815027	1	0,08150	0,26	0,6117
Model	61,0097				

Связи слабые, но в высшей степени достоверные

Пелагиаль $r^2=1,2\%$

Бенталь $r^2=3,0\%$

Более 90% дисперсии зависит от вариации других факторов

Пелагиаль $r = 0,110, p = 0,004$
 Бенталь: $r = 0,173, p < 0,001$

$y = 2,590 + 0,342 \cdot x$
 $y = 2,788 + 0,432 \cdot x$

Пелагиаль

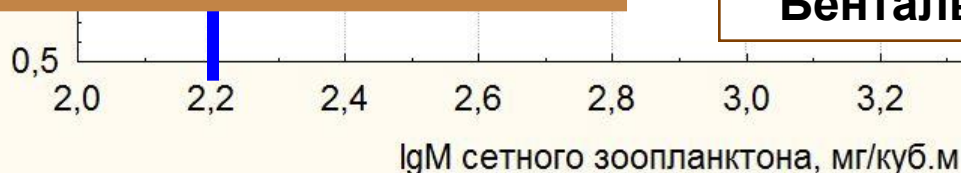
Бенталь

Зависимость биомассы макрофауны от биомассы планктона

Сетной зоопланктон мг/м ³	Макрофауна пелагиали кг/км ²	Макрофауна бентали кг/км ²
0,0001	9	27
0,001	22	64
0,01	53	154
0,1	127	369
1	305	883
10	730	2113
100	1746	5058
1000	4179	12105
10000	10001	28970
100000	23936	69335



Значительная его часть не потребляется в пелагиали и уходит в детрит



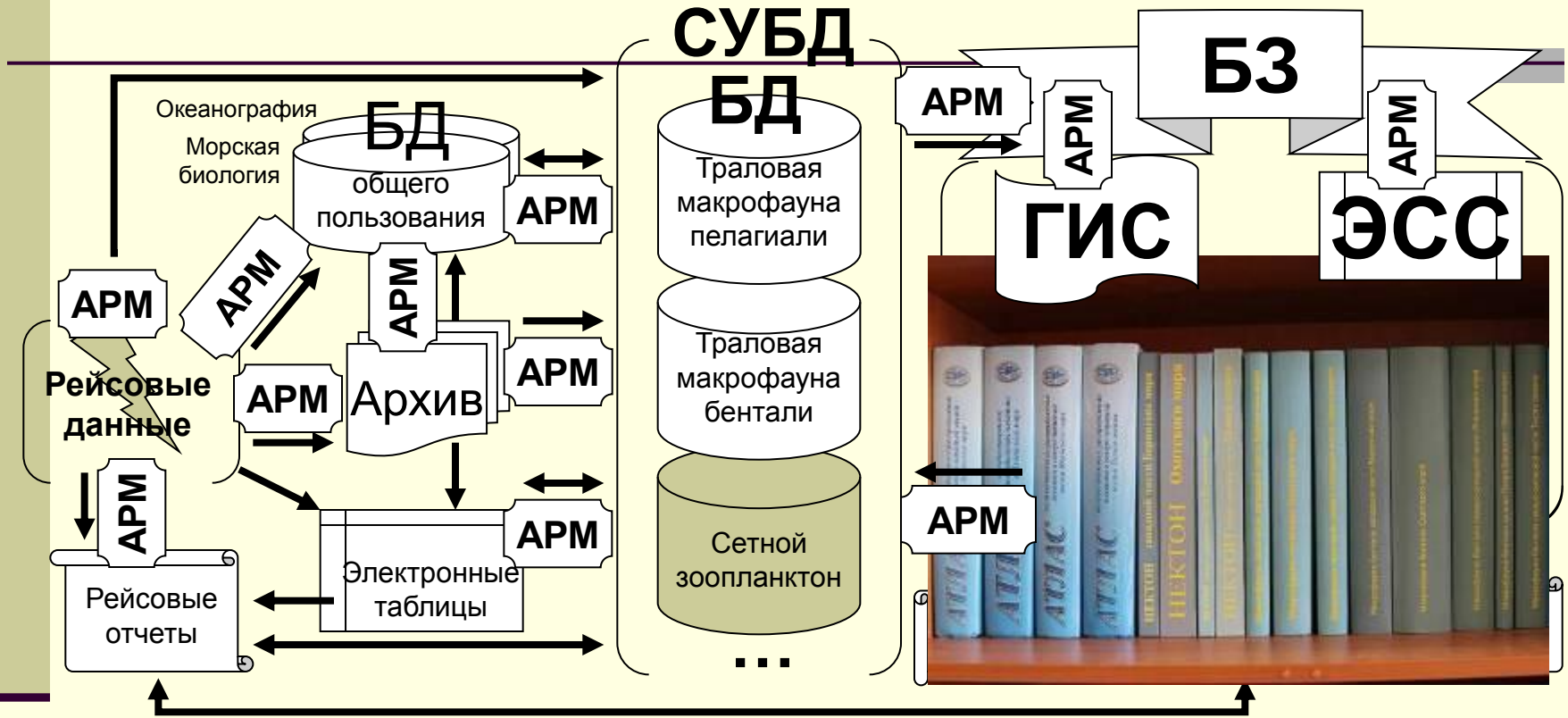
Это свидетельства отсутствия конкуренции из-за избытка пищевых ресурсов в планктоне, нектоне и бентосе

Обилие жизни на исследуемой акватории лимитируется абиотическими либо внутривидовыми факторами

**Здесь было показано лишь несколько
примеров первого опыта тестовой
эксплуатации новой БД**

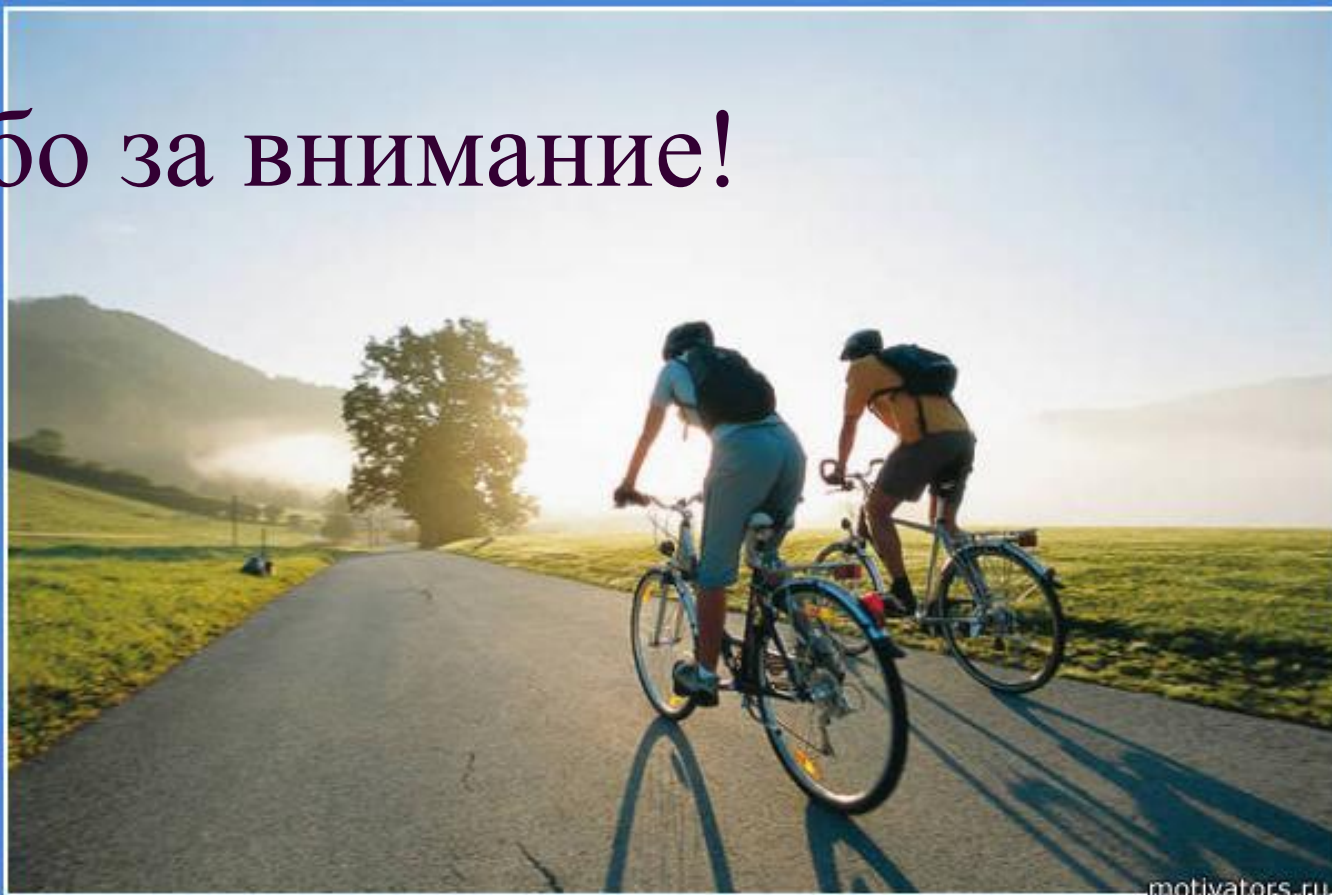
**Все они проходят единый путь в
соответствии с КИО**

Принципиальная схема реализации Концепции информационного обеспечения биоресурсных и экосистемных исследований северо-западной Пацифики (КИО)



После утверждения дирекцией института Положения по этой БД РЦД начнет принимать от сотрудников заявки на получение из нее данных или результатов их обработки

Спасибо за внимание!



Жизнь похожа на езду на
велосипеде. Чтобы держать баланс, нужно всё время двигаться.