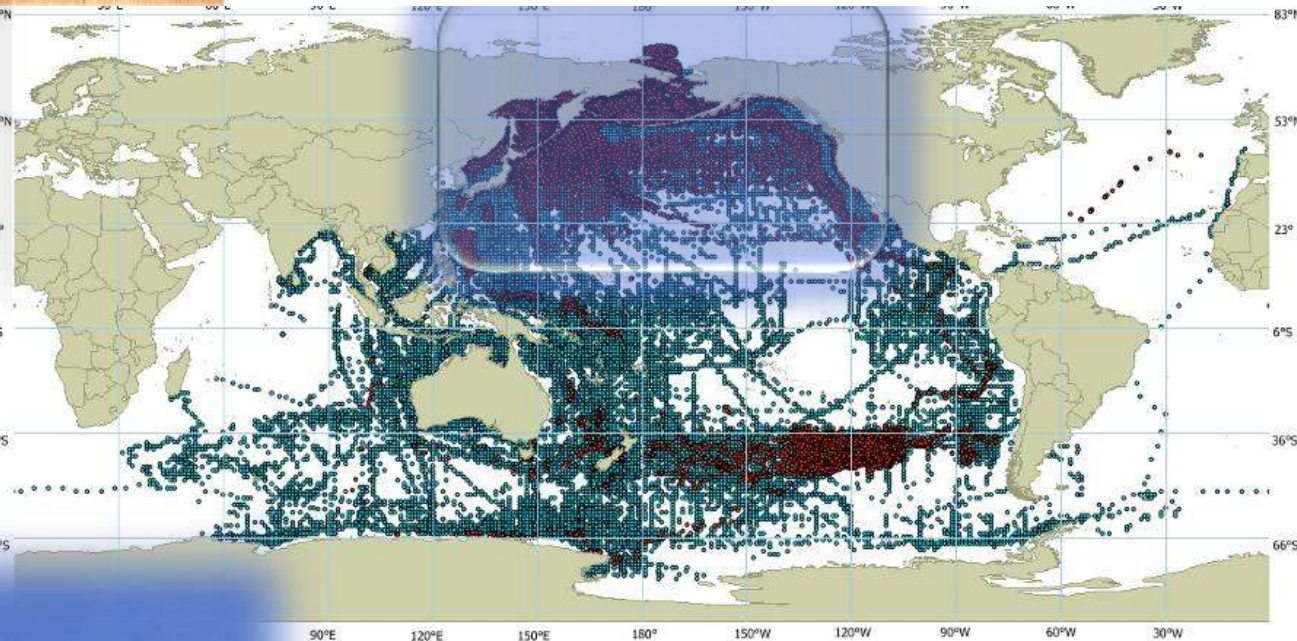




ТРЕТЬЯ НАУЧНАЯ ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ ПО РЫБНОМУ ХОЗЯЙСТВУ И ЭКОЛОГИИ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ, ПОСВЯЩЕННАЯ 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ К.М. ДЕРЮГИНА «ПЕРСПЕКТИВЫ РЫБОЛОВСТВА И АКВАКУЛЬТУРЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ»

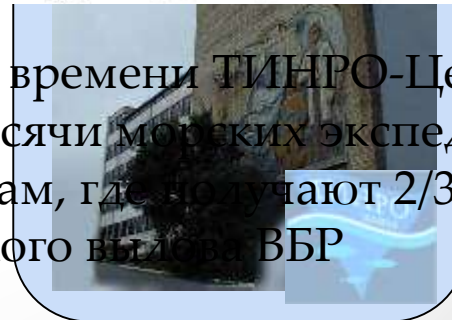
К. М. Деругин
в 1925 году создал во Владивостоке Тихоокеанскую наукопромисловую станцию ТИНО



пе
с 19



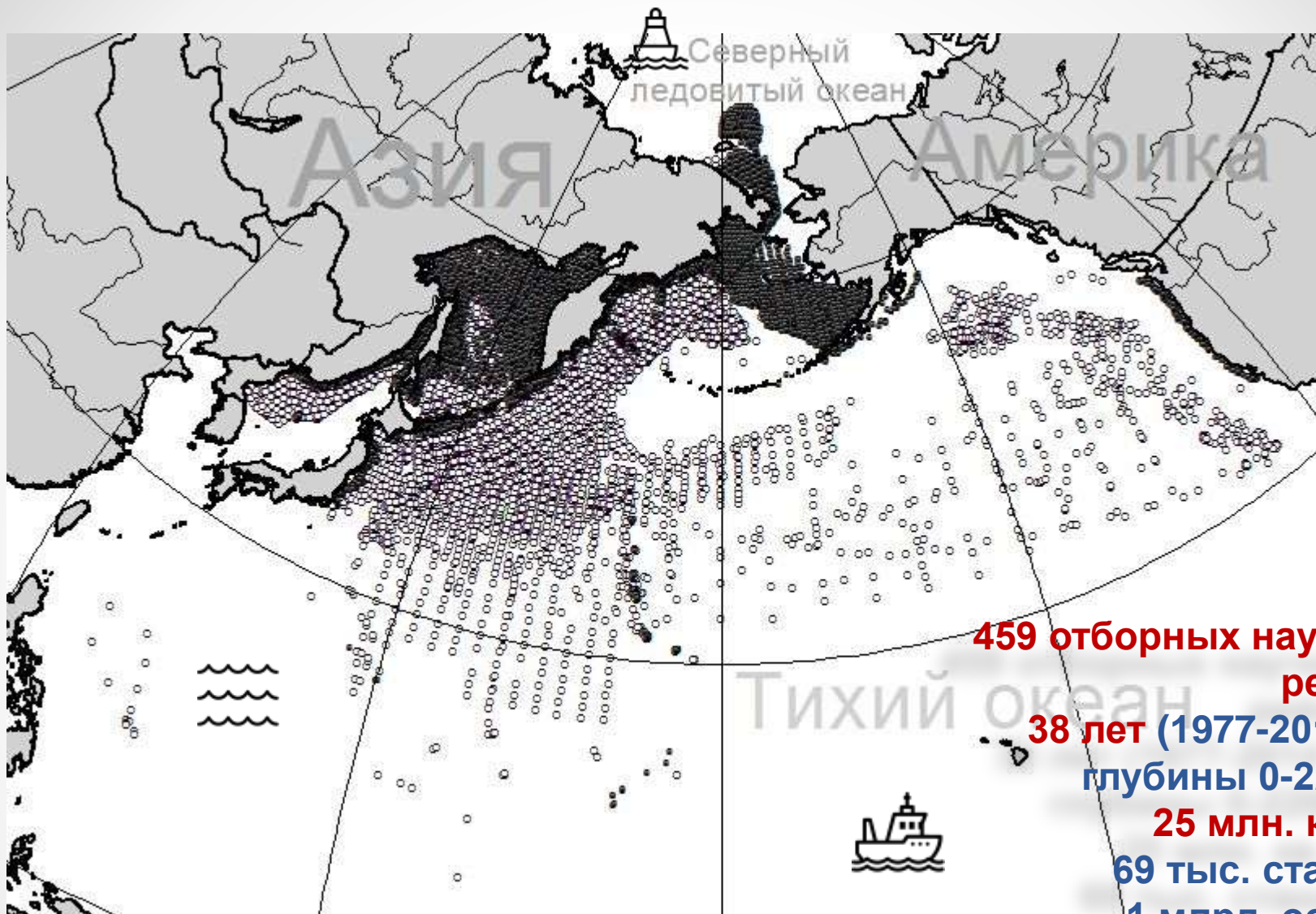
К настоящему времени ТИНО-Центром выполнены тысячи морских экспедиций – в основном там, где находятся 2/3 общероссийского вылова ВБР



→ Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: ← видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость

В докладе будет:

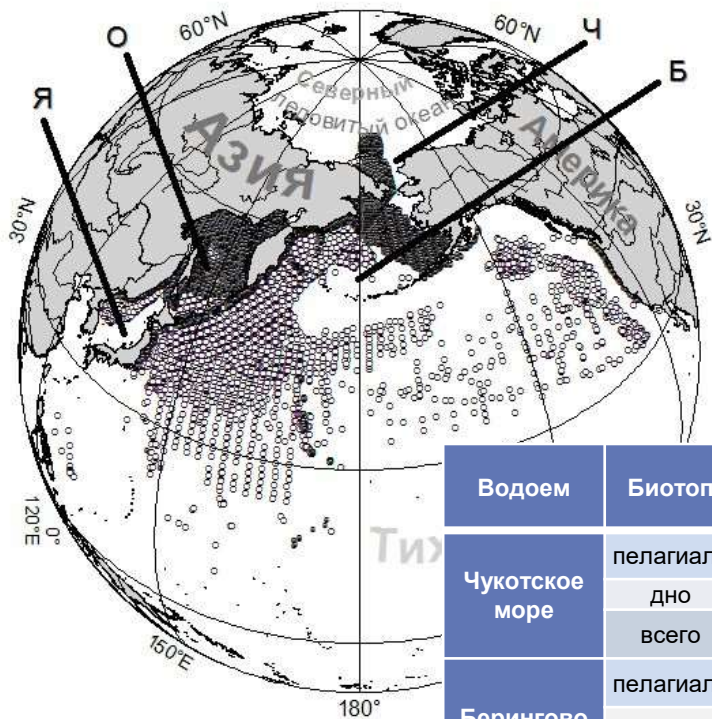
- дан краткий анализ списка на предмет изученности траловой макрофауны, ее таксономического состава;
- зависимости видового богатства от обследованной площади, величины выборки и места обитания;
- сделаны сравнения водоемов по видовому богатству и видовому составу;
- проанализированы соотношения в пелагиали, на дне, в различных водоемах представителей разных таксономических, промысловых, технологических и ценовых групп траловой макрофауны
- отмечены дальнейшие перспективы теоретического применения и возможные области практического использования представленного списка



**БД
ГИС**

459 отборных научных рейсов
38 лет (1977-2014 гг.)
глубины 0-2200 м
25 млн. кв. км
69 тыс. станций
1 млрд. особей

Распределение по обследованной акватории пелагических (светлые) и донных (темные точки) траловых станций, информация с которых использована для составления списка видов



В четвертой колонке в скобках записаны максимальные глубины, на которых сделано всего несколько тралений. В шестой колонке обследованная площадь акватории найдена оконтуриванием на карте областей, покрытых станциями. В восьмой колонке суммарная площадь выборки получена сложением протраленных площадей – произведений горизонтального раскрытия трала на пройденное им расстояние.

Характеристики выборок, ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ СПИСКА ВИДОВ

Водоем	Биотоп	Годы съёмки	Обследованы глубины, м	Число станций	Обследованная акватория, тыс. км ²	Суммарное время тралений, ч	Суммарная площадь выборки, км ²	Поймано особей
Чукотское море	пелагиаль	2003-2014	0-91	239	298	162	40	1 701 314
	дно	1995-2014	13-222	237	286	118	10	631 531
	всего	1995-2014	0-222	476	298	280	50	2 332 845
Берингово море	пелагиаль	1982-2014	0-920	4 959	1 419	5 939	1 966	68 718 728
	дно	1977-2014	6-1400	9 235	1 028	6 608	901	23 978 418
	всего	1977-2014	0-1400	14 194	2 126	12 547	2 867	92 697 146
Охотское море	пелагиаль	1980-2014	0-1000(2200)	11 053	1 523	10 598	3 232	98 376 567
	дно	1977-2014	5-2000	10 073	1 385	7 159	819	33 190 559
	всего	1977-2014	0-2200	21 126	1 523	17 757	4 051	131 567 126
Японское море	пелагиаль	1981-2013	0-720	2 621	447	2 456	836	34 663 510
	дно	1978-2014	5-935	10 766	137	6 235	591	13 593 004
	всего	1978-2014	0-935	13 387	447	8 691	1 428	48 256 514
Тихий океан	пелагиаль	1979-2014	0-1000(1230)	13 391	17 741	19 859	7 720	538 822 020
	дно	1977-2012	10-1860	6 329	1 262	8 150	1 498	34 732 062
	всего	1977-2014	0-1860	19 720	20 236	28 009	9 217	573 554 082
Вся акватория	пелагиаль	1979-2014	0-2200	32 263	21 429	39 014	13 794	742 282 139
	дно	1977-2014	5-2000	36 640	4 097	28 271	3 819	106 125 574
	всего	1977-2014	0-2200	68 903	24 630	67 285	17 613	848 407 713

С материалами, полученными из баз данных, проведена большая предварительная работа



Кроме того названия некоторых видов были исправлены. Если в скринах обнаруживались живые виды, координаты привязанного Анализируются информация о координатах, глубинах, времени, latitude, longitude, sea level, а также для большинства видов более величина улова, размера особи и сопоставлялась с опубликованными данными. Ряд записей пришлось вообще исключить как недостоверные и неисправимые

The image displays several overlapping screenshots of a scientific database interface. The visible text includes species names and codes, such as:

- 10080401 *Aspichthys bairdii*
- 10080402 *Ocellularia*
- 10082005 *Paria makuai*
- 10082301 *Ulva atoki*
- 10320101 *Autoporeus phares*
- 10420101 *Argentea atropia*
- 10430101 *Ergasilus genticulatus*
- 10430104 *Ergasilus athanoides*
- 10830301 *Platycombus teana*
- 10830302 *Platycombus petas*
- 10930704 *Dactylopusia*
- 10932003 *Senobia*
- 11020101 *Centropus*
- 11200303 *Dactylopusia*
- 11200101 *Dactylopusia*
- 11210101 *Dactylopusia*
- 11210102 *Dactylopusia*
- 11210103 *Dactylopusia*
- 11210104 *Dactylopusia*
- 11210105 *Dactylopusia*
- 11210106 *Dactylopusia*
- 11210107 *Dactylopusia*
- 11210108 *Dactylopusia*
- 11210109 *Dactylopusia*
- 11210110 *Dactylopusia*
- 11210111 *Dactylopusia*
- 11210112 *Dactylopusia*
- 11210113 *Dactylopusia*
- 11210114 *Dactylopusia*
- 11210115 *Dactylopusia*
- 11210116 *Dactylopusia*
- 11210117 *Dactylopusia*
- 11210118 *Dactylopusia*
- 11210119 *Dactylopusia*
- 11210120 *Dactylopusia*
- 11210121 *Dactylopusia*
- 11210122 *Dactylopusia*
- 11210123 *Dactylopusia*
- 11210124 *Dactylopusia*
- 11210125 *Dactylopusia*
- 11210126 *Dactylopusia*
- 11210127 *Dactylopusia*
- 11210128 *Dactylopusia*
- 11210129 *Dactylopusia*
- 11210130 *Dactylopusia*
- 11210131 *Dactylopusia*
- 11210132 *Dactylopusia*
- 11210133 *Dactylopusia*
- 11210134 *Dactylopusia*
- 11210135 *Dactylopusia*
- 11210136 *Dactylopusia*
- 11210137 *Dactylopusia*
- 11210138 *Dactylopusia*
- 11210139 *Dactylopusia*
- 11210140 *Dactylopusia*
- 11210141 *Dactylopusia*
- 11210142 *Dactylopusia*
- 11210143 *Dactylopusia*
- 11210144 *Dactylopusia*
- 11210145 *Dactylopusia*
- 11210146 *Dactylopusia*
- 11210147 *Dactylopusia*
- 11210148 *Dactylopusia*
- 11210149 *Dactylopusia*
- 11210150 *Dactylopusia*
- 11210151 *Dactylopusia*
- 11210152 *Dactylopusia*
- 11210153 *Dactylopusia*
- 11210154 *Dactylopusia*
- 11210155 *Dactylopusia*
- 11210156 *Dactylopusia*
- 11210157 *Dactylopusia*
- 11210158 *Dactylopusia*
- 11210159 *Dactylopusia*
- 11210160 *Dactylopusia*
- 11210161 *Dactylopusia*
- 11210162 *Dactylopusia*
- 11210163 *Dactylopusia*
- 11210164 *Dactylopusia*
- 11210165 *Dactylopusia*
- 11210166 *Dactylopusia*
- 11210167 *Dactylopusia*
- 11210168 *Dactylopusia*
- 11210169 *Dactylopusia*
- 11210170 *Dactylopusia*
- 11210171 *Dactylopusia*
- 11210172 *Dactylopusia*
- 11210173 *Dactylopusia*
- 11210174 *Dactylopusia*
- 11210175 *Dactylopusia*
- 11210176 *Dactylopusia*
- 11210177 *Dactylopusia*
- 11210178 *Dactylopusia*
- 11210179 *Dactylopusia*
- 11210180 *Dactylopusia*
- 11210181 *Dactylopusia*
- 11210182 *Dactylopusia*
- 11210183 *Dactylopusia*
- 11210184 *Dactylopusia*
- 11210185 *Dactylopusia*
- 11210186 *Dactylopusia*
- 11210187 *Dactylopusia*
- 11210188 *Dactylopusia*
- 11210189 *Dactylopusia*
- 11210190 *Dactylopusia*
- 11210191 *Dactylopusia*
- 11210192 *Dactylopusia*
- 11210193 *Dactylopusia*
- 11210194 *Dactylopusia*
- 11210195 *Dactylopusia*
- 11210196 *Dactylopusia*
- 11210197 *Dactylopusia*
- 11210198 *Dactylopusia*
- 11210199 *Dactylopusia*
- 11210200 *Dactylopusia*

С материалами, полученными из баз данных, проведена большая предварительная работа



Всего таким образом по рыбам было сделано **267**,
по головоногим **33**,
по остальным беспозвоночным **99** исправлений исходных данных

На этом этапе мы получили отредактированный список видов, а также список животных, не идентифицированных до вида.

Далее из второго списка были отобраны записи о родах и семействах, представители которых не встречались в первом списке, и добавлены туда, поскольку каждая такая запись соответствует как минимум еще одному виду, не попавшему в видовой список из-за неполной идентификации экземпляра

COD1	Scientific name	Russian common name	English common name	COD2	Taxon1	Trade name	Mtd
15224202	<i>Urophycis schmedti</i>	Серебристая Шеддита	Schmedt's whelkit		1 рыба	Бельдюга треска	1
15224301	<i>Sidatopsia polyactinophala</i>	Малоизвестная собачка Сидатопсы	Northern freckled blenny		1 рыба	Собачка	0
15224302	<i>Tribolodon hakonensis</i>	Мелководная краснопёрка угря	Pacific yodan		1 рыба	Мелководная краснопёрка	0
15224802	<i>Tribolodon hakonensis</i>	Крупнокорпусная краснопёрка, краснокорпусная угря	Bigscaled redfin		1 рыба	Крупнокорпусная краснопёрка	0
16000101	<i>Panopaea filamentosus</i>	Нитчатый осьминог	Threaded cuttlefish		1 рыба	Бельдюга-палаточника рыба	0
16100101	<i>Thalassenchelys cohan</i>	Коралловый угорь Козан	Transparent eel		7 осьминог	Морская угря прочие	1
00120101	<i>Haplois stansica</i>	Семизубый осьминог, кальмар атлантический	Semiamart octopus		7 осьминог	Пелопонесское осьминоги	1
00240101	<i>Architeuthis dux</i>	Гигантский кальмар	Giant squid		7 осьминог	Гигантский кальмар (дрополуп)	1
00260101	<i>Argonauta argo</i>	Аргонавт большой	Greater argonaut		7 осьминог	Аргонавты	1
00280102	<i>Argonauta tealei</i>	Аргонавт шалашный	Rough-keeled argonaut		7 осьминог	Аргонавты	1
00290101	<i>Amphitretus pelagicus</i>	Амфитретус пелагический	Telescope octopus		7 осьминог	Пелопонесское осьминоги	1
00710101	<i>Sepietta owstoniana</i>	Велюга средиземная	Diaphanous pelagic cuttlepot		7 осьминог	Пелопонесское осьминоги	1
00710301	<i>Dosidicus pugnaax</i>	Болотная мидия	Fugly pelagic cuttlepot		7 осьминог	Пелопонесское осьминоги	1
00710104	<i>Panopaea filamentosus</i>	Нитчатый осьминог	Threaded cuttlefish		7 осьминог	Кальмары прочие	1

COD1	Scientific name	Russian common name	English common name	COD2	Taxon1	Trade name	Mtd
10910100	<i>Amegilla</i> sp.	Амегилла	Beetfish		1 рыба	Амегилла	
13800003	<i>Pomadasys commersonnii</i> sp.	Парасидорова, ланкадерия, прыгающая рыбка	Amorrei (jumping) sandfish (jumped)		1 рыба	Прочие мелкие рыбы	
14570000	<i>Callanetta</i> gen. sp.	Калланетта, блестящая (распространенная)	Splendid perches		1 рыба	Прочие мелкие рыбы	
15211300	<i>Caecius</i> sp.	Бельдюга	Fist (eelout)		1 рыба	Бельдюга	
00000001	<i>Nudibranchia</i> gen. sp.	Голоногие моллюски	Nudibranchia, sea slug		8 брюхоногие	Голоногие моллюски	
00000002	<i>Isopoda</i> gen. sp.	Раковины рака	Isopods		6 прочие раки	Изоподы, раковины рака	
00000003	<i>Agoda</i> gen. sp.	Белорылая ракообразная	Agoda		12 голотурки	Голотурки прочие	
00000004	<i>Brachyopa</i> gen. sp.	Плеченьки, брахоподы	Brachyopa, lamp shells		15 брюхоногие	Плеченьки, брахоподы	
00000005	<i>Polychaeta</i> gen. sp.	Многощетинковые черви, кольчатые	Polychaetes, bristle worms		20 прочие беспозвоночные	Полхоты	
00000006	<i>Medusae</i> gen. sp.	Скребокоты	Jellyfishes		14 кишечнополостные	Медузы прочие	
00000007	<i>Thalassae</i> gen. sp.	Пелагическая оболочка	Pelagic tunicates		3 оболочка	Пелагическая оболочка	
00000008	<i>Corallina</i> gen. sp.	Кораллины			14 кишечнополостные	Кораллы	
00000009	<i>Gastropoda</i> gen. sp.	Ершомовы моллюски, гастроподы	Gastropods, slug, snail		8 брюхоногие	Брюхоногие прочие	
00000010	<i>Asterias</i> gen. sp.	Морские звезды	Starfishes, sea stars		8 брюхоногие	Морские звезды	
00000011	<i>Echinidae</i> gen. sp.	Морские ежи	Sea urchins		13 прочие иголки	Морские ежи	



Для проверки информации о географическом распространении, таксономическом статусе, научных и народных названий видов вошедших в список были использованы 63 литературных источника 74 интернет-ресурса

No	URL (Uniform Resource Locator)
1	http://185.26.127.140/generic-hub/search
2	http://akully.ru
3	http://animaldiversity.org
4	http://aqualib.ru
5	http://arctos.database.museum/taxonomy.cfm
6	http://argus.aqualogo.ru
7	http://bie.ala.org.au
8	http://bioportal.naturalis.nl
9	http://boardprofi.ru/listfishes.htm
10	http://bryozone.myspecies.info
11	http://bvi.rusf.ru
12	http://bvi.rusf.ru/taksa/alfy/russian.htm
13	http://calyptraeids.myspecies.info
14	http://clade.ansp.org/obis/find_mollusk.html
15	http://collections.nmnh.si.edu/search/iz
16	http://collections.peabody.yale.edu/search/Search
17	http://dic.academic.ru
18	http://eol.org
19	http://eunis.eea.europa.eu
20	http://fauna-flora.ru
21	http://fish.dvo.ru
22	http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika
23	http://fishindex.blogspot.sg/
24	http://glgolub.narod2.ru
25	http://ispecies.org
26	http://marinebio.org
27	http://nature.legio.in
28	http://polychaetes.lifewatchgreece.eu
29	http://ribovodstvo.com/books/item/f00/s00/z0000004/index.shtml
30	http://shark-references.com
31	http://sheric.ru
32	http://slovarbio.ru
33	http://species-identification.org
34	http://taxonomicon.taxonomy.nl
35	http://taxonomy.e-science.ru
36	http://tolweb.org
37	http://webapp1.dlib.indiana.edu/virtual_disk_library/index.cgi/4970813/FID2752/html/ecosys/species/lists/inverts.htm
38	http://www.annelida.net

1 - рыбы:

Технологические нормы отходов и потерь при переработке морепродуктов взяты из двух справочников (Бассейновые..., 2013, 2014), а **цены на готовую продукцию** из двух электронных периодических изданий (ДВ..., 2014-2015; Russian..., 2014-2015) и с двенадцати сайтов:

- 1) <http://fishretail.ru/monitorings>,
- 2) <http://vladivostok.pulscen.ru/price/4005-ryba-moreprodukty>,
- 3) <http://www.agroserver.ru/ryba-moreprodukty>,
- 4) <http://www.fishnet.ru>,
- 5) <http://www.fishnewseu.com/prices.html>,
- 6) <http://www.fishnotice.com>,
- 7) <http://www.grimsbyfishmarket.co.uk/fishprices/index.php/prices>,
- 8) http://www.newfultonfishmarket.com/wholesale_price_reports.htm
- 9) <http://www.pulscen.ru>,
- 10) <http://www.ru.all.biz/ryba-morskaya-vseh-vidov-bgc143>,
- 11) <http://www.rybinform.ru>,
- 12) <http://www.st.nmfs.noaa.gov/commercial-fisheries/market-news>.

При определении минимальных оптовых цен на объекты, перечисленные в списке, использован особый алгоритм

- а) Сначала ищем их цену на российском рынке (поскольку она ниже, чем в других странах); если ее нет, то цену российской продукции в Японии и Китае (там она дешевле американской или европейской); если и этого нет, то любую цену – независимо от принадлежности поставщика и рынка.
- б) Если находим несколько предложений на рынке, то выбираем минимальную цену.
- в) Если цены не в \$ (в рублях, иенах, юанях, евро, норвежских кронах, английских фунтах и т.п.), то переводим их в USD по кросс-курсу на момент публикации цены.
- г) Если есть цены за разные годы, месяцы, недели, то вычисляем среднюю цену из минимальных, отобранных на предыдущем шаге.
- д) Если цена не найдена, определяем ее по аналогии со сходной продукцией.
- е) Если объект сам по себе не имеет товарной ценности, но годится хотя бы для переработки на рыбную муку, то присваиваем ему выход продукции и цену муки.

Найденная таким образом оценка более актуальна для рыбаков, чем для потребителей рыбной продукции:

естественно, внесенные в список цены многократно ниже розничных из продуктовых магазинов и тем более ресторанов

... соответствуют несколько
... пина списка в 1541 строку
... ней границе возможной
... траповой макрофауны

... мть, что
... вида

77	1460
	760
	700
	3200
	0
	900
	14500
	0
	0
	2900
	0
	900
	0
	700
	700
	700
	700
	2100
	760



• • •

2-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Репрезентативность данных и изученность траловой макрофауны

Число (и в скобках доля, %) видов в различных местообитаниях согласно данным списка с подразделением по источникам информации

Макрофауна разных водоемов неодинаково полно учтена траловыми съемками

В Охотском и Японском морях

Корреляция между долей в водоеме видов необнаруженных траловыми съемками ТИНРО-Центра (предыдущая таблица) и пятью характеристиками величины выборки (первая таблица)

Характеристика выборки	В пелагиали	На дне	Всего
Число станций	-0,941	-0,946	-0,925
Обследованная площадь акватории (тыс.км ²)	-0,729	-0,288	-0,623
Суммарное время тралений (ч)	-0,946	-0,848	-0,911
Суммарная протраленная площадь (км ²)	-0,948	-0,846	-0,910
Поймано особей (млн. экз.)	-0,949	-0,843	-0,908

Суммарное время тралений, ч	Суммарная площадь выборки, км ²	Поймано особей
162	40	1 701 314
118	10	631 531
280	50	2 332 845
5 939	1 966	68 718 728
6 608	901	23 978 418
12 547	2 867	92 697 146
10 598	3 232	98 376 567
7 159	819	33 190 559
17 757	4 051	131 567 126
2 456	836	34 663 510
6 235	591	13 593 004
8 691	1 428	48 256 514
19 859	7 720	538 822 020

Примечания: В ходе корреляционного анализа протестированы линейная, экспоненциальная, логарифмическая, степенная и прочие простые регрессионные модели. Самые подходящие из них выбраны по минимальным значениям остаточной дисперсии и р-значения, и максимальному – коэффициенту корреляции. Коэффициенты, для которых р-значения <0,05, выделены жирным шрифтом

Эти доли обратно пропорциональны величинам выборок, сделанных в каждом из водоемов

Источники информации	Местообитание	Период	Пелагиаль		Дно		Всего	
			Число станций	Площадь, км ²	Число станций	Площадь, км ²	Число станций	Площадь, км ²
Пелагиаль	пелагиаль	1979-2014	0-1860	1250	13 591	17 741	15 100	14 498
	дно	1977-2012	40-1860	1860	6 929	4 262	8 150	1 498
	всего	1977-2014	0-1860	19 720	20 236	28 009	9 217	573 554 082
Дно	пелагиаль	1979-2014	0-2200	32 263	21 429	39 014	13 794	742 282 139
	дно	1977-2014	5-2000	36 640	4 097	28 271	3 819	106 125 574
	всего	1977-2014	0-2200	68 903	24 630	67 285	17 613	848 407 713



Число (и в скобках доля, %) видов в различных местообитаниях согласно данным списка с подразделением по источникам информации

		Есть в базах данных, т.е. пойманы на	Добавлены по публикациям	
--	--	--------------------------------------	--------------------------	--

Корреляция между долей в водоеме видов необнаруженных траловыми съемками ТИНРО-Центра (предыдущая таблица) и пятью характеристиками величины выборки (первая таблица)

Характеристика выборки	В пелагиали	На дне	Всего
Число станций	-0,941	-0,946	-0,925
Обследованная площадь акватории (тыс.км ²)	-0,729	-0,288	-0,623
Суммарное время тралений (ч)	-0,946	-0,848	-0,911
Суммарная протраленная площадь (км ²)	-0,948	-0,846	-0,910
Поймано особей (млн. экз.)	-0,949	-0,843	-0,908

Примечания: В ходе корреляционного анализа протестированы линейная, экспоненциальная, логарифмическая, степенная и прочие простые регрессионные модели. Самые подходящие из них выбраны по минимальным значениям остаточной дисперсии и р-значения, и максимальному – коэффициенту корреляции. Коэффициенты, для которых р-значения <0,05, выделены жирным шрифтом

Фауна пелагиали представлена в траловых съемках гораздо полнее, чем фауна бентали

Так в пелагиали Берингова, Охотского морей и Тихого океана не было поймано лишь по 5% видов, в Японском – 12%, в Чукотском – 30%.

Для бентали эти доли заметно выше – от 15 до 44%

Несмотря на разницу в числах, обратная зависимость доли неучтенных съемками видов от затраченных на это усилий в целом соблюдается и для пелагической, и для донной, и для всей фауны вместе взятой



Какую долю от всей фауны составляет траловая макрофауна?



Если принять, что на всей обследованной акватории независимо от показанных таблиц были сопоставлены с литературными сведениями о видовом богатстве всех встречающихся там рыб и круглоротых (Parin et al., 2014), 1455 видов рыб (Borets, 2000) и 6771 вид макробентоса (Sirenko, 2013), включая обитающих на необследованных нами глубинах и тех, что вообще не то сопоставив эти сведения с числами из показанных таблиц, облавливаются тралами, а также всех беспозвоночных (Sirenko, 2013), включая находим, что литоральные и глубоководные виды, мезо и микрофауна, планктон, инфуна и т.д.

траловая макрофауна включает:
Учтенная траловая макрофауна составляет:

100% видов круглоротых,
10% всей фауны (включая рыб, круглоротых
и беспозвоночных) для Чукотского моря,
и только 11% видов беспозвоночных.
19% – для Берингова моря,
22% – для Охотского моря,
12% – для Японского моря и
23% - для океана

Для разных водоемов эти доли прямо пропорциональны величинам сделанных там выборок (объему собранного материала)

Еще один вопрос по поводу репрезентативности публикуемого списка связан с **точностью таксономической идентификации макрофауны**



Число (и в скобках доля, %) видов, включенных в список с различной точностью таксономической идентификации

Таксон	Идентифицированы до			Всего видов
	вида	рода	семейств а	
Рыбы	910 (96)	26 (3)	13 (1)	949 (100)
Круглоротые	4 (100)	0 (0)	0 (0)	4 (100)
Оболочники	14 (67)	6 (29)	1 (5)	21 (100)
Крабы и крабоиды	34 (94)	1 (3)	1 (3)	36 (100)
Креветки и шримсы	69 (99)	0 (0)	1 (1)	70 (100)
Прочие раки	22 (88)	2 (8)	1 (4)	25 (100)
Головоногие	82 (96)	3 (4)	0 (0)	85 (100)
Брюхоногие	103 (94)	5 (5)	1 (1)	109 (100)
Двустворчатые	53 (93)	4 (7)	0 (0)	57 (100)
Прочие моллюски	4 (80)	1 (20)	0 (0)	5 (100)
Морские ежи	8 (100)	0 (0)	0 (0)	8 (100)
Голотурии	15 (94)	1 (6)	0 (0)	16 (100)
Прочие иглокожие	60 (98)	0 (0)	1 (2)	61 (100)
Кишечнополостные	34 (81)	6 (14)	2 (5)	42 (100)
Гребневики	3(100)	0 (0)	0 (0)	3 (100)
Мшанки	7 (88)	0 (0)	1 (13)	8 (100)
Губки	15 (100)	0 (0)	0 (0)	15 (100)
Морские пауки	1 (100)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
Брахиоподы	1 (100)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
Прочие донные беспозвоночные	18 (72)	4 (16)	3 (12)	25 (100)
Все беспозвоночные	543 (92)	33 (6)	12 (2)	588 (100)
Вся макрофауна	1457 (94)	59 (4)	25 (2)	1541 (100)

Подсчеты показывают, что

94% ее представителей идентифицированы до вида,

4% - до рода и

2% до семейства

Эти соотношения, однако, сильно различаются для разных таксономических групп, что зависит от их видового богатства и сложности идентификации



• • •

3-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Таксономический состав фауны

Видовое богатство различных таксонов в разных местообитаниях



Таксон	Всего видов	Пел. трап	Донн. трап	Чукотское море			Берингово море			Охотское море			Японское море			Тихий океан					
				пел.	дно	всего	пел.	дно	всего	пел.	дно	всего	пел.	дно	всего	пел.	дно	всего			
Рыбы	949	611	709	78	93	93	232	329	340	297	408	431	208	287	312	566	590	821			
Круглоротые	4	2	4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	4	4			
Оболочники	21	10	13	0	9	9	1	8	9	0	7	7	4	10	13	10	13	21			
Крабы и крабоиды	36	0	36	0	9	9	0	25	25	0	24	24	0	28	28	0	35	35			
Креветки и шримсы	70	28	69	16	29	29	22	52	52	28	59	60	23	45	45	24	52	53			
Прочие раки	25	1	25	0	3	3	0	14	14	1	19	19	0	19	19	1	22	22			
Головоногие	85	71	52	4	6	6	29	30	31	29	36	36	17	18	20	71	51	84			
Брюхоногие	109	5	106	0	31	31	1	54	54	1	83	83	1	61	61	5	74	77			
Двустворчатые	57	1	56	0	29	29	0	39	39	0	48	48	0	54	54	1	54	55			
Прочие моллюски	5	0	5	0	0	0	0	4	4	0	3	3	0	2	2	0	5	5			
Морские ежи	8	0	8	0	3	3	0	4	4	0	7	7	0	6	6	0	7	7			
Голотурии	16	0	16	0	7	7	0	12	12	0	14	14	0	13	13	0	14	14			
Прочие иглокожие	61	0	61	0	18	18	0	42	42	0	48	48	0	50	50	0	54	54			
Кишечнополостные	42	19	36	12	13	16	17	29	33	15	28	31	8	20	21	18	36	41			
Гребневники	3	3	0	2	0	2	2	0	2	2	0	2	3	0	3	3	0	3			
Мшанки	8	0	8	0	5	5	0	6	6	0	5	5	0	5	5	0	6	6			
Губки	15	0	15	0	7	7	0	10	10	0	12	12	0	8	8	0	13	13			
Морские пауки	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1			
Брахиоподы	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1			
Прочие донные беспозвоночные	25	0	25	0	11	11	0	17	17	0	19	19	0	15	15	0	25	25			
Все беспозвоночные	588	138	533	34	180	185	72	347	355	76	414	420	56	356	365	133	463	517			
Вся макрофауна	1541	751	1246	113	274	279	306	678	697	375	824	853	265	644	678	701	1057	1342			
<i>Aldrovandia phalacra</i>	Hawaiian halosaurid, baldhead halosaur			Альдровандия лысая							1	-	+	-	-	-	-	+	1	0,99	700
<i>Alectrias alectrolophus</i>	Stone cockscomb			Бурый морской петушок							1	-	+	*	*	+	+	*	1	0,99	700
<i>Alectrias cirratus</i>	Ciliate cockscomb, sea cocksomb			Усатый (ресничный, бахромчатый) морской петушок							1	-	+	-	-	-	+	-	1	0,99	700
<i>Alectrias gallinus</i>	Shaggy cockscomb			Вихрастый (охотский) морской петушок							1	-	+	-	-	*	+	*	1	0,99	700
<i>Alepisaurus ferox</i>	Long snouted lancetfish			Алепизавр лютый (длиннорылый, большеголовый)							1	+	+	-	+	+	-	+	1	0,99	700
<i>Alepocephalus tenebrosus</i>	California slickhead			Калифорнийский гладкоголов							1	-	+	-	*	-	-	+	3	0,99	700
<i>Alepocephalus umbriceps</i>	Slickhead			Большеголовый гладкоголов, гладкоголовка							1	-	+	-	-	+	-	+	3	0,99	700
<i>Alitta virens</i>	Sandworm, king ragworm			Нереис зеленый							20	-	+	-	-	+	-	*	0	0,00	0
<i>Allocaireproctus jordani</i>	Cherry snailfish			Аллокарепрокт Джордана							1	-	+	-	*	+	-	+	0	0,00	0

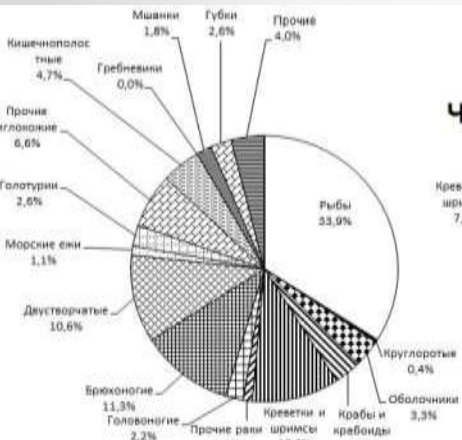
Дно

Пелагиаль

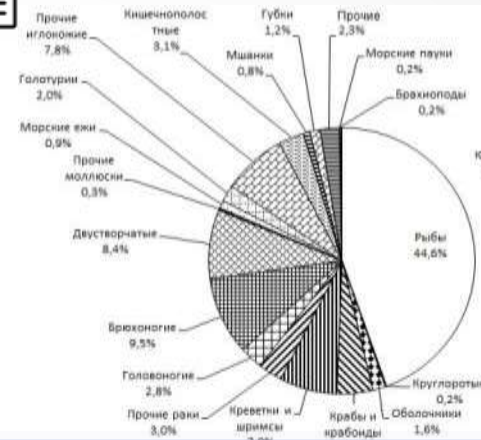
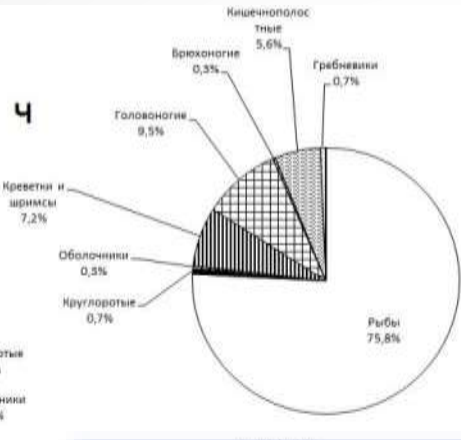
+	-
x	=

Дно

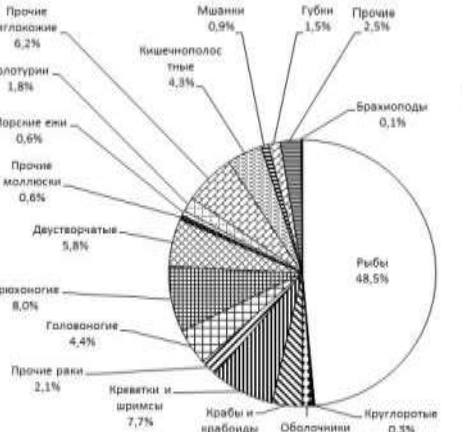
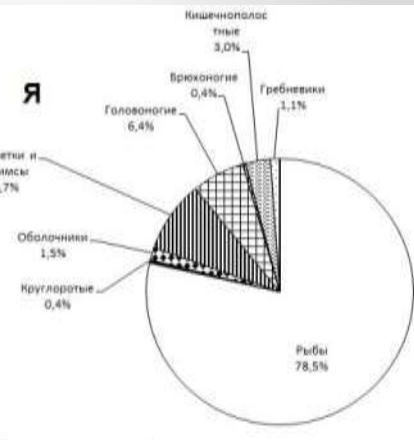
Пелагиаль



Ч



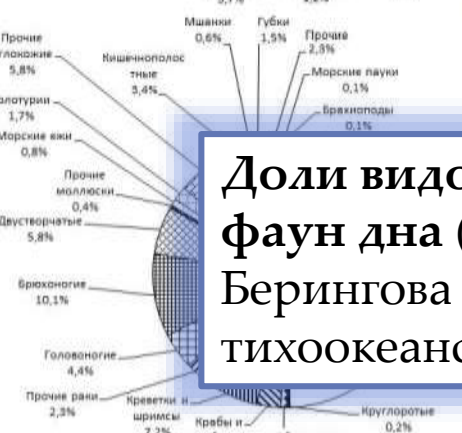
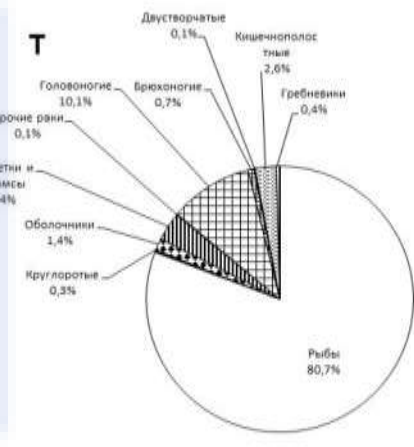
Я



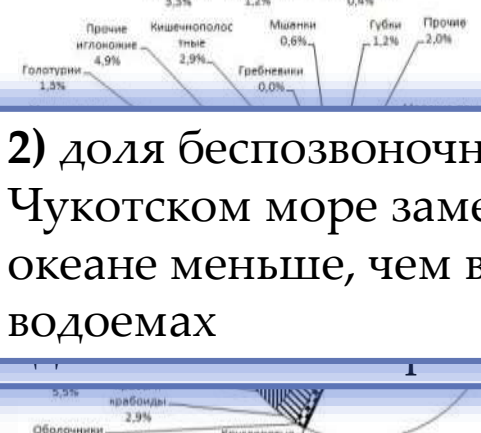
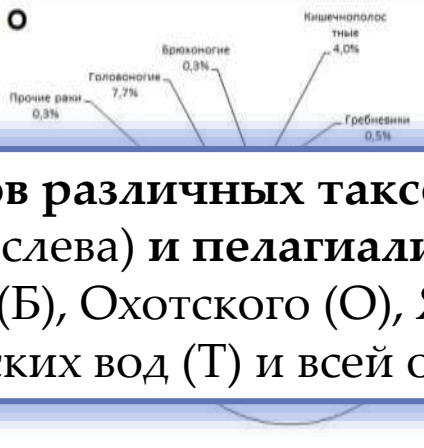
Б

1) в пелагиали по сравнению с дном больше видов рыб и головоногих моллюсков, но меньшую долю занимают представители остальных таксонов, некоторые из которых вообще не встречаются в пелагиали

Т



О



Все

Доли видов различных таксонов фаун дна (слева) и пелагиали (справа) Берингова (Б), Охотского (О), Японского (Я) и Тихоокеанских вод (Т) и всей области (Все)

2) доля беспозвоночных животных в Чукотском море заметно больше, а в океане меньше, чем в остальных водоемах

Дно

Пелагиаль

Дно

Пелагиаль

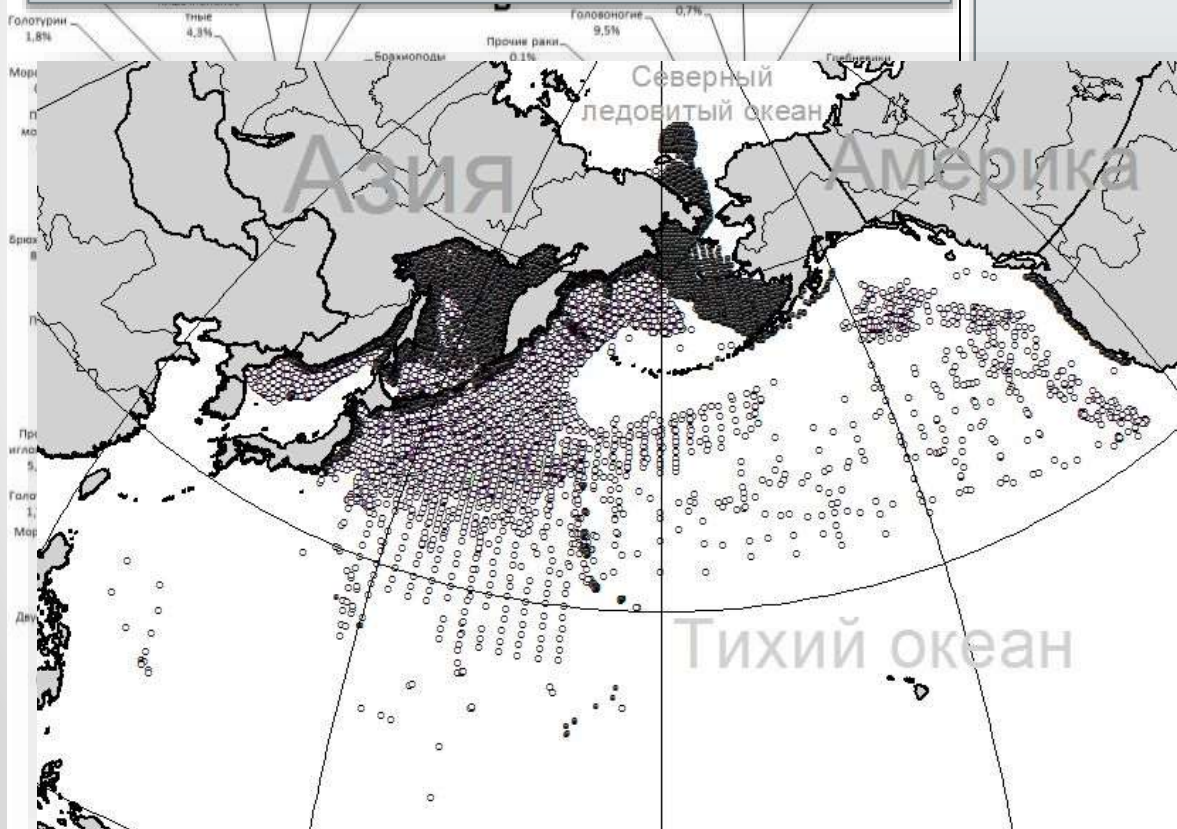
1) в пелагиали по сравнению с дном больше видов рыб и головоногих моллюсков, но меньшую долю занимают представители остальных таксонов, некоторые из которых вообще не встречаются в пелагиали

2) доля беспозвоночных животных в Чукотском море заметно больше, а в океане меньше, чем в остальных водоемах

Первая закономерность общеизвестна

Вторая, вероятно, является артефактом, возникшим из-за того, что пелагиаль и дно относительно мелководного Чукотского моря обследованы примерно в равной степени.

В океане же донные траления выполнены только на узком шельфе и вершинах подводных гор, а пелагические значительно преобладают над ними и по числу, и по площади обследованной акватории



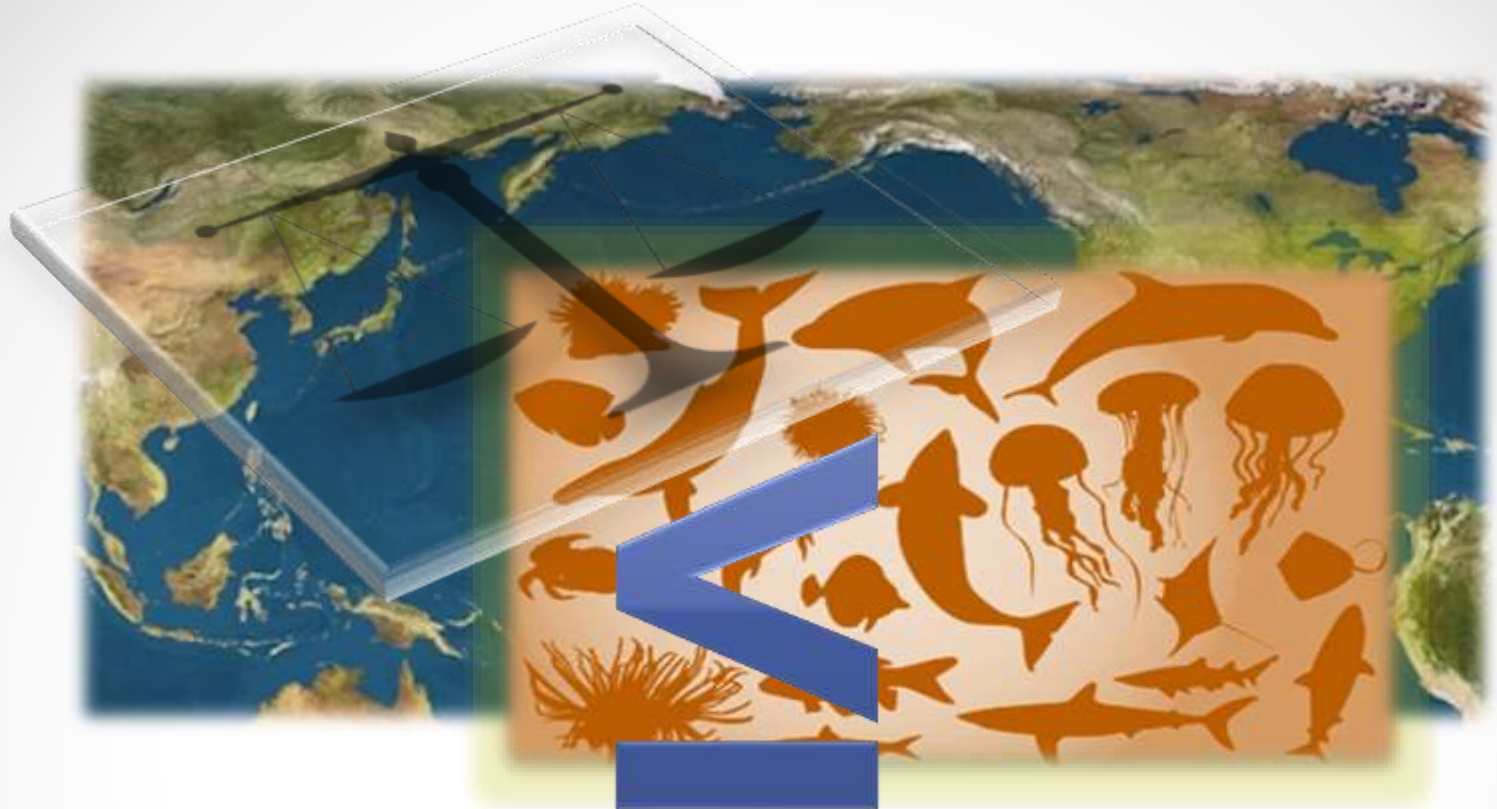
Видовое богатство различных таксонов в разных местообитаниях



Таксон	Всего видов	Пел. трал	Донн. трал	Чукотское море			Берингово море			Охотское море			Японское море			Тихий океан		
				пел.	дно	всего	пел.	дно	всего	пел.	дно	всего	пел.	дно	всего	пел.	дно	всего
Рыбы	949	611	709	78	93	93	232	329	340	297	408	431	208	287	312	566	590	821
Круглоротые	4	2	4	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	4	4
Оболочники	21	10	13	0	9	9	1	8	9	0	7	7	4	10	13	10	13	21
Крабы и крабоиды	36	0	36	0	9	9	0	25	25	0	24	24	0	28	28	0	35	35
Креветки и шримсы	70	28	69	16	29	29	22	52	52	28	59	60	23	45	45	24	52	53
Прочие раки	25	1	25	0	3	3	0	14	14	1	19	19	0	19	19	1	22	22
Головоногие	85	71	52	4	6	6	29	30	31	29	36	36	17	18	20	71	51	84
Брюхоногие	109	5	106	0	31	31	1	54	54	1	83	83	1	61	61	5	74	77
Двустворчатые	57	1	56	0	29	29	0	39	39	0	48	48	0	54	54	1	54	55
Прочие моллюски	5	0	5	0	0	0	0	4	4	0	3	3	0	2	2	0	5	5
Морские ежи	8	0	8	0	3	3	0	4	4	0	7	7	0	6	6	0	7	7
Голотурии	16	0	16	0	7	7	0	12	12	0	14	14	0	13	13	0	14	14
Прочие иглокожие	61	0	61	0	18	18	0	42	42	0	48	48	0	50	50	0	54	54
Кишечнополостные	42	19	36	12	13	16	17	29	33	15	28	31	8	20	21	18	36	41
Гребневики	3	3	0	2	0	2	2	0	2	2	0	2	3	0	3	3	0	3
Мшанки	8	0	8	0	5	5	0	6	6	0	5	5	0	5	5	0	6	6
Губки																		3
Морские губки																		1
Брахииолиты																		1
Прочие беспозвоночные																		5
Все беспозвоночные																		3
Вся макробентос																		7

Это не удивительно, ведь, например, дночерпателем рыбы ловятся несравненно хуже, чем тралом. Вместе с тем, мелких и/или зарывающихся в грунт животных трал ловит хуже, чем дночерпатель

Другая особенность списка обусловлена селективностью тралового орудия лова. Поэтому в дночерпательном беспозв по числу видов обычно доминируют полихеты и двустворчатые моллюски, а в траловом, как получилось у нас или больше, чем беспозвоночных, тогда как по обобщенным данным из разных морей, полученных всеми возможными орудиями лова, (Adrianov, 2004) видовое богатство беспозвоночных намного превышает видовое богатство рыб

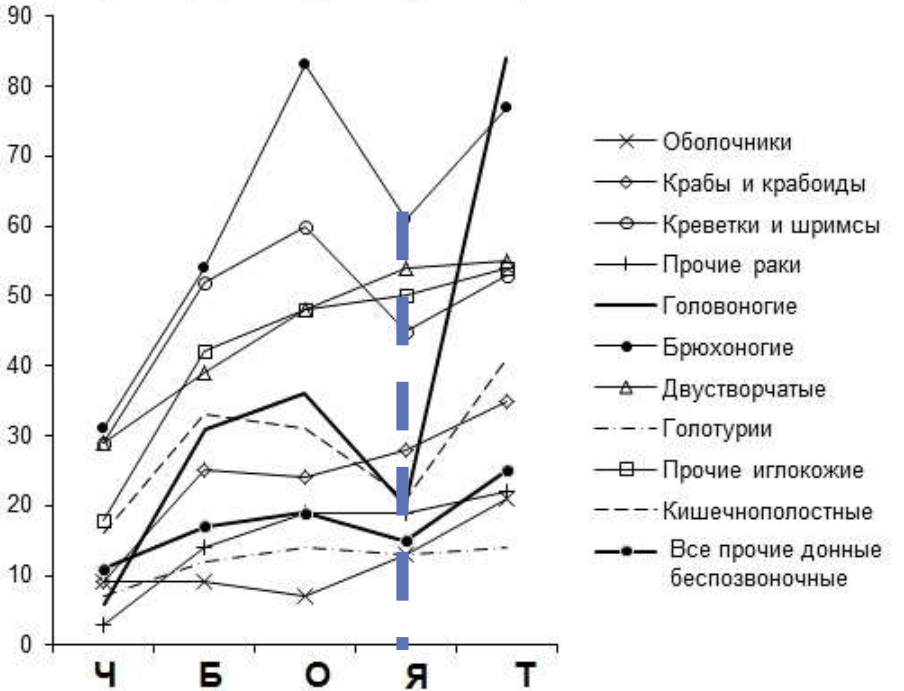
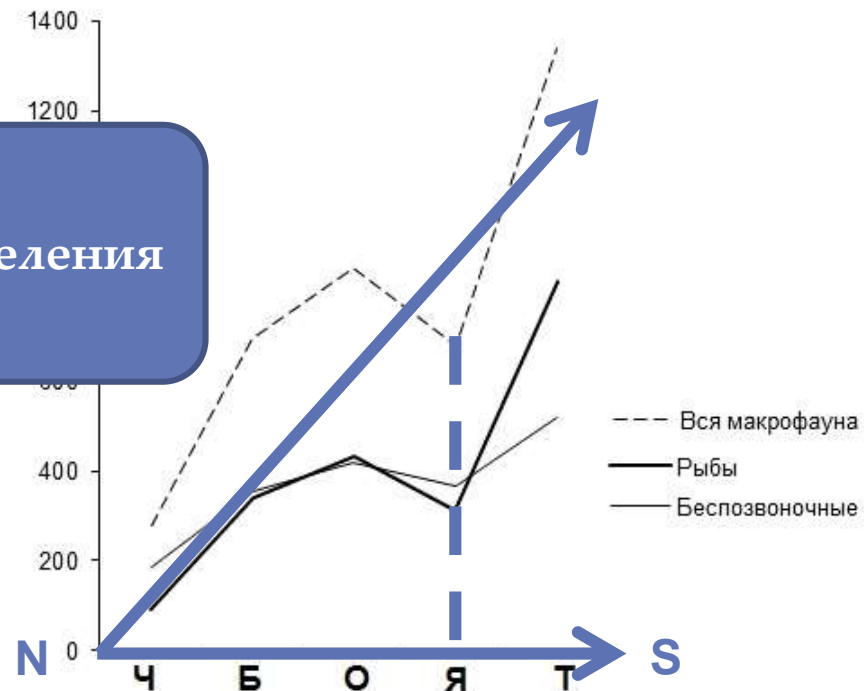
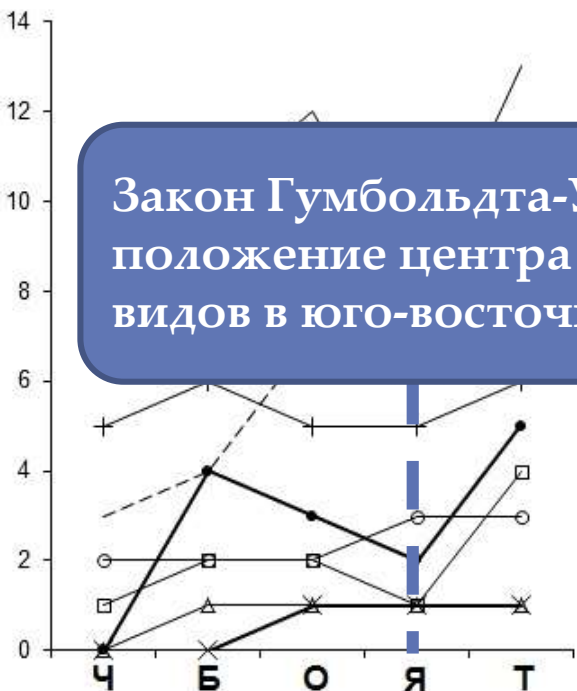


4-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Сравнение водоемов по видовому богатству

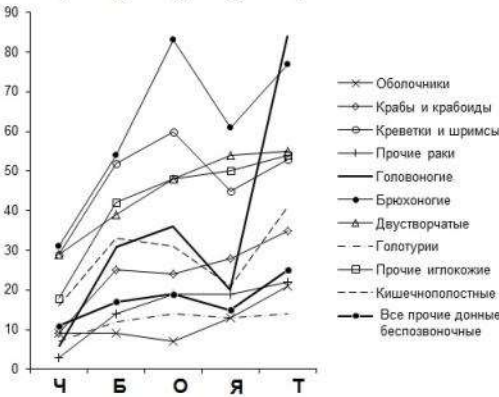
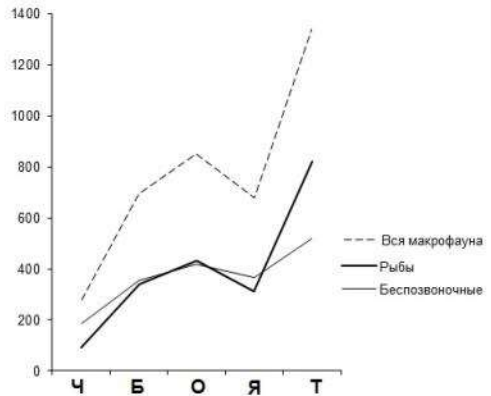
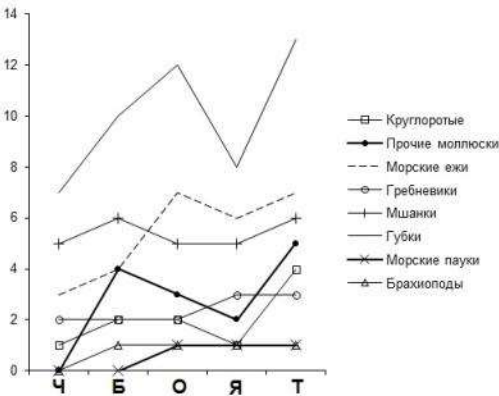
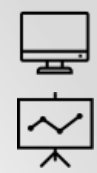


Закон Гумбольдта-Уоллеса, положение центра перераспределения видов в юго-восточной Азии



В целом эта тенденция прослеживается, но для всей макрофауны и большинства таксономических групп четкий широтный тренд нарушается в Японском море, для которого видовое богатство оказывается заметно меньше ожидаемого.

Для большинства (55%) групп оно меньше, чем в Охотском, а для некоторых (40%) даже меньше, чем в Беринговом



Этому феномену можно дать несколько объяснений, каждое из которых не противоречит остальным:

1. У нас фигурируют данные только по северо-западной части Японского моря – в основном в пределах субарктической его части, а в восточной и южной частях акватории моря, где температура воды и видовое богатство существенно больше, наших траловых съемок не было

2. Исторически Японское море долгое время было изолированным мелководным водоемом. Теперь оно глубокое с очень узким шельфом и пониженной температурой глубинных вод, которые до сих пор отделяются от больших глубин близлежащих водоемов относительно узкими и мелкими проливами. Поэтому видовое богатство глубоководной донной фауны в этом море заметно ниже по сравнению с сопредельной частью океана и другими соседними морями (Zenkevich, 1963; Tyler, 2003). То же наблюдается в отношении рыб. Например, у берегов Японии со стороны океана около 50 видов макрурид, а в Японском море 1-2, миктофид со стороны океана 33 вида, а в море 2 (Tyler, 2003)

3. Важнейшая причина, имеющая непосредственное отношение именно к нашим фактическим данным – то, что площадь обследованной акватории и величина выборки в Японском море явно меньше, чем в Беринговом, Охотском морях и в океане



5-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

**Связь видового богатства
с величиной выборки
и соотношение виды-площадь**

Число (и в скобках доля, %) видов в различных местообитаниях согласно данным списка с подразделением по источникам информации



**Характеристики
выборки,
использованных для
создания списка видов**

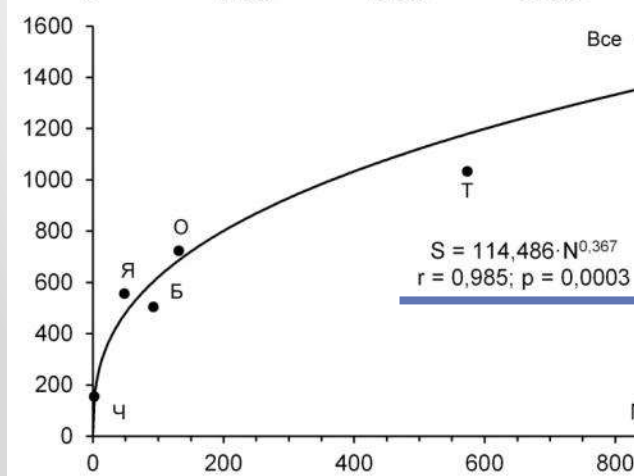
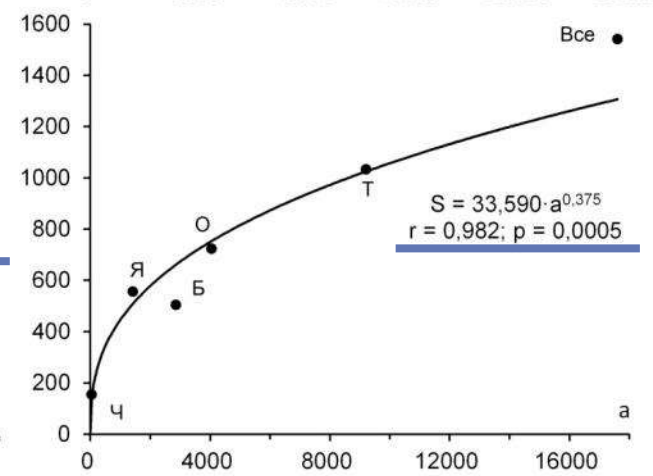
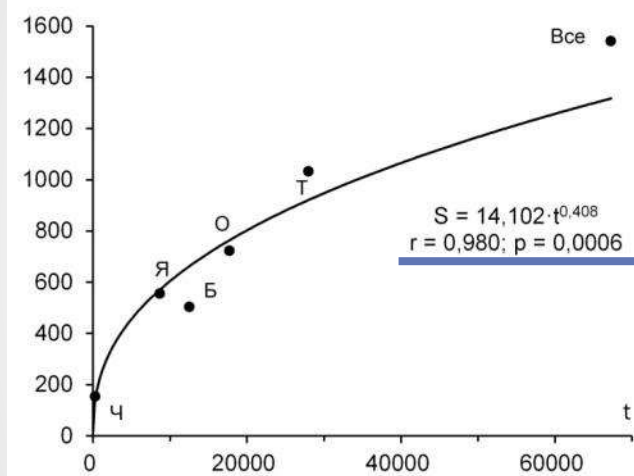
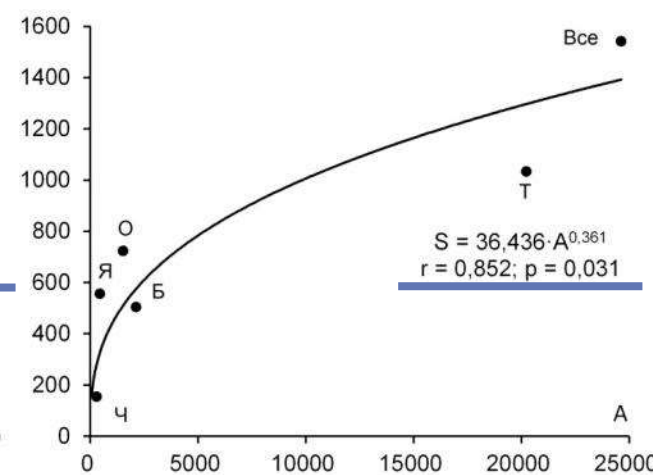
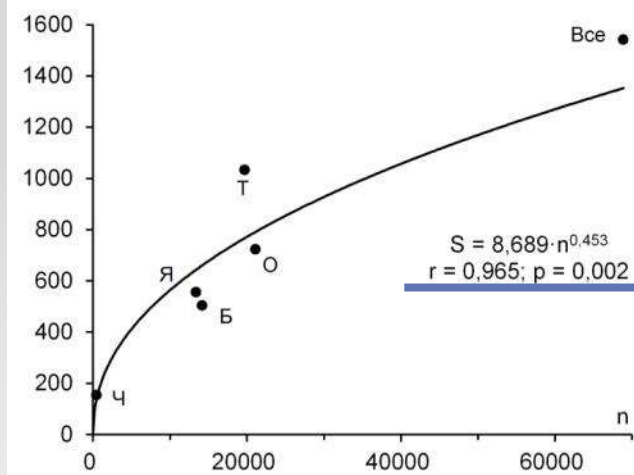
Водоем	Биотоп	Есть в базах данных, т.е. пойманы на траловых станциях, показанных на карте (+ в списке)			Добавлены по публикациям (* в списке)			Всего			
Чукотское море	пелагиаль	79 (70)			34 (30)			113 (100)			
	дно	152 (56)			121 (44)			273 (100)			
	всего	Водоем	Биотоп	Годы съёмки	Обследованы глубины, м	Число станций	Обследованная акватория, тыс. км ²	Суммарное время тралений, ч	Суммарная площадь выборки, км ²	Поймано особей	
Берингово море	пелагиаль	Чукотское море	пелагиаль	2003-2014	0-91	239	298	162	40	1 701 314	
	дно		дно	1995-2014	13-222	237	286	118	10	631 531	
	всего		всего	1995-2014	0-222	476	298	280	50	2 332 845	
Охотское море	пелагиаль	Берингово море	пелагиаль	1982-2014	0-920	4 959	1 419	5 939	1 966	68 718 728	
	дно		дно	1977-2014	6-1400	9 235	1 028	6 608	901	23 978 418	
	всего		всего	1977-2014	0-1400	14 194	2 126	12 547	2 867	92 697 146	
Японское море	пелагиаль	Охотское море	пелагиаль	1980-2014	0-1000(2200)	11 053	1 523	10 598	3 232	98 376 567	
	дно		дно	1977-2014	5-2000	10 073	1 385	7 159	819	33 190 559	
	всего		всего	1977-2014	0-2200	21 126	1 523	17 757	4 051	131 567 126	
Тихий океан	пелагиаль	Японское море	пелагиаль	1981-2013	0-720	2 621	447	2 456	836	34 663 510	
	дно		дно	1978-2014	5-935	10 766	137	6 235	591	13 593 004	
	всего		всего	1978-2014	0-935	13 387	447	8 691	1 428	48 256 514	
	Тихий океан	пелагиаль	Тихий океан	пелагиаль	1979-2014	0-1000(1230)	13 391	17 741	19 859	7 720	538 822 020
		дно		дно	1977-2012	10-1860	6 329	1 262	8 150	1 498	34 732 062
		всего		всего	1977-2014	0-1860	19 720	20 236	28 009	9 217	573 554 082
	Вся акватория	пелагиаль	Вся акватория	пелагиаль	1979-2014	0-2200	32 263	21 429	39 014	13 794	742 282 139
		дно		дно	1977-2014	5-2000	36 640	4 097	28 271	3 819	106 125 574
		всего		всего	1977-2014	0-2200	68 903	24 630	67 285	17 613	848 407 713

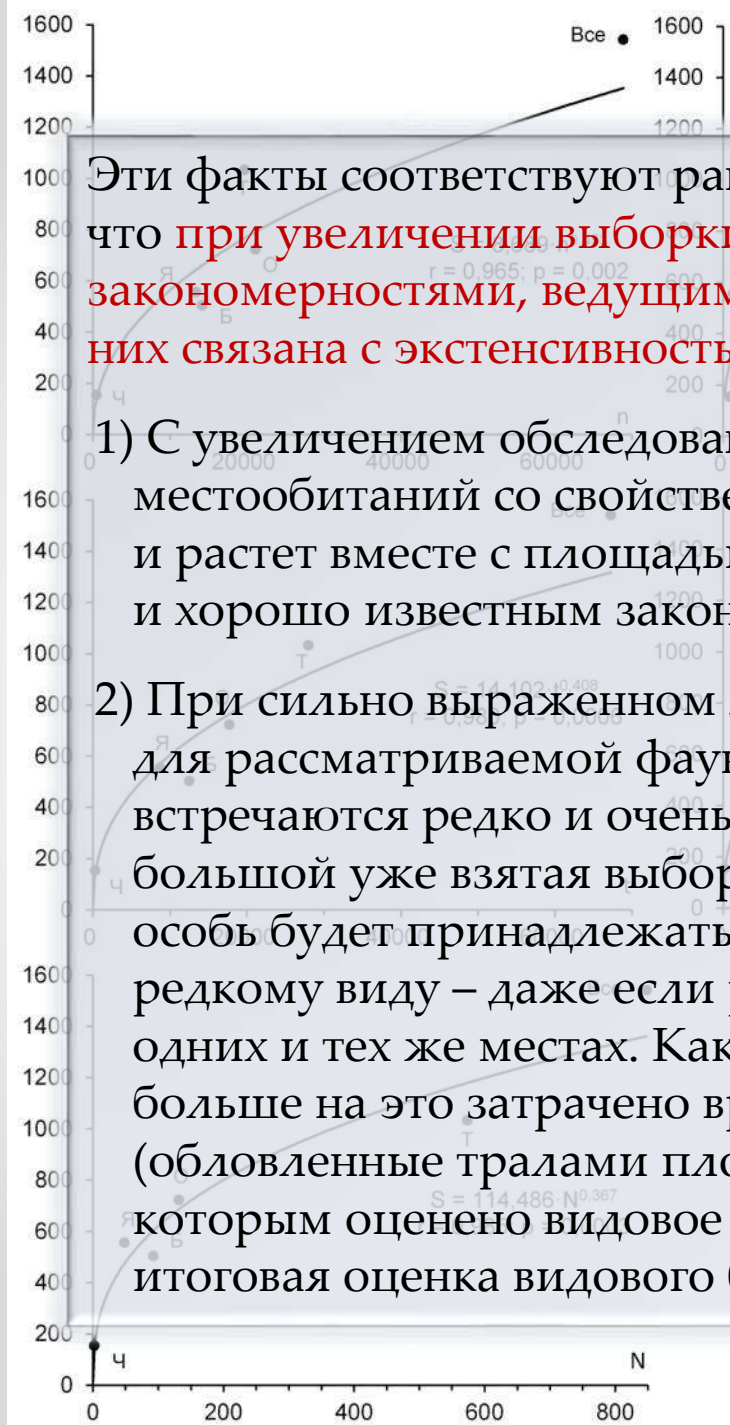


Видовое богатство положительно и статистически достоверно связано со всеми пятью характеристиками величины выборки, по которой оно оценено

Все эти связи удовлетворительно описываются степенными уравнениями типа $y = a \cdot x^b$

Судя по возрастанию r и убыванию p -значений, слабее всего эта связь с обследованной площадью, сильнее с числом отобранных проб, еще сильнее с суммарным временем, затраченным на обследование акватории, далее идет суммарная площадь выборки, и, наконец, максимума она достигает с числом пойманных и идентифицированных особей





Эти факты соответствуют ранее выдвинутой гипотезе, что при увеличении выборки мы имеем следующие закономерности, ведущими к росту оценки видового богатства являются: первая – сила связи связана с экстенсивностью, вторая – с интенсивностью.

- 1) С увеличением обследованной акватории и количеством местообитаний со свойственными им видами число видов и растет вместе с площадью – в соответствии с известным законом «виды-площадь».
- 2) При сильно выраженном доминировании видов в фауне для рассматриваемой фауны (Volvenko, 1986) встречаются редко и очень редко. Поэтому для обнаружения редкой уже взятой выборки, всегда есть вероятность, что особь будет принадлежать до сих пор не обнаруженному редкому виду – даже если район работ находится в одних и тех же местах. Как следствие: чем больше на это затрачено времени, тем больше обнаружено видов (обловленные тралами площадь и объем выборки). Таким образом, от которого оценено видовое богатство и, следовательно, итоговая оценка видового богатства

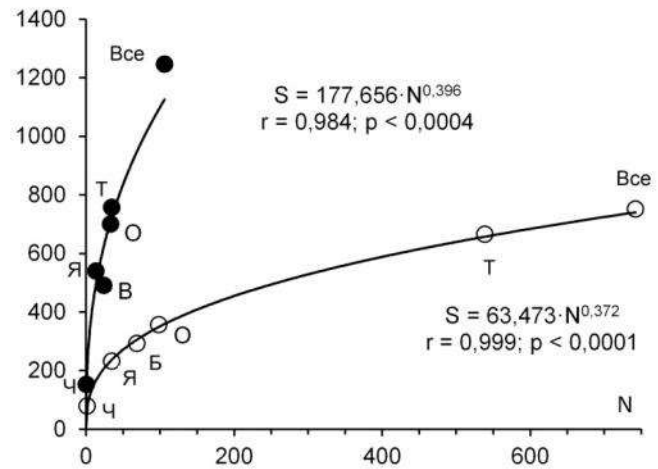
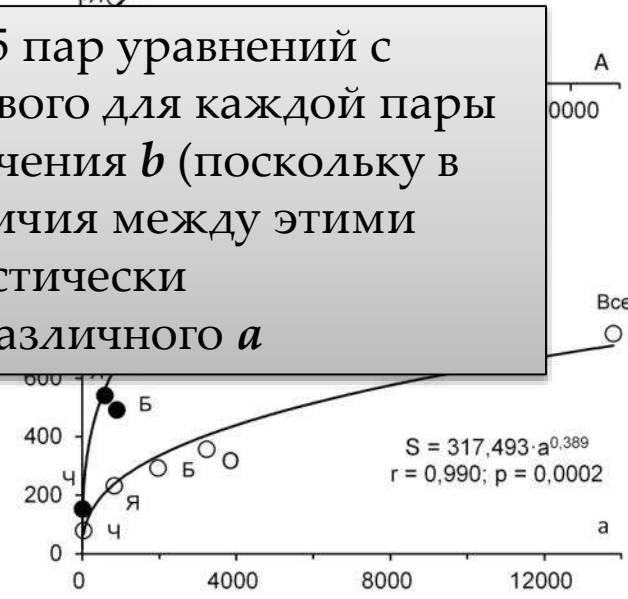
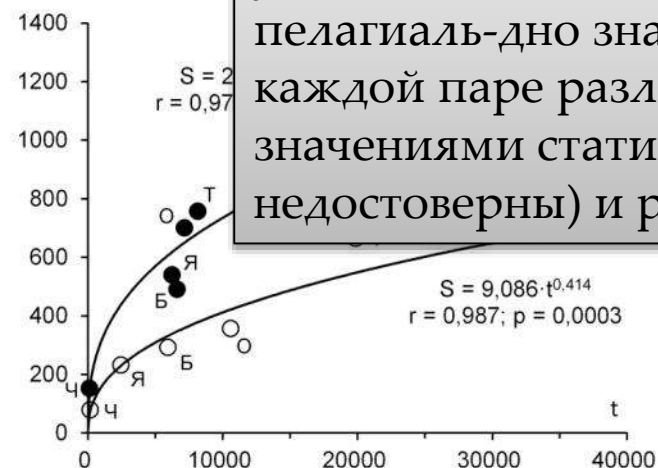
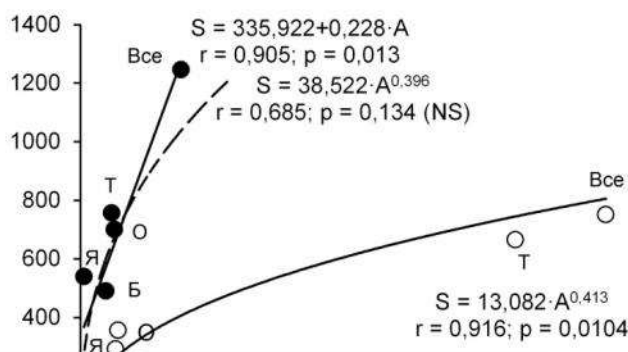
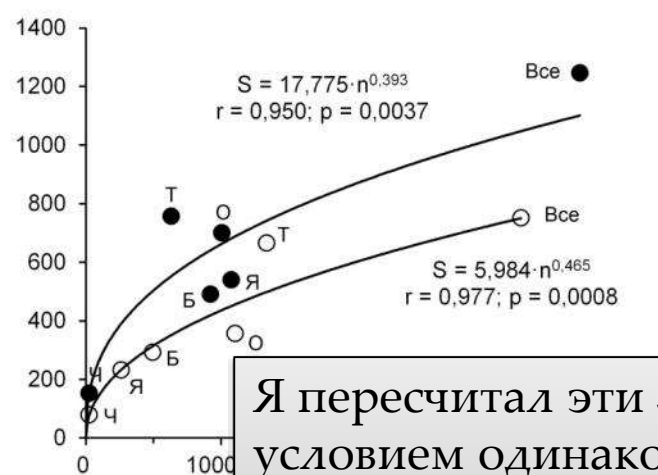
Примечательно, что сила влияния перечисленных характеристик выборки на итоговую величину убывает в обратном порядке. Число особей влияет на нее непосредственно (самая сильная связь). Влияние суммарного размера проб ослаблено тем, что они чаще всего неравнозначны по числу попавших в них особей. Время обследования не прямо пропорционально размеру выборки и тем более числу пойманных особей. Наконец, число проб (самая слабая связь) – характеристика выборки, обладающая максимальной неопределенностью, поскольку траления очень сильно различаются и по продолжительности, и по скорости, и по раскрытию устья трала, и по величине улова



Я повторил тот же анализ, взяв данные для пелагиали и дна отдельно, и получил аналогичные результаты

Вместе с тем обнаружилось, что видовое богатство пелагиали сильнее коррелирует со всеми характеристиками величины выборки, чем видовое богатство дна, но при прочих равных условиях у дна обитает больше видов, чем в пелагиали

Я пересчитал эти 5 пар уравнений с условием одинакового для каждой пары пелагиаль-дно значения b (поскольку в каждой паре различия между этими значениями статистически недостоверны) и различного a



Почти во всех случаях связи между переменными удовлетворительно описываются посредством степенной модели, и во всех уравнениях значение степени близко к 0,4

Регрессионные коэффициенты для уравнений $S=a \cdot x^b$, где S – видовое богатство, x – различные характеристики величины выборки из первой таблицы

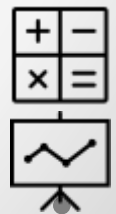
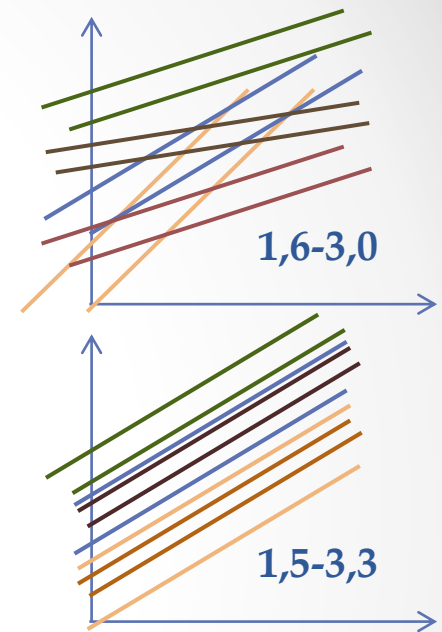
Условие	Независимая переменная (x)	Степень (b)	Множитель (a)	
			пелагиаль	дно
Оцениваются а и b, b для пелагиали и дна одинакова	Число отобранных проб, n	0,429	8,134	12,910
	Обследованная площадь акватории, A	0,408	13,632	35,582
	Суммарное время тралений, t	0,392	11,003	20,321
	Суммарная протраленная площадь, a	0,361	21,453	56,352
	Число пойманных особей, N	0,381	60,959	185,293

При этом в логарифмической системе координат линии регрессии каждой пары представляют собой параллельные прямые,

значения b разных пар варьируют от 0,361 до 0,429 и

Также была сделана серия расчетов в которых b всех уравнений являлось константой равной 0,4 (т.е. все линии регрессий параллельны в логарифмической системе координат), и оценивалось только значение a (расстояние по оси ординат между параллельными прямыми).

При этом для каждой пары пелагиаль-дно величины a различались в 1,5-3,3 раза



Регрессионные коэффициенты для уравнений $S=a \cdot x^b$, где S – видовое богатство, x – различные характеристики величины выборки из первой таблицы

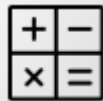
Условие	Независимая переменная (x)	Степень (b)	Множитель (a)	
			пелагиаль	дно
Оцениваются а и b, b для пелагиали и дна одинакова	Число отобранных проб, n	0,429	8,134	12,910
	Обследованная площадь акватории, A	0,408	13,632	35,582
	Суммарное время тралений, t	0,392	11,003	20,321
	Суммарная протраленная площадь, a	0,361	21,453	56,352
	Число пойманных особей, N	0,381	60,959	185,293
Оцениваются только a, b - константа	Число отобранных проб, n	0,400	11,538	17,166
	Обследованная площадь акватории, A	0,400	14,098	40,843
	Суммарное время тралений, t	0,400	10,830	19,215
	Суммарная протраленная площадь, a	0,400	16,510	42,940
	Число пойманных особей, N	0,400	53,997	180,139

$$a_1/a_2 =$$

1,6-3,0

1,5-3,3

Результаты этих расчетов показывают, что **данные здесь оценки видового богатства станут возрастать при увеличении экстенсивности и интенсивности обследования акватории, но при равных усилиях на дне будет обнаружено в 2-3 раза больше видов, чем в пелагиали**



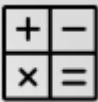


• • •

6-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Сравнение водоемов по видовому составу

Сравнения пяти водоемов по видовому составу сделано с применением **13 мер сходства** и 3 алгоритмов кластеризации (SL – single linkage, UPA – unweighted pair-group average и метод Ward'a)



Меры сходства			
Тип	Формула	Ссылки	№
Коэффициенты использующие <i>a</i> и <i>d</i>	$\frac{a+d}{a+b+c+d}$	Sokal, Michener, 1958	1
	$\frac{a+d}{a+2b+2c+d}$	Rogers, Tanimoto, 1960	2
	$\frac{2a+2d}{2a+b+c+2d}$	Sokal, Sneath, 1963	3
	$\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{a}{a+b} + \frac{a}{a+c} + \frac{d}{b+d} + \frac{d}{c+d} \right)$	Sokal, Sneath, 1963	4
	$\frac{a}{\sqrt{(a+b)(a+c)}} \cdot \frac{d}{\sqrt{(b+d)(c+d)}}$	Sokal, Sneath, 1963	5
Коэффициенты игнорирующие значение <i>d</i>	$\frac{a}{a+b+c}$	Jaccard, 1901	6
	$\frac{2a}{2a+b+c}$	Czekanowski, 1909; Dice, 1945; Sorensen, 1948	7
	$\frac{3a}{3a+b+c}$	Legendre, Legendre, 1983	8
	$\frac{a}{a+2b+2c}$	Sokal, Sneath, 1963	9
	$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{a+b} + \frac{a}{a+c} \right)$	Kulczynski, 1927	10
	$\frac{a}{\sqrt{(a+b)(a+c)}}$	Driver, Kroeber, 1932; Ochiai, 1957	11
	$\frac{a}{b+c}$	Kulczynski, 1927	12
	$\frac{a}{\min(a+b, a+c)}$	Simpson, 1943	13

Обозначения: *a* – число видов в двух сравниваемых списках, *b* – число видов имеющих в 2-м, но отсутствующих в 1-м из списков, *c* – число видов имеющих только в 1-м списке, *d* – число видов отсутствующих в обоих этих списках, но имеющих в других, в которые входит всего *S* видов.

В этих обозначениях *a+c* – число видов в списке 1; *a+b* – число видов в списке 2; *b+d* – число видов отсутствующих в списке 1; *c+d* – число видов отсутствующих в списке 2; *a+b+c+d=S* – общее видовое богатство; *a+b+c=S-d* – число видов имеющих хотя бы в одном из двух списков.

При парном сравнении списков *a* называется число положительных совпадений, *d* – число отрицательных совпадений, *a+d* – число всех совпадений, *b+c* – число всех несовпадений.

Классификация девяти результатов (A-I) сравнения водоемов по видовому составу траловой макрофауны в зависимости от методов их получения – применения 13 мер сходства и 2 алгоритмов кластеризации (SL – single linkage, UPA – unweighted pair-group average). Соответствующие дендрограммы будут показаны на следующем рисунке

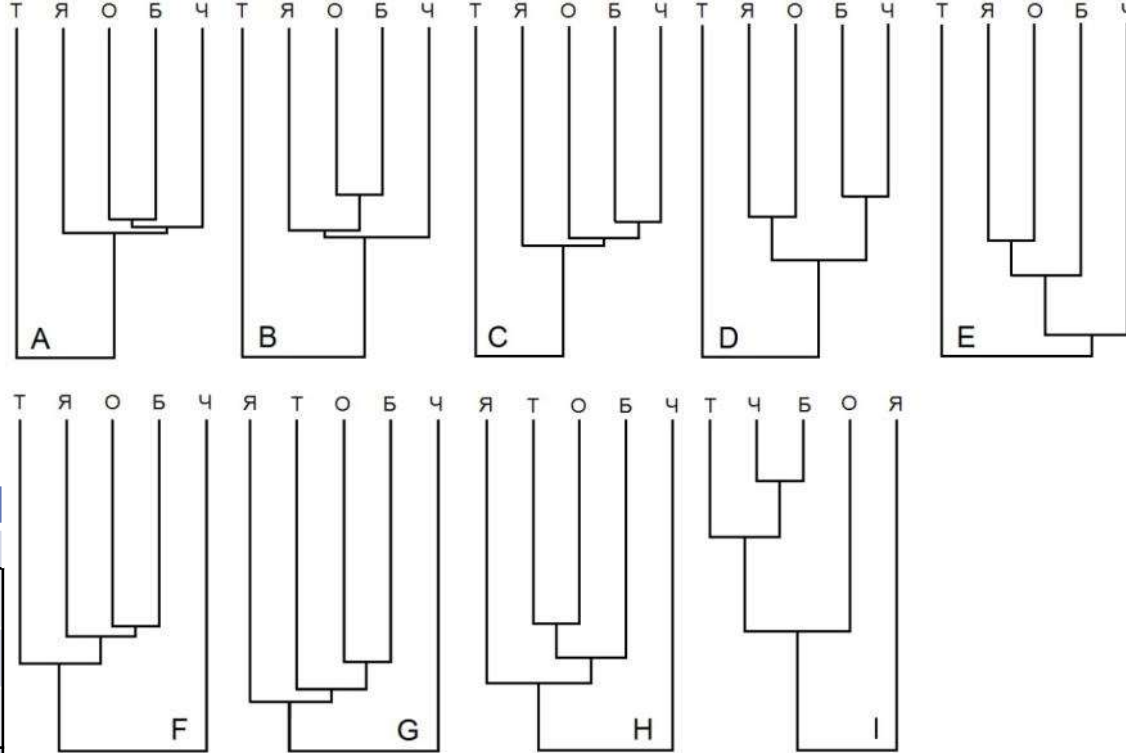


Меры сходства				Алгоритм кластеризации	
Тип	Формула	Ссылки	№	SL	UPA
Коэффициенты использующие a и d	$\frac{a+d}{a+b+c+d}$	Sokal, Michener, 1958	1	A	B
	$\frac{a+d}{a+2b+2c+d}$	Rogers, Tanimoto, 1960	2	A	B
	$\frac{2a+2d}{2a+b+c+2d}$	Sokal, Sneath, 1963	3	A	B
	$\frac{1}{4} \cdot \left(\frac{a}{a+b} + \frac{a}{a+c} + \frac{d}{b+d} + \frac{d}{c+d} \right)$	Sokal, Sneath, 1963	4	C	D
	$\frac{a}{\sqrt{(a+b)(a+c)}} \cdot \frac{d}{\sqrt{(b+d)(c+d)}}$	Sokal, Sneath, 1963	5	E	E
Коэффициенты игнорирующие значение d	$\frac{a}{a+b+c}$	Jaccard, 1901	6	F	G
	$\frac{2a}{2a+b+c}$	Czekanowski, 1909; Dice, 1945; Sorensen, 1948	7	F	G
	$\frac{3a}{3a+b+c}$	Legendre, Legendre, 1983	8	F	G
	$\frac{a}{a+2b+2c}$	Sokal, Sneath, 1963	9	F	G
	$\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{a+b} + \frac{a}{a+c} \right)$	Kulczynski, 1927	10	F	G
	$\frac{a}{\sqrt{(a+b)(a+c)}}$	Driver, Kroeber, 1932; Ochiai, 1957	11	F	G
	$\frac{a}{b+c}$	Kulczynski, 1927	12	H	H
	$\frac{a}{\min(a+b, a+c)}$	Simpson, 1943	13	I	I

Результаты, полученные с помощью коэффициентов № 1-3, получены также с помощью пяти мер расстояния, обычно применяемых для количественных данных – Euclidean, Gower, Hemming, Manhattan, Jukes-Kantor; тот же результат, что дала мера 4, дали коэффициенты корреляции Пирсона и Спирмена; результаты применения мер 6-11 совпали с результатами применения пяти расстояний – Chord, Bray-Curtis, Cosine, Morisita и Horn. Испробован также алгоритм кластеризации Варда, но в большинстве случаев он дал то же, что UPA, поэтому его результаты здесь не приводятся для экономии места.



Девять вариантов (А-І) кластеризации водоемов по видовому составу их обитателей, полученные с помощью мер и алгоритмов, перечисленных в таблице



Результаты кластерного анализа видовых списков оказались далеко не однозначными

Во-первых, SL и UPA алгоритмы чаще всего дают для мер второго типа (№6-13) характерно обособление не океана, а Чукотского моря (F-H) либо Японского моря (I). Во-вторых, меры первого типа (№1-5) учитывают наличие и отсутствие видов, а потому океан с самым длинным видовым списком сильнее всего отличается от всех морей (А-Е). Разница между F и G в том, какой водоем ближе к этой паре – Японское море или океан. В самых распространенных вариантах кластеризации – А и В – наиболее сходны Берингово и Охотское моря. Разница между А и В в том, какой водоем ближе к ним – Чукотское (А) или Японское (В) море

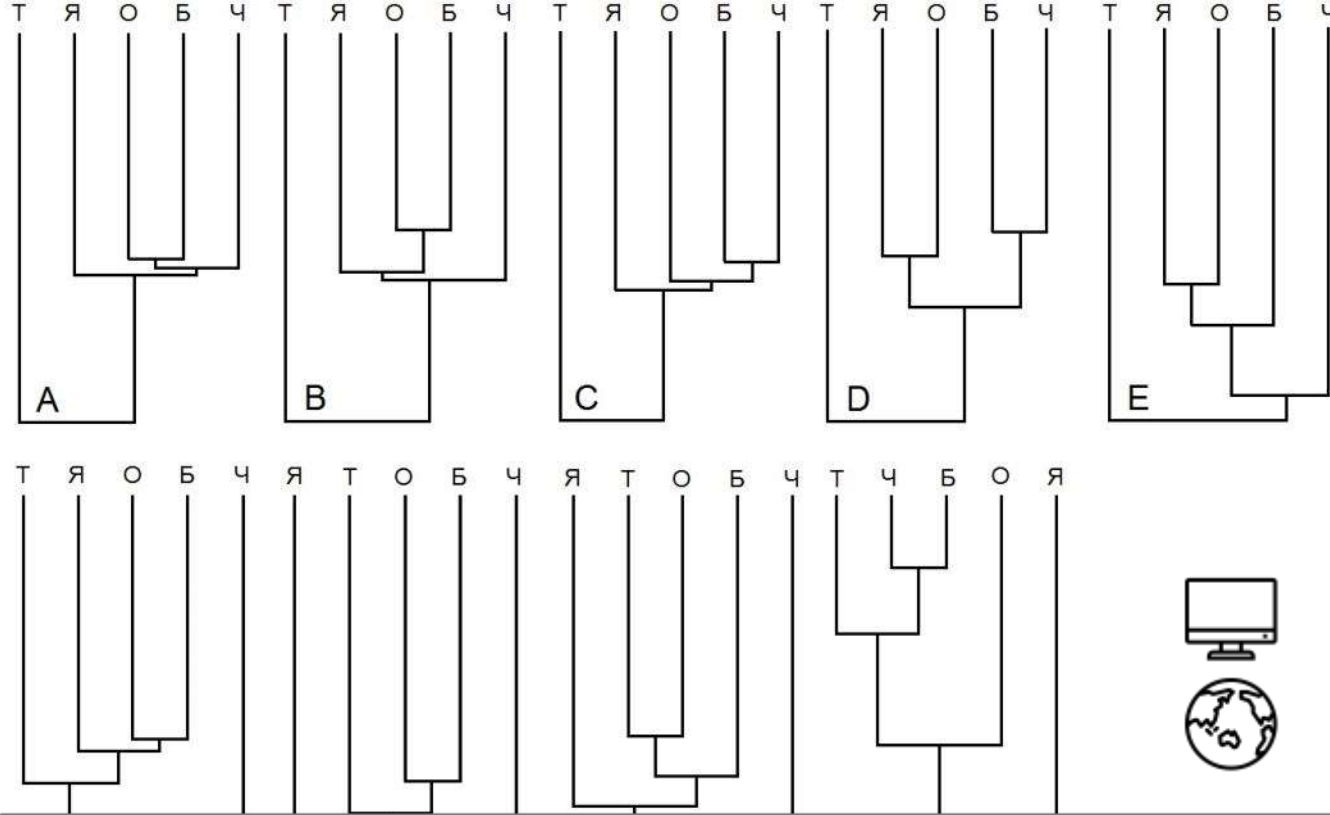
Мера сходства			Алгоритм	
Тип	Авторы	№	SL	UPA
Коэффициенты использующие a и d	Sokal, Michener, 1958	1	A	B
	Rogers, Tanimoto, 1960	2	A	B
	Sokal, Sneath, 1963	3	A	B
	Sokal, Sneath, 1963	4	C	D
	Sokal, Sneath, 1963	5	E	E
Коэффициенты игнорирующие значение d	Jaccard, 1901	6	F	G
	Czekanowski, 1909; Dice, 1945; Sorensen, 1948	7	F	G
	Legendre, Legendre, 1983	8	F	G
	Sokal, Sneath, 1963	9	F	G
	Kulczynski, 1927	10	F	G
	Driver, Kroeber, 1932; Ochiai, 1957	11	F	G
	Kulczynski, 1927	12	H	H
	Simpson, 1943	13	I	I

Девять вариантов (А-И) кластеризации водоемов по видовому составу их обитателей

В итоге с учетом редких случаев (С-Е, Н, I) получаем 9 различных вариантов.

Я попытался уменьшить такую неоднозначность результатов конкретизацией объектов исследования, проанализировав теми же методами отдельно придонную и пелагическую фауны, и только ихтиофауну,

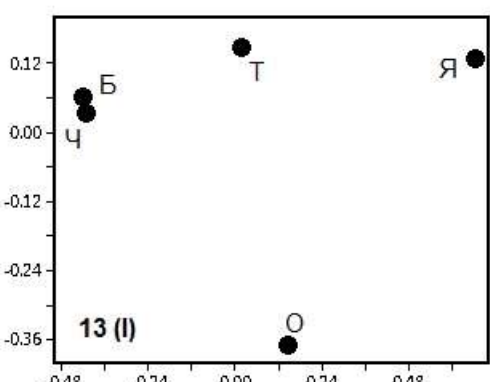
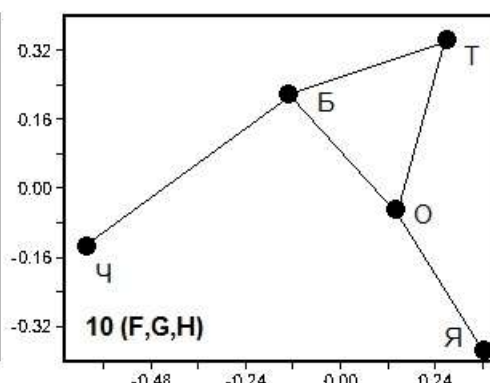
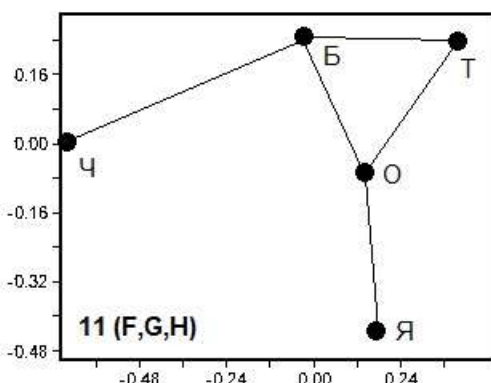
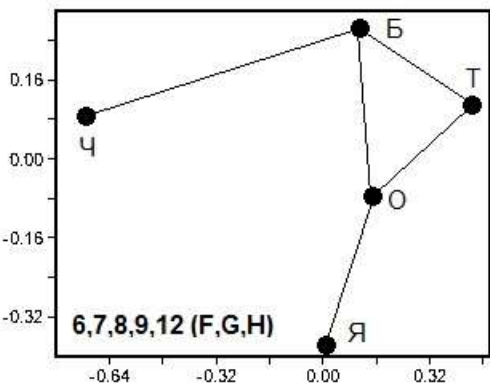
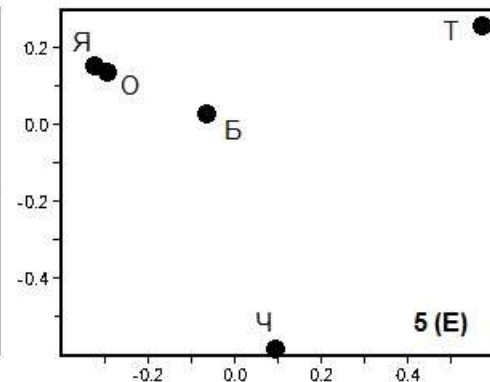
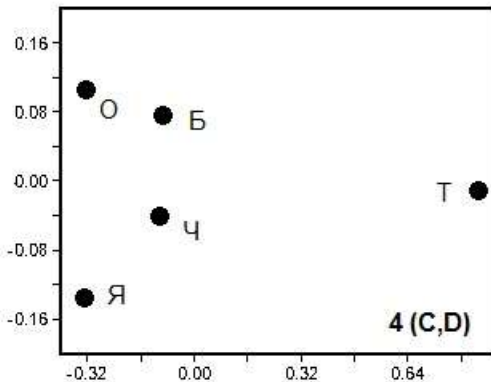
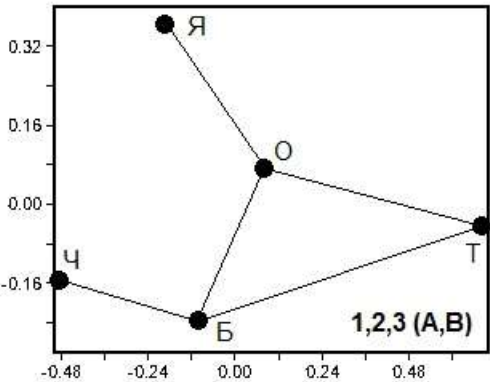
но получил все те же варианты плюс еще несколько



Вероятно, более однозначные результаты дали бы методы кластеризации с учетом встречаемости или обилия видов ([Chao et al., 2005](#)), но это задача отдельной работы, исходные данные для которой выходят за рамки простого списка видов. Поэтому остается лишь принять за основу наиболее часто получающиеся варианты А, В, F и G (различия между ними невелики и вполне объяснимы). Затем, согласно рекомендации [Kafanov et al. \(2004\)](#), проверить результаты другими – неиерархическими методами многомерной статистики

Использованы 2 метода многомерного шкалирования: Non-metric multidimensional scaling (MDS) – алгоритм (Taguchi, Oono, 2005) и Principal coordinates analysis (PCO) известный как Metric Multi-dimensional Scaling (MMS) – алгоритм (Davis, 1986).

Их результаты почти полностью совпали, поэтому для экономии места на графиках показано лишь то, что получено с помощью MDS



Семь вариантов многомерного шкалирования водоемов по видовому составу их обитателей

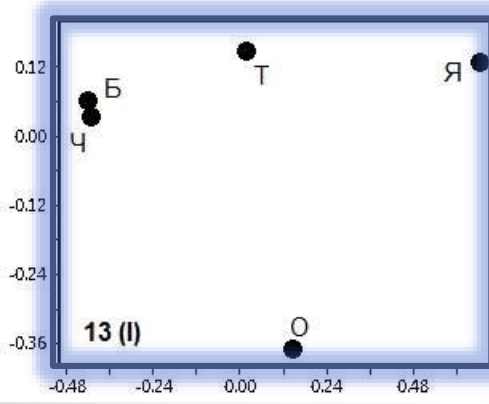
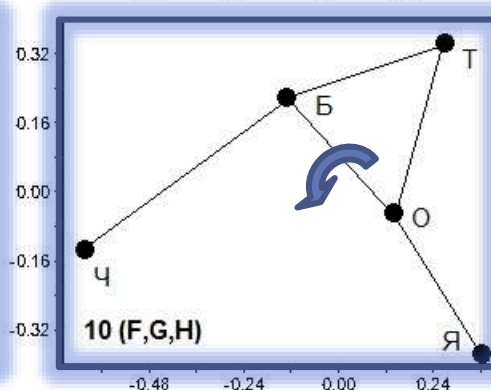
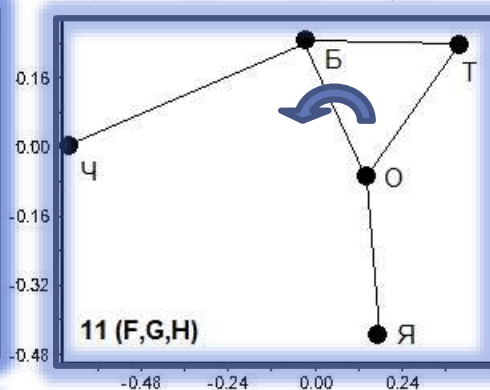
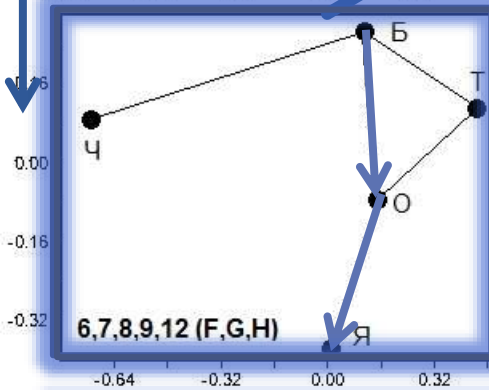
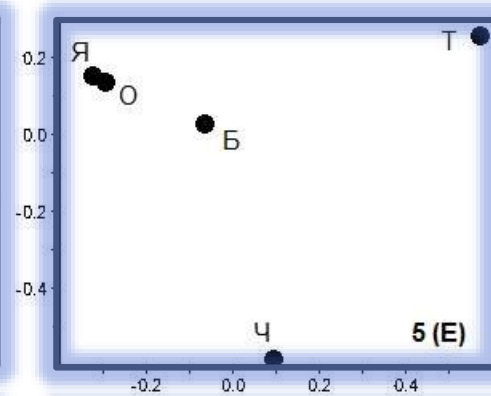
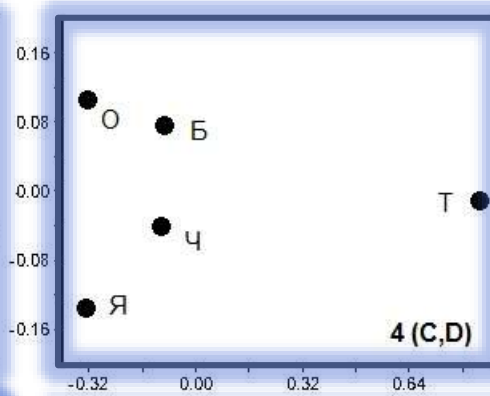
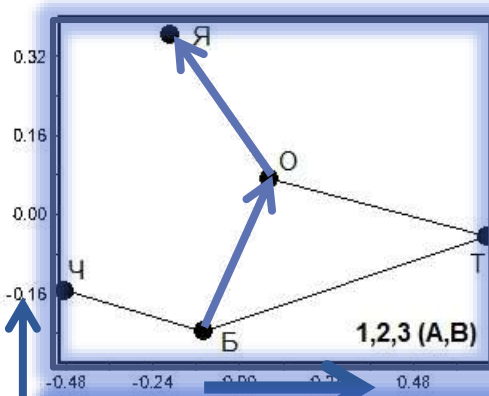
Внизу каждого графика цифрами обозначены меры сходства как в таблице, а буквами в скобках – соответствующие варианты кластеризации как в таблице и на предыдущем рисунке.

На сходных графиках ближайшие точки соединены линиями



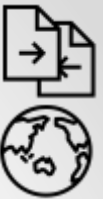


Семь вариантов многомерного шкалирования водоемов по видовому составу их обитателей

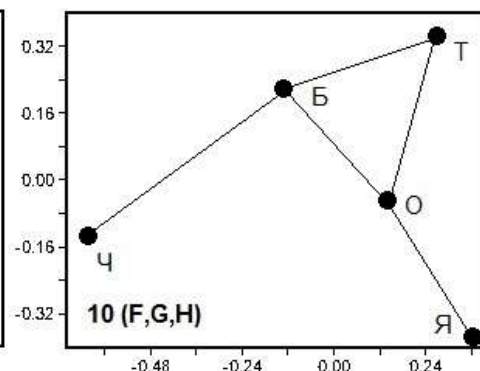
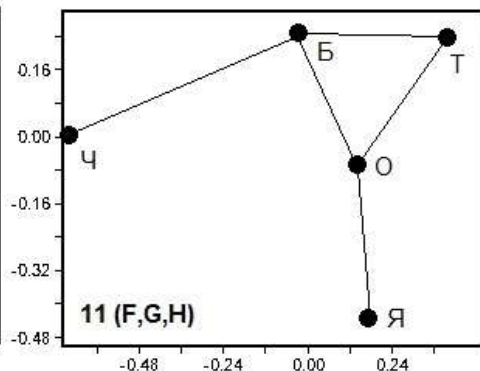
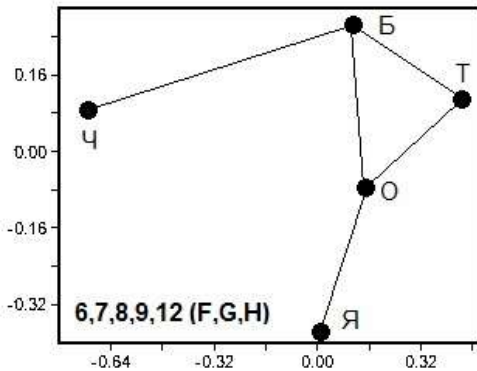
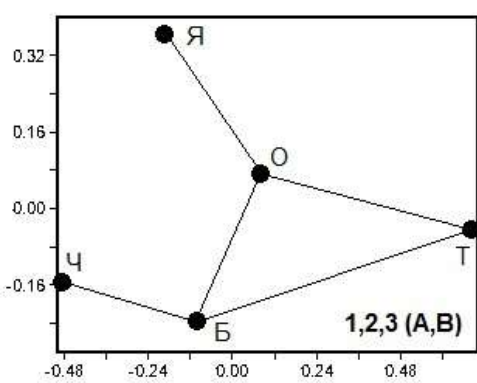


Меры 1 первой группы (на 1-3) дали результаты, схожие друг с другом, а при маневре меры 6-9 и 12, как и при использовании меры 4, 7 и 13 дали оригинальные результаты, совершенно не похожие на все остальные

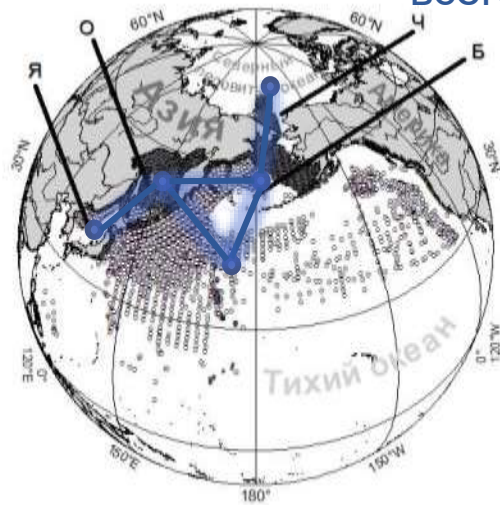
Вдоль нее примерно на равных расстояниях располагаются точки, соответствующие Берингову, Охотскому и Японскому морям. Замечное различие лишь в том, что в первом случае (меры 1-3) эта группа расположена ближе к точке, соответствующей Чукотского моря, а во втором (меры 6-9, 12) сдвинута по оси абсцисс в сторону точки, соответствующей океану



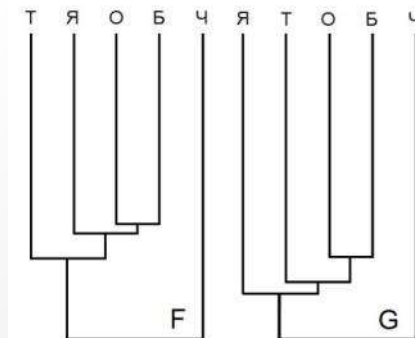
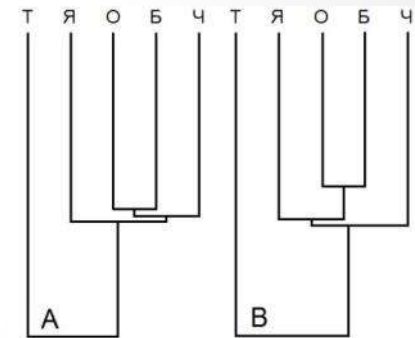
Таким образом, в большинстве случаев (при использовании десяти мер из тринадцати) точки Б, О, Т образуют почти равносторонний треугольник, а Я и Ч находятся за его пределами подальше от Т: Ч ближе к Б, а Я к О



Такое их расположение в целом соответствует чаще всего получающимся дендрограммам (А,В,Ф,Г),



а также удаленности водоемов друг от друга, водообмену между ними, возможностям миграции животных, смешению фаун и т.д.





• • •

2-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Доли промысловых видов в составе фауны

Распределение числа видов из различных таксономических групп по промысловым, технологическим и ценовым категориям



Abr	Таксон	Всего ВИДОВ	Категория использования					Выход продукции (доля массы сырца)				Ценовая категория (тыс. \$ за тонну)						Price	
			4	3	2	1	0	0,1-0,25	0,3-0,6	0,7-0,9	0,92-1	0,5-0,9	1-2	2,1-5	5,4-9,2	10-15	20-30		
Abr	Рыбы	949	329	144	25	362	89	0	7	48	805	458	137	247	12	6	0	7	1460
Aca	Круглоротые	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	2	0	0	9	760
Aca	Оболочники	21	2	1	0	2	16	0	0	0	5	0	0	3	2	0	0	0	700
Ach	Крабы и крабиды	36	11	5	0	20	0	0	7	0	29	20	0	1	5	6	4	0	3200
Aci	Креветки и шримсы	70	32	2	0	36	0	0	0	70	40	5	0	1	19	5	0	900	
Aci	Прочие раки	25	0	1	0	1	23	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	14500	
Act	Головоногие	85	5	15	7	30	28	0	0	54	3	0	43	12	2	0	0	0	
Act	Брюхоногие	109	80	1	0	23	5	24	80	0	0	23	0	0	81	0	0	0	
Ade	Двустворчатые	57	33	5	3	15	1	10	9	35	2	25	12	9	0	10	0	2900	
Aeq	Прочие моллюски	5	0	0	0	2	3	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	
Afo	Морские ежи	8	7	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	900	
Agf	Голотурии	16	2	4	0	10	0	0	0	10	6	10	0	5	0	0	1	0	
Ago	Прочие иглокожие	61	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	
Ago	Кишечнополостные	42	1	2	4	11	24	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0	700	
Ahl	Гребневики	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	
Alb	Мшанки	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2100	
Alc	Губки	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	760	
Alc	Морские пауки	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alc	Брахиоподы	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Alid	Прочие донные беспозвоночные	25	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	
Alen	Все беспозвоночные	588	173	37	14	150	214	34	96	99	145	139	60	30	100	35	10	700	
Alen	Вся макрофауна	1541	502	185	39	512	303	34	103	147	954	597	197	279	114	41	10	700	
Alerocephalus	<i>tenebrosus</i>	California slickhead					Калифорнийский гладкоголов					1 - + - * - - + 3						0,99	700
Alerocephalus	<i>umbriceps</i>	Slickhead					Большеголовый гладкоголов, гладкоголовка					1 - + - - + - + 3						0,99	700
Alitta	<i>virens</i>	Sandworm, king ragworm					Нереис зеленый					20 - + - - + - * 0						0,00	0
Allocareproctus	<i>jordani</i>	Cherry snailfish					Аллокарепрокт Джордана					1 - + - * + - + 0						0,00	0



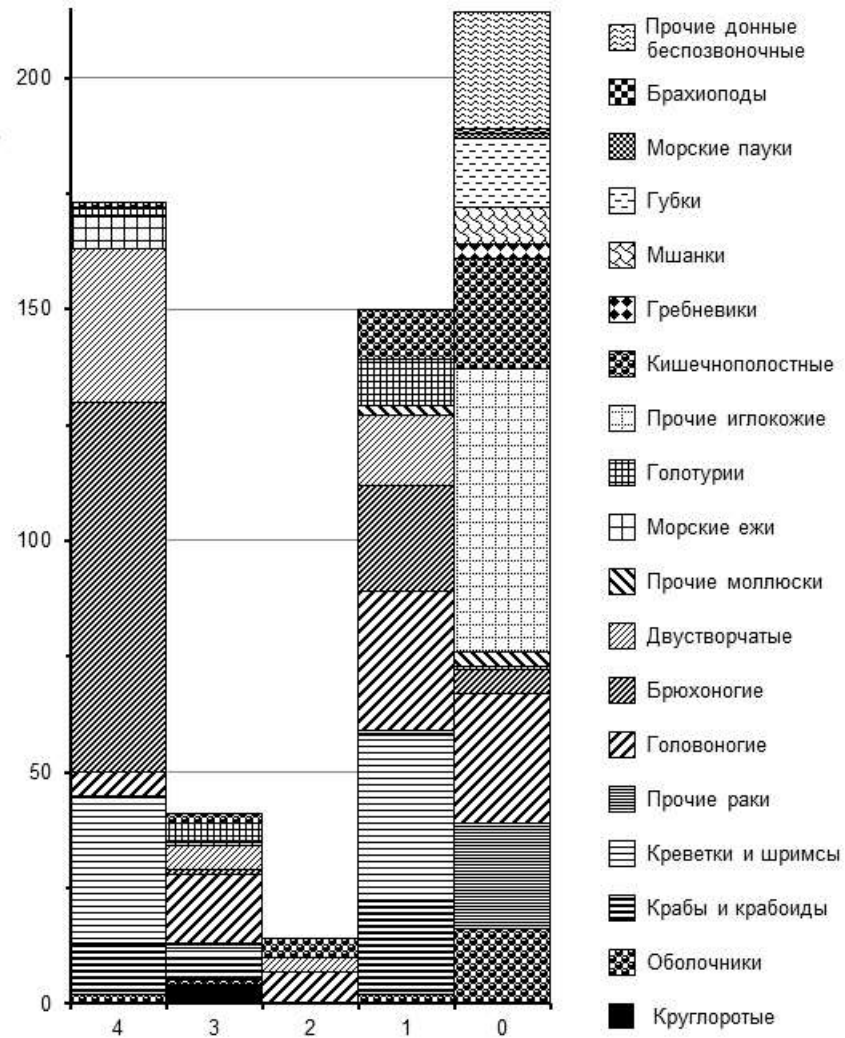
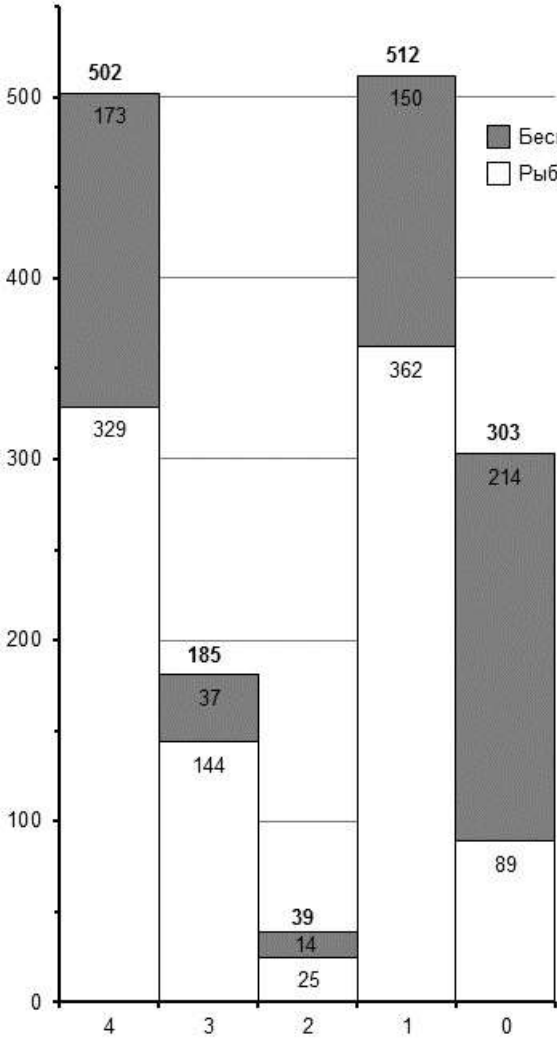
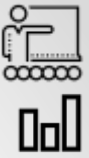
Распределение числа видов из различных таксономических групп по промысловым категориям

Таксон	Всего видов	Категория использования				
		4	3	2	1	0
Рыбы	949	329	144	25	362	89
Круглоротые	4	0	4	0	0	0
Оболочники	21	2	1	0	2	16
Крабы и крабоиды	36	11	5	0	20	0
Креветки и шримсы	70	32	2	0	36	0
Прочие раки	25	0	1	0	1	23
Головоногие	85	5	15	7	30	28
Брюхоногие	109	80	1	0	23	5
Двустворчатые	57	33	5	3	15	1
Прочие моллюски	5	0	0	0	2	3
Морские ежи	8	7	1	0	0	0
Голотурии	16	2	4	0	10	0
Прочие иглокожие	61	0	0	0	0	61
Кишечнополостные	42	1	2	4	11	24
Гребневики	3	0	0	0	0	3
Мшанки	8	0	0	0	0	8
Губки	15	0	0	0	0	15
Морские пауки	1	0	0	0	0	1
Брахиоподы	1	0	0	0	0	1
Прочие донные беспозвоночные	25	0	0	0	0	25
Все беспозвоночные	588	173	37	14	150	214
Вся макрофауна	1541	502	185	39	512	303

Parin et al. (2014) пишут, что по различным литературным источникам в фауне России насчитывается от **250** до **700** видов промысловых рыб. Сами они относят к этой группе всего **145** видов, замечая, что «реальными объектами крупномасштабного рыболовства можно считать лишь около **50** видов (менее 4% полного списочного состава ихтиофауны)» (Parin et al., 2014, P. 559)

По нашим данным, согласно официальной отчетности рыбодобывающих предприятий, только в северной Пацифике и восточной Арктике российские рыбаки реально ловят **329** видов рыб, а с учетом промыслов других стран и потенциально промысловых объектов, обитающих на обследованной акватории, это число возрастает до **860** (это уже не 4-12, а около 50% полного списочного состава ихтиофауны).

По беспозвоночным аналогичные оценки почти вдвое меньше и составляют соответственно **173** и **374** вида



Соотношение видов из разных таксонов в пяти категориях использования

По осям абсцисс категория, ординат – число видов

На левом графике рыбы и беспозвоночные, на правом – все таксоны, кроме рыб



Эти **33% видов**, представленных в списке – пока не используемый резерв рыболовства обследованной акватории

- Прочие донные беспозвоночные
- Брахиоподы
- Морские пауки
- Губки
- Мшанки
- Гребневники
- Кишечнополостные
- Прочие иглокожие
- Голотурии
- Морские ежи
- Прочие моллюски
- Двустворчатые
- Брюхоногие
- Головоногие
- Прочие раки
- Креветки и шримсы
- Крабы и крабиды
- Оболочники
- Круглоротые

Особый интерес вызывает многообразие видового состава (512 видов) зоопланктона и потенциально промысловых видовых групп (39 видов мел-трюковой макрофауны, моллюски, 11% ракообразных, по 2% голотурий и медуз, многие из которых пригодны в пищу человека, тридцать, для животных, для производства рыбной муки, рыбьего жира).

Это значит, что большинство видов (502) ловят рыбаки и России, и других стран. Промысловое значение имеют около 20% беспозвоночных и около 78% рыб. Среди беспозвоночных 20% видов являются объектами промысла, а среди рыб 36% видов являются объектами промысла. Среди беспозвоночных 39 видов являются объектами промысла, а среди рыб 36% видов являются объектами промысла. Среди беспозвоночных 39 видов являются объектами промысла, а среди рыб 36% видов являются объектами промысла.

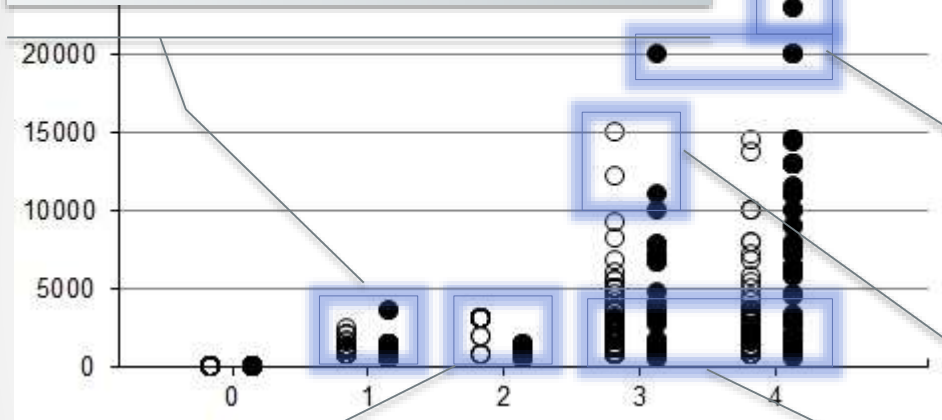


Потенциально промышленную категорию, несомненно,

Вместе с тем и среди потенциально промышленных есть такие же и даже более дорогие объекты. Это некоторые асцидии, рыбы и моллюски, упоминания о промысле или продаже которых я не обнаружил в литературе

ке. Но связь эта неоднозначная. **необходимым, но не достаточным** критерием является принадлежность к категории промысловых. Не все виды естественной промысловости являются промышленными.

Первая категория представлена съедобными асцидиями рода *Boltenia*, потенциальные оптовые цены на которых (по аналогии со *Styela clava*, *Halocynthia aurantium*, *H. roretzi*) могут превышать 3 тыс.\$/т; мелкими кальмарами стоимостью <1,5 тыс.\$/т; брюхоногими, двустворками, крабами, креветками, голотуриями и медузами стоимостью <1 тыс.\$/т. Также в нее входит много рыб. Это химеры, акулы, макрели, морские лещи и т.п. – всего 28 видов рыб стоимостью ≥1 тыс.\$/т, и очень много (334) видов рыб стоимостью <1 тыс.\$/т, в частности, лисички, бельдюговые, миктофиды. Заметим, что **потенциальные промысловые запасы некоторых из них весьма велики.** Например, **биомасса мелких мезопелагических рыб и кальмаров оценивается (Gjosaeter, Kawaguchi, 1980; Karedin, 1998; Beamish et al., 1999; Irigoien et al., 2014; Shuntov, 2016) в сотни миллионов ТОН**

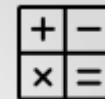


Связь категории использования вида (0-4 по абсолютизации потенциальной стоимости вида)

Во 2-й категории (формально-промышленных объектов) оказываются только относительно дешевые виды – рыбы стоимостью ≤ 3 тыс.\$/т (в основном – удильщики, онейроды, зубатки, колюшки, серебрянка) и беспозвоночные стоимостью < 1,5 тыс.\$/т (кальмары, двустворчатые моллюски, медузы)

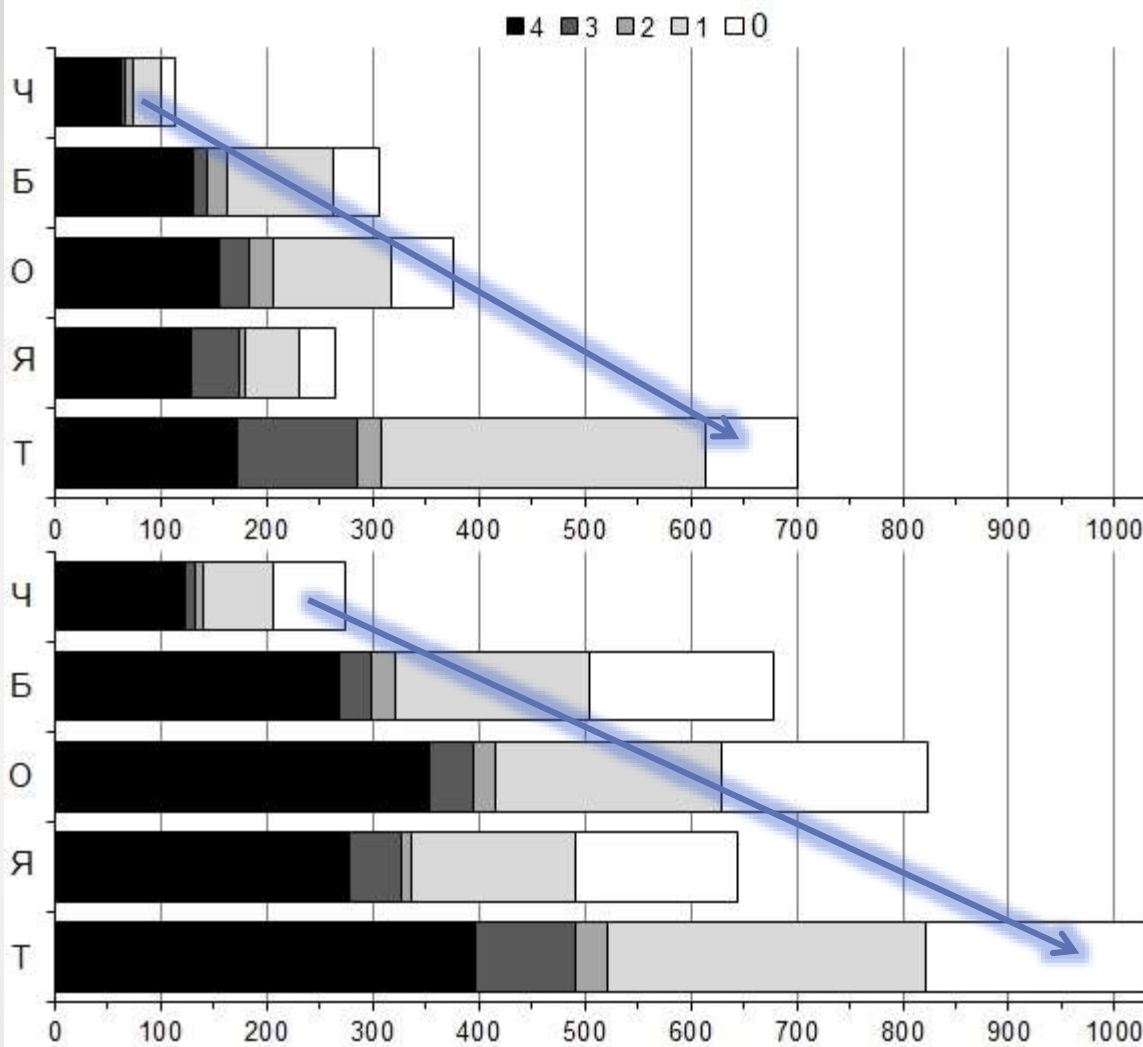
ИННОГО ВИДА
Объекты с потенциальной стоимостью реальнее

Распределение числа видов из различных мест обитания по промысловым, технологическим и ценовым категориям



Водоем	Био-топ	Всего видов	Категория использования				
			4	3	2	1	0
Чукотское море	пел.	113	62	5	6	27	13
	дно	274	123	9	7	67	68
	всего	279	123	9	8	69	70
Берингово море	пел.	306	130	14	19	100	43
	дно	679	268	31	22	183	175
	всего	698	269	31	23	197	178
Охотское море	пел.	375	155	29	21	112	58
	дно	824	353	42	21	213	195
	всего	853	355	49	24	224	201
Японское море	пел.	265	128	45	6	51	35
	дно	644	278	48	10	156	152
	всего	678	280	67	10	160	161
Тихий океан	пел.	701	172	113	23	306	87
	дно	1057	396	95	30	301	235
	всего	1342	406	166	35	469	266
Вся акватория	пел.	751	195	120	27	312	97
	дно	1246	491	113	31	342	269
	всего	1541	502	185	39	512	303

Теперь рассмотрим водоемы и биотопы отдельно и сравним их между собой



Если учесть то, что видовое богатство Японского моря недооценено из-за сравнительно малого объема выборки, можно ожидать наличия там значительного числа дополнительных промысловых видов, встречающихся на обследованной части моря в малых количествах. Судя по вышеописанным тенденциям, они будут обнаружены при продолжении исследований.

Если это так, то можно считать, что **число** (реально, формально и потенциально) **промысловых видов возрастает от северных к южным водоемам вместе с видовым богатством**

Как следствие, **распределение промысловых видов разнотопам соответствует их видовому богатству**. И реальных видов больше на дне, чем в пелагиали. Среди водоемов больше океан, на 2-м месте оказывается Охотское море, и, наконец, – Берингово и Японское моря, а на последнем –



• • •

8-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Распределение видов по возможному выходу из них продукции



Распределение числа видов из различных таксономических групп по промысловым, технологическим и ценовым категориям

Таксон	Всего видов	Категория использования					Выход продукции (доля массы сырца)				Ценовая категория (тыс. \$ за тонну)					
		4	3	2	1	0	0,1-0,25	0,3-0,6	0,7-0,9	0,92-1	0,5-0,9	1-2	2,1-5	5,4-9,2	10-15	20-30
Рыбы	949	329	144	25	362	89	0	7	48	805	458	137	247	12	6	0
Круглоротые	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	2	0	0
Оболочники	21	2	1	0	2	16	0	0	0	5	0	0	3	2	0	0
Крабы и крабоиды	36	11	5	0	20	0	0	7	0	29	20	0	1	5	6	4
Креветки и шримсы	70	32	2	0	36	0	0	0	0	70	40	5	0	1	19	5
Прочие раки	25	0	1	0	1	23	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0
Головоногие	85	5	15	7	30	28	0	0	54	3	0	43	12	2	0	0
Брюхоногие	109	80	1	0	23	5	24	80	0	0	23	0	0	81	0	0
Двустворчатые	57	33	5	3	15	1	10	9	35	2	25	12	9	0	10	0
Прочие моллюски	5	0	0	0	2	3	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
Морские ежи	8	7	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0
Голотурии	16	2	4	0	10	0	0	0	10	6	10	0	5	0	0	1
Прочие иглокожие	61	0	0	0	0	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Кишечнополостные	42	1	2	4	11	24	0	0	0	18	18	0	0	0	0	0
Гребневики	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Мшанки	8	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Губки	15	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Морские пауки	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Брахиоподы	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Прочие донные беспозвоночные	25	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Все беспозвоночные	588	173	37	14	150	214	34	96	99	145	139	60	30	100	35	10
Вся макрофауна	1541	502	185	39	512	303	34	103	147	954	597	197	279	114	41	10



Распределение числа видов из различных таксономических групп по технологическим категориям

Таксон	Всего видов	Выход продукции (доля массы сырца)			
		0,1-0,25	0,3-0,6	0,7-0,9	0,92-1
Рыбы	949	0	7	48	805
Круглоротые	4	0	0	0	4
Оболочники	21	0	0	0	5
Крабы и крабоиды	36	0	7	0	29
Креветки и шримсы	70	0	0	0	70
Прочие раки	25	0	0	0	2
Головоногие	85	0	0	54	3
Брюхоногие	109	24	80	0	0
Двустворчатые	57	10	9	35	2
Прочие моллюски	5	0	0	0	2
Морские ежи	8	0	0	0	8
Голотурии	16	0	0	10	6
Прочие иглокожие	61	0	0	0	0
Кишечнополостные	42	0	0	0	18
Гребневики	3	0	0	0	0
Мшанки	8	0	0	0	0
Губки	15	0	0	0	0
Морские пауки	1	0	0	0	0
Брахиоподы	1	0	0	0	0
Прочие донные беспозвоночные	25	0	0	0	0
Все беспозвоночные	588	34	96	99	145
Вся макрофауна	1541	34	103	147	954

Для этого анализа предварительно отобраны только промышленные виды, и поделены на 4 условные технологические группы по возможному выходу из них продукции:

<0,3;

0,3-0,6;

0,6-0,9 и

0,9-1 от массы сырца.

В соответствии с фактическими данными

в 1-ю вошли

3% видов с выходом 0,1-0,25,

во 2-ю –

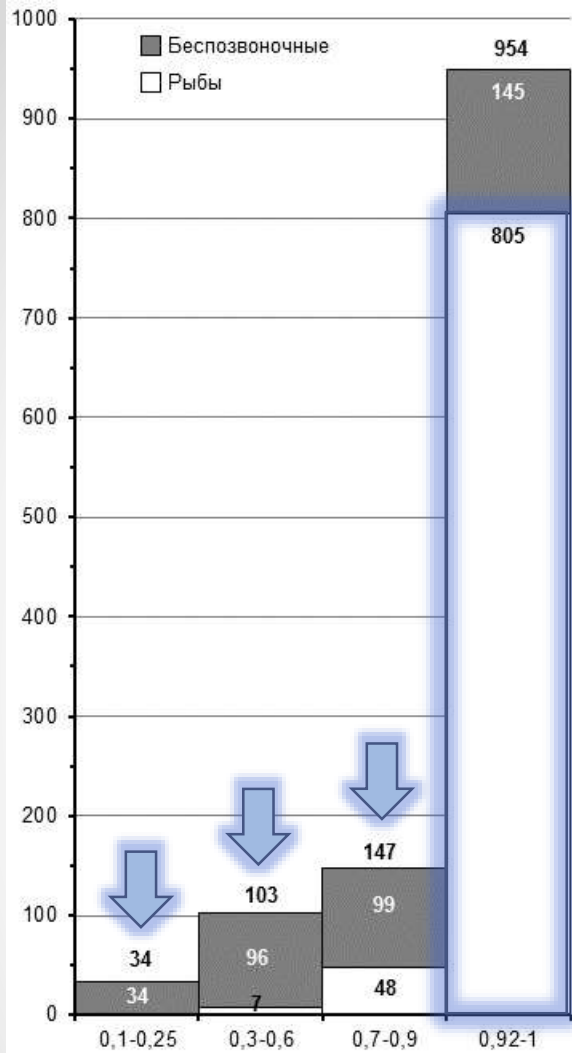
8% с выходом 0,3-0,6,

в 3-ю –

2% с выходом 0,7-0,9,

в 4-ю –

77% с выходом 0,92-1



Рыб в 1-й группе не оказалось.

Во 2-й их всего 7 видов.

Это треска, эсколар и некоторые акулы.

3-я группа, включающая 48 видов рыб, состоит из камбал и азиатских лососей.

Все остальные промысловые рыбы (805 видов) относятся к 4-й группе с максимальным выходом продукции из сырца.

Туда же относятся все (100%) круглоротые

Соотношение промысловых видов из разных таксонов в четырех технологических группах

По осям абсцисс выход продукции (доля от массы сырца), ординат – число видов. На левом графике рыбы и беспозвоночные, на правом – все таксоны, кроме рыб

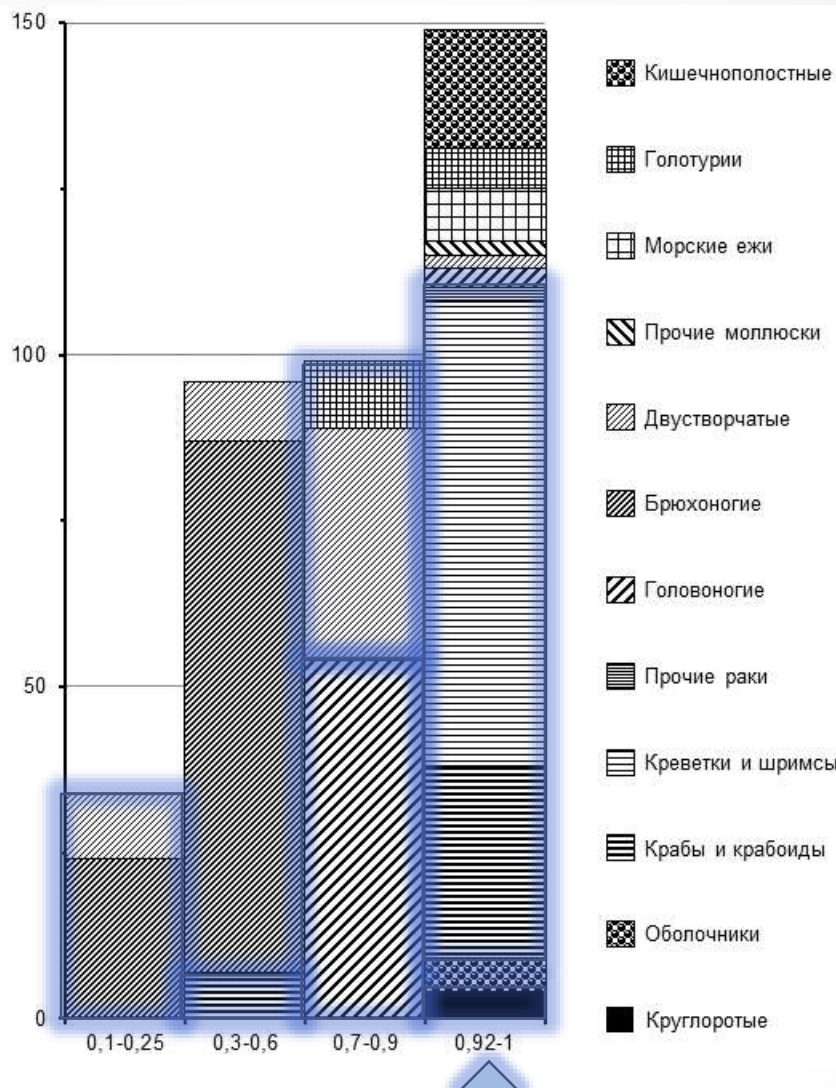
Число видов беспозвоночных тоже увеличивается от 1-й к 4-й группе, но не столь резко, как у рыб

В 1-ю группу входят только брюхоногие и двустворчатые моллюски

Ко 2-й добавляются крабы (те их виды, у которых в продажу идут только конечности)

В 3-ей преобладают головоногие (туда же входят большинство видов двустворчатых моллюсков и голотурий)

в 4-й – ракообразные



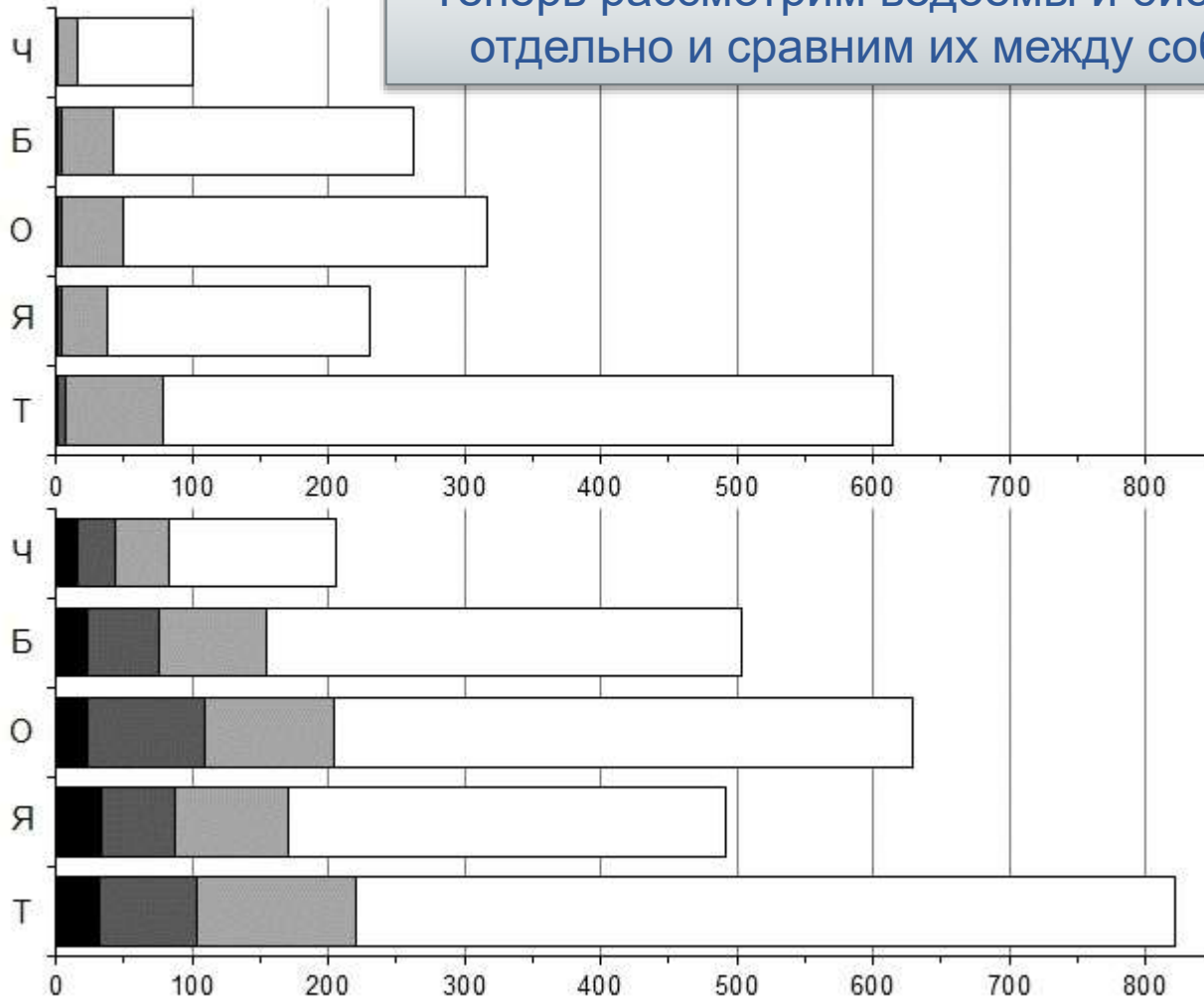
Все (100%) виды асцидий, креветок и шримсов, прочих раков, прочих моллюсков, морских ежей и медуз находятся в 4-й группе.

Крабов там 81% видов. Эти беспозвоночные наиболее технологичны – обеспечивают максимальный выход продукции

Минимальный же дают раковинные моллюски:

77% брюхоногих относятся ко 2-й группе и 23% – к 1-й; 63% двустворчатых входят в 3-ю группу, 16% – во 2-ю, 18% – в 1-ю и только 4% – в 4-ю

Теперь рассмотрим водоемы и биоотдельно и сравним их между собой



Во всех водоемах соблюдаются **3 правила распределения видов по технологическим группам:**

а) Чем больше выход продукции в данной группе, тем больше в ней видов.

б) Большая часть видов с низким выходом продукции обитает на дне.

в) Числа видов в каждой из технологических групп в целом соответствуют распределению видового богатства по водоемам. Т.е. они в большинстве случаев увеличиваются от северных водоемов к южным – с оговоркой, касающейся Японского моря

Это обусловлено вышеописанными **различиями фаун пелагиали и дна:**

в толще воды абсолютно преобладают самые высокотехнологичные представители nekтона – рыбы, креветки и шримсы, головоногие моллюски,

а в бентосе много беспозвоночных со сравнительно низким выходом продукции из сырца, в том числе, раковинные моллюски



• • •

9-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Распределение видов по ценовым категориям



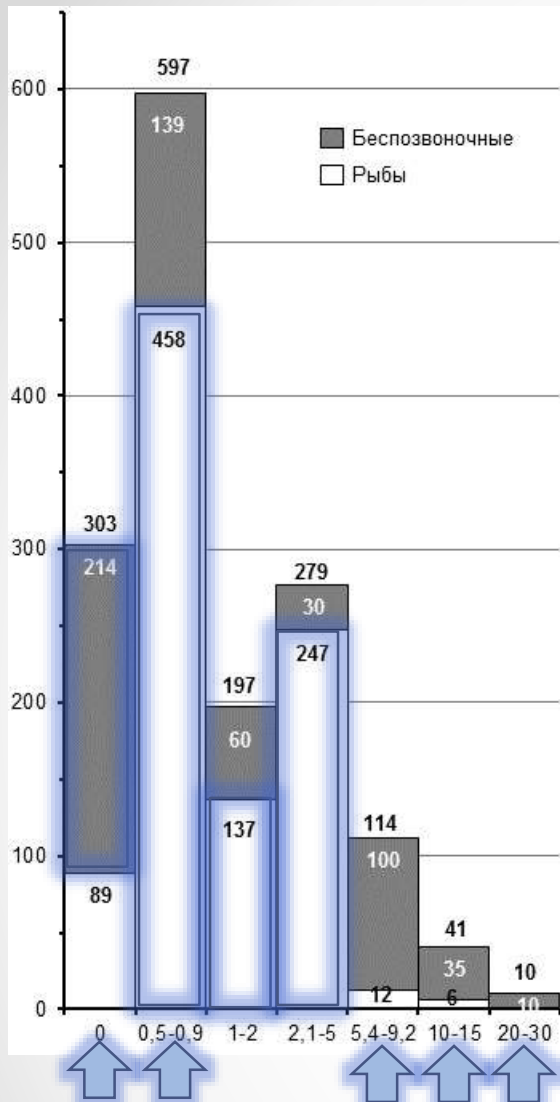
Распределение числа видов из различных таксономических групп по ценовым категориям

Таксон	Всего видов	Ценовая категория (тыс. \$ за тонну)					
		0,5-0,9	1-2	2,1-5	5,4-9,2	10-15	20-30
Рыбы	949	458	137	247	12	6	0
Круглоротые	4	0	0	2	2	0	0
Оболочники	21	0	0	3	2	0	0
Крабы и крабоиды	36	20	0	1	5	6	4
Креветки и шримсы	70	40	5	0	1	19	5
Прочие раки	25	1	0	0	1	0	0
Головоногие	85	0	43	12	2	0	0
Брюхоногие	109	23	0	0	81	0	0
Двустворчатые	57	25	12	9	0	10	0
Прочие моллюски	5	2	0	0	0	0	0
Морские ежи	8	0	0	0	8	0	0
Голотурии	16	10	0	5	0	0	1
Прочие иглокожие	61	0	0	0	0	0	0
Кишечнополостные	42	18	0	0	0	0	0
Гребневика	3	0	0	0	0	0	0
Мшанки	8	0	0	0	0	0	0
Губки	15	0	0	0	0	0	0
Морские пауки	1	0	0	0	0	0	0
Брахиоподы	1	0	0	0	0	0	0
Прочие донные беспозвоночные	25	0	0	0	0	0	0
Все беспозвоночные	588	139	60	30	100	35	10
Вся макрофауна	1541	597	197	279	114	41	10

Для анализа этого распределения взяты 6 ценовых границ – 0, 1, 2, 5, 10, 20 тыс.\$/т.

По ним в соответствии с фактическими данными все представители траловой макрофауны разделились на 7 неравных по видовому богатству ценовых категорий:

- 1) не имеющие цены, т.е. непромысловые (стоимостью 0\$/т) – **303 (20%) видов**,
- 2) очень дешевые (0,5-0,9 тыс.\$/т) – **597 (39%) видов**,
- 3) дешевые (1-2 тыс.\$/т) – **197 (13%) видов**,
- 4) средние недорогие (2,1-5 тыс.\$/т) – **279 (18%) видов**,
- 5) средние недешевые (5,4-9,2 тыс.\$/т) – **114 (7%) видов**,
- 6) дорогие (10-15 тыс.\$/т) – **41 (почти 3%) видов**, и
- 7) очень дорогие (20-30 тыс.\$/т) – **10 (менее 1%) видов**



Более половины (58%) всех видов, попадающих в трал, относятся к непромысловым или очень дешевым (стоимость $\leq 0,9$ тыс.\$/т).

Среди первых преобладают беспозвоночные, среди вторых – рыбы.

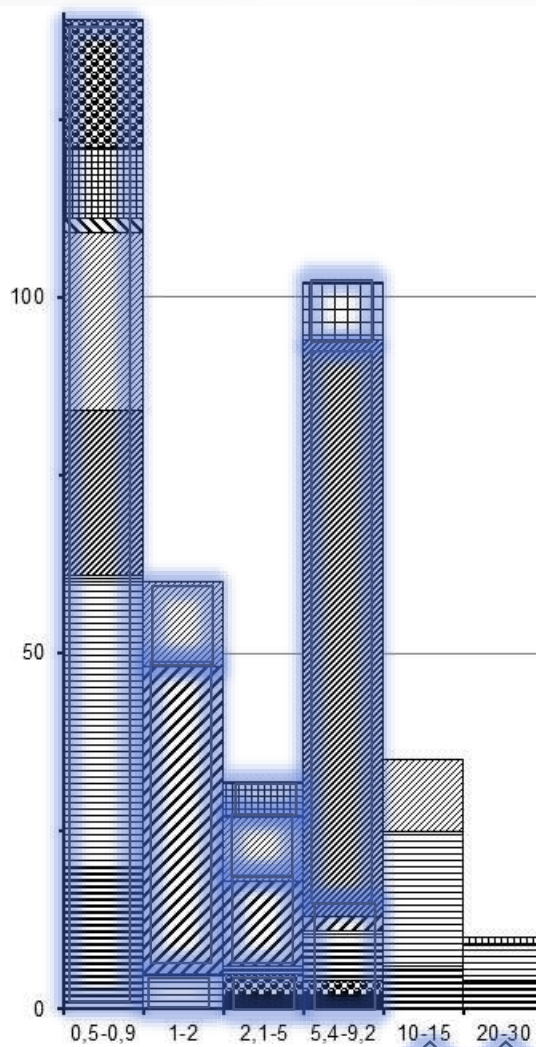
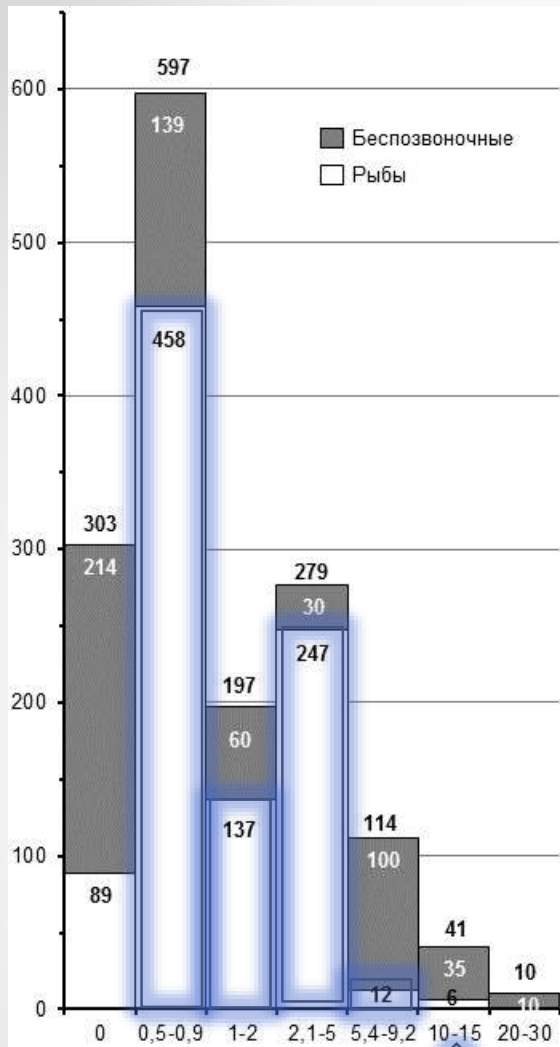
Рыбы также преобладают среди дешевых и средних недорогих объектов промысла, а беспозвоночные – среди средних недешевых, дорогих и очень дорогих.

Все круглоротые относятся к двум средним ценовым категориям

Распределение видов из разных таксонов по различным ценовым категориям

По осям абсцисс категория (тыс. \$/т), ординат – число видов

На левом графике рыбы и беспозвоночные, на правом – все таксоны, кроме рыб



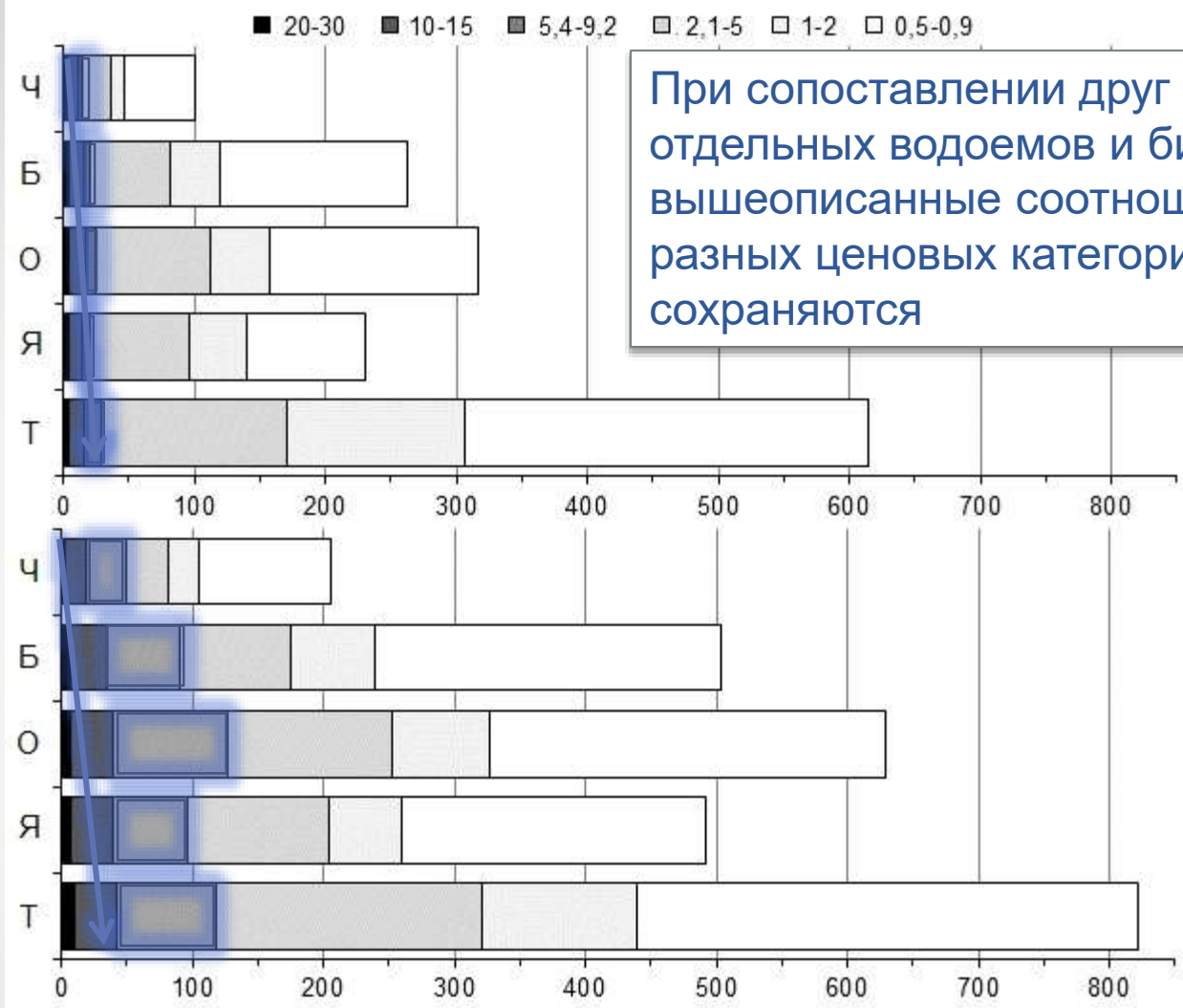
- Кишечнополостные
- Прочие иглокожие
- Голотурии
- Морские ежи
- Прочие моллюски
- Двустворчатые
- Брюхоногие
- Головоногие
- Прочие раки
- Креветки и шримсы
- Крабы и крабоиды
- Оболочники
- Круглоротые

Очень дешевые – 77% рыбы и по 0,2-6,7% в зависимости от таксона различные промысловые беспозвоночные

(Среди последних нет только оболочников, головоногих и морских ежей: все они стоят дороже)

В целом эта ценовая категория одна из самых больших по числу видов беспозвоночных. Больше их только среди самых дешевых и промысловых видов

По видовому богатству, как уже упоминалось, это самая большая ценовая категория. В ней более 56% видов всех промысловых ракообразных, 22% – брюхоногих, 45% – двустворчатых, 100% – прочих моллюсков, 63% – голотурий, 100% – медуз



При сопоставлении друг с другом отдельных водоемов и биотопов вышеописанные соотношения разных ценовых категорий сохраняются

Число видов дорогих и очень дорогих (стоимостью 10-30 тыс.\$/т) в донных тралениях постепенно возрастает в направлении от северных водоемов к южным, а в пелагических для Охотского моря больше, чем для океана.

Распределение по водоемам всех остальных – и на дне, и в пелагиали совпадает с распределением их суммарного видового богатства

очень дорогих – 0,7-3,0 и 1,2-1,5%.

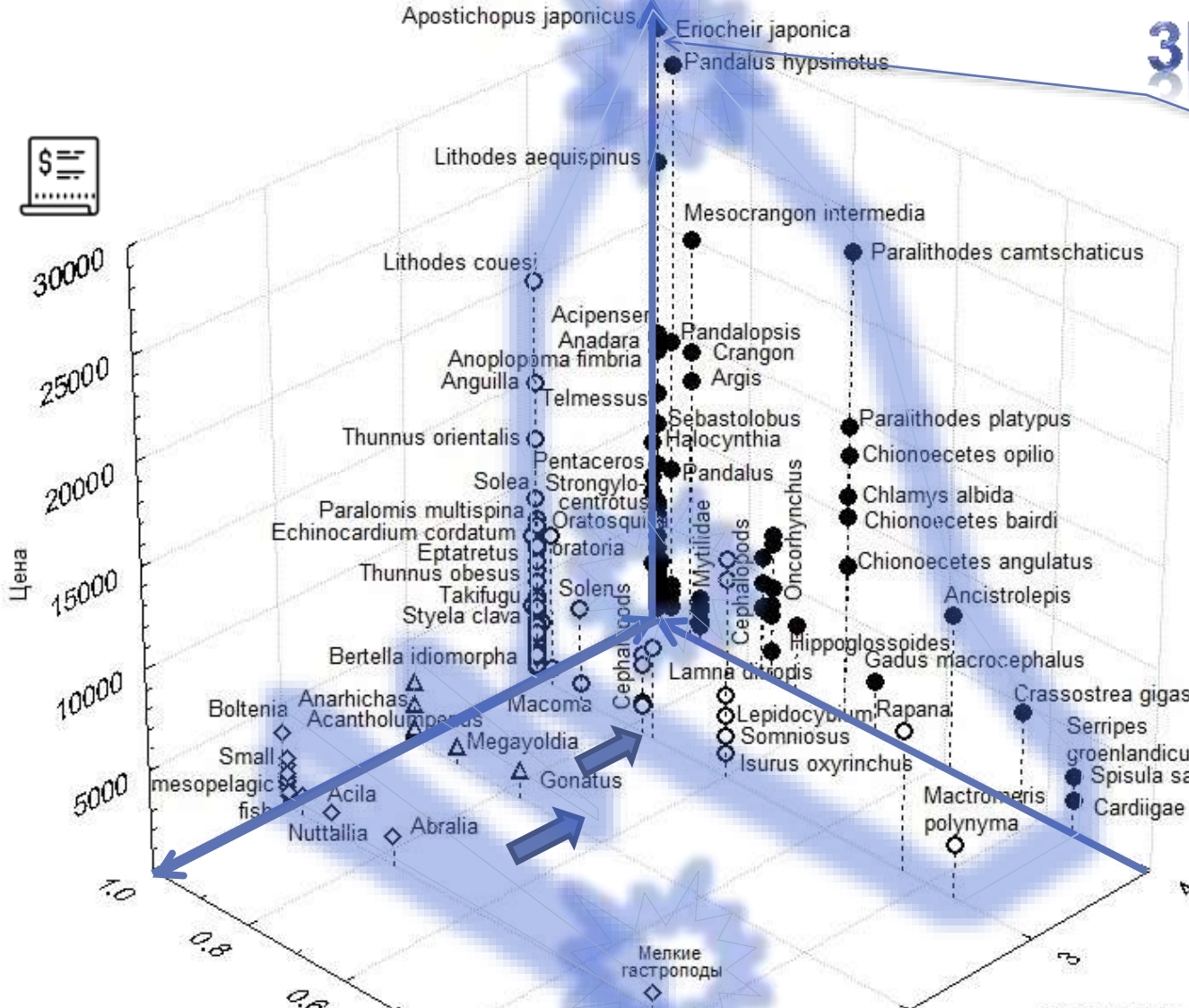
Соотношение видов различных ценовых категорий в пелагиали – на верхнем, в бентали – на нижнем графике



...

10-я часть доклада «Траловая макрофауна северной Пацифики и сопредельных морей: видовое богатство, таксономический состав и промысловая значимость»

Трехмерное распределение видов по промысловым, технологическим группам и ценам



3

На промышленный статус любого объекта кроме выхода продукции и цены влияют **неучтенные** здесь **факторы**:

- 1) величина пром. запаса,
- 2) доступность его для промысла,
- 3) спрос на рынке, т.е. возможный объем продаж.

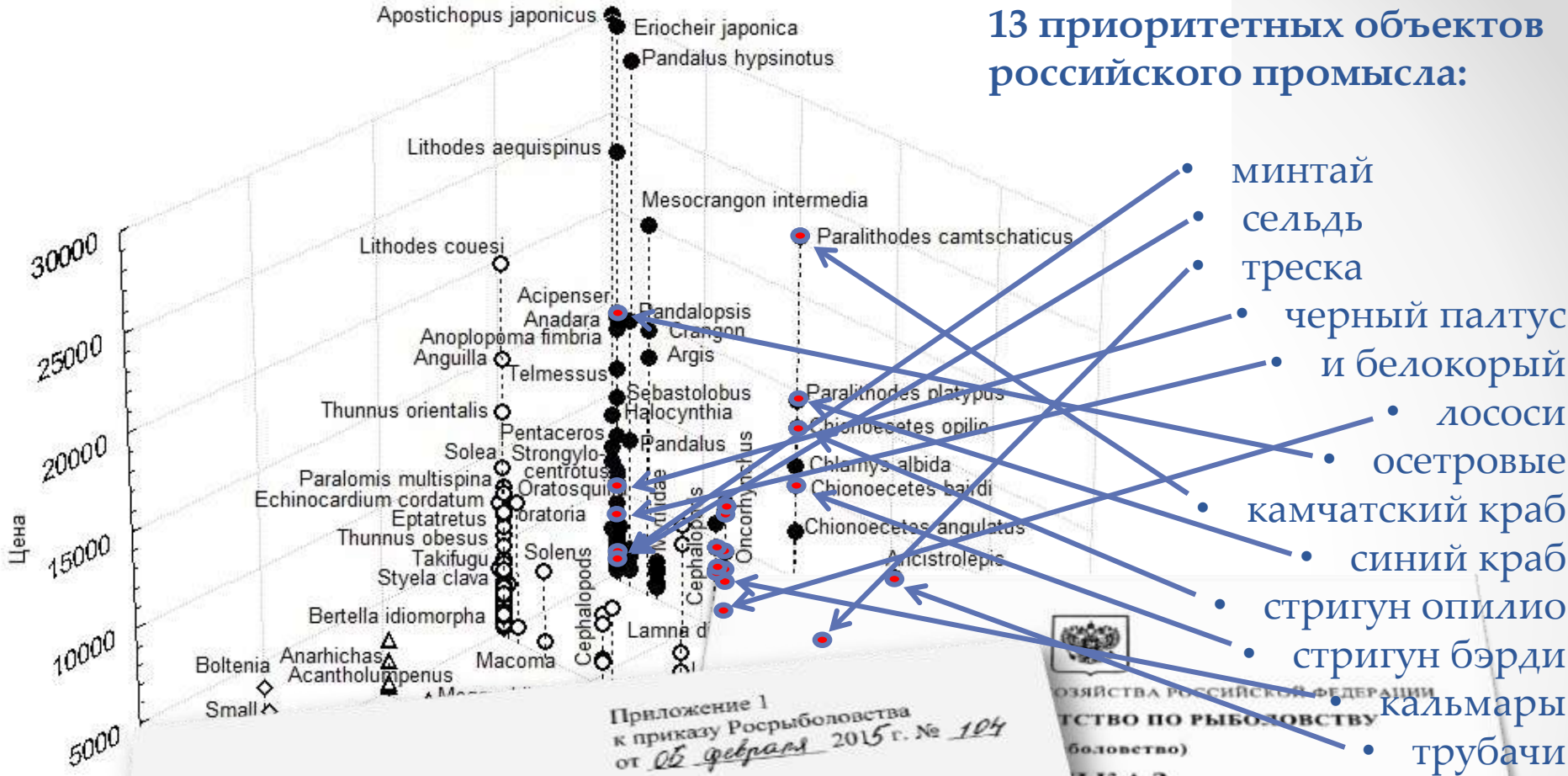
Данный график стал бы более информативным, если на его оси абсцисс заменить категориальную шкалу промышленной востребованности видов на непрерывную шкалу величины их среднегодового вылова.

Таких данных для подавляющего большинства из 1541 перечисленных в списке видов у нас, к сожалению, нет

[отсутствие цен на промысловых объектах в этой категории других стран](#)

Не учтены здесь и особые выгоды от использования отдельных частей тела гидробионтов, в частности, возможные выходы печени и икры трески, минтая, сельди, лососей, летучих рыб и пр., цены на которые во многих странах значительно превышают стоимость самих этих рыб (Это задача отдельной работы)

13 приоритетных объектов российского промысла:



Приложение 1
к приказу Росрыболовства
от 05 февраля 2015 г. № 104

ОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
оловство)
КАЗ
№ 104
Москва
сповывающих общие допустимые
ов по внутренних водах Российской
нных морских водах Российской
ом море Российской Федерации, на
Федерации и в исключительной
рации, в Азовском и Каспийском
в них изменений
ем Правительства Российской
Об определении и утверждении
ологических ресурсов и его
иона, разработанная Федеральными

Последовательность разработки и сроки представления федеральными государственными бюджетными научными учреждениями, подведомственными Федеральному агентству по рыболовству материалов, обосновывающих общий допустимый улов водных биологических ресурсов, на следующий год и материалов корректировки общего допустимого улова на текущий год.

Общий допустимый улов определяется для видов водных биологических ресурсов, утвержденных приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 октября 2013 г. № 365 «Об утверждении перечня видов водных биологических ресурсов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов» для каждого государственного бассейна, включая:

улов в районе добычи (вылова) водных биологических ресурсов в Российской Федерации, за

**13 приоритетных объектов
российского промысла**



Реально добываемых в РФ

502 2,6%

Промысловых не добываемых

224

Всего промысловых

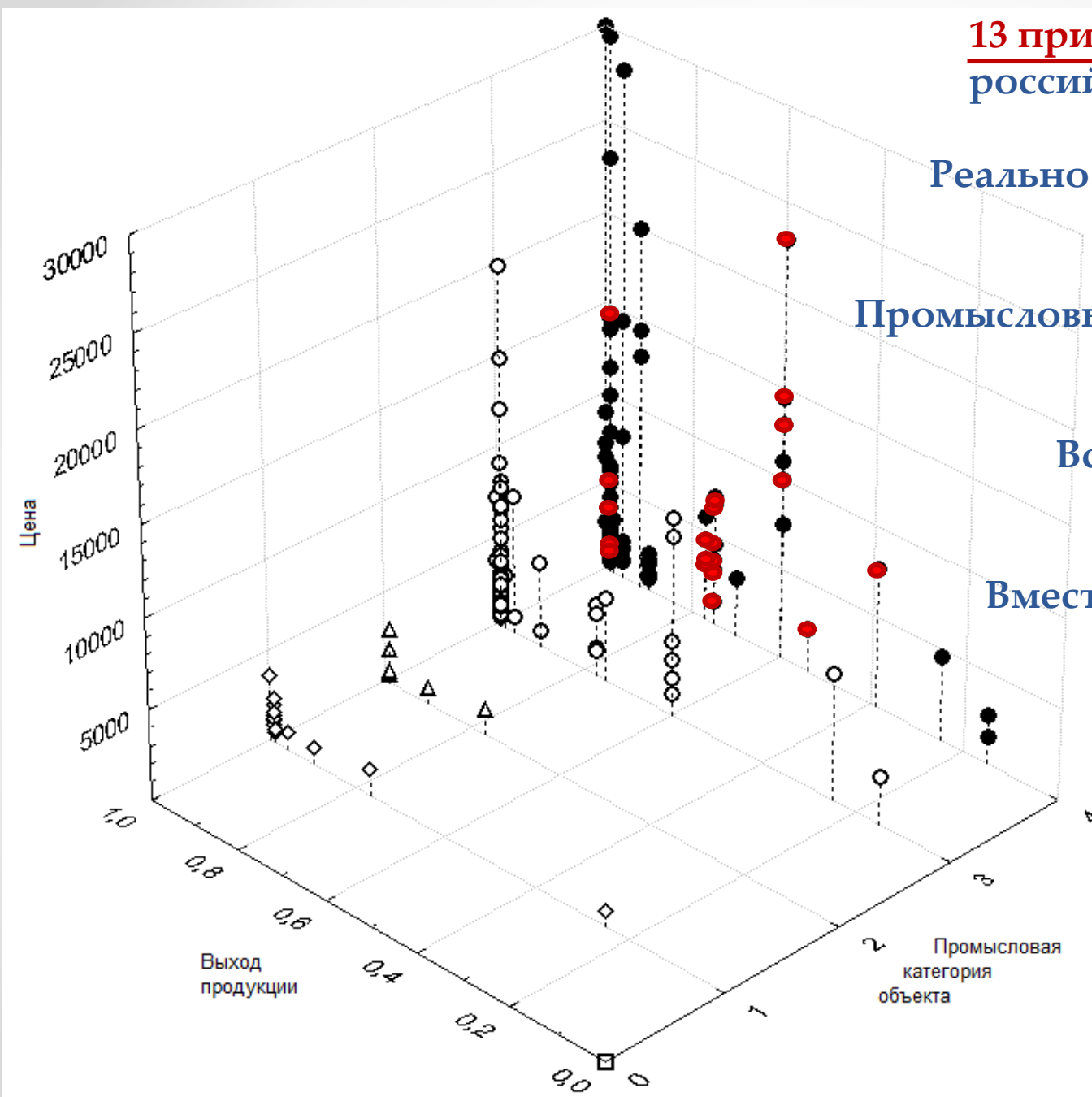
726 1,8%

Вместе с потенциально
промысловыми

1238 1,1%

Всего видов
ловится тралами

1541 0,8%



Выводы



1. Тралами ловятся (т.е. являются траловой макрофауной и представлены в публикуемом списке) около 23% видов всей макрофауны. Это все круглоротые, только 65% видов рыб и не более 11% видов беспозвоночных, обитающих на обследованной акватории.
2. Эти доли различны для разных водоемов и таксонов. Они прямо пропорциональны величинам выборок (т.е. усилиям, затраченным на обследование района) и обратно пропорциональны уловистости представителей таксона для тралового орудия лова.
3. Несмотря на огромное количество собранного материала, составленный список из 1541 вида неполон. Длина его будет возрастать не только при расширении обследованной акватории, но и при продолжении исследований на той же самой площади – за счет редких и/или плохо улавливаемых тралами видов.

Выводы



4. Такой прирост будет в большей степени обеспечен придонными видами, поскольку их в 2-3 раза больше, чем пелагических, и пелагиаль в этом смысле изучена лучше, чем бенталь. При этом среди всех водоемов Японское море даст наибольший прирост списка видов, т.к. изучению его траловой макрофауны в России до сих пор уделялось непропорционально мало внимания.
5. В уловах пелагических тралов абсолютно преобладают рыбы и головоногие моллюски, а донных – беспозвоночные животные, многие из которых вообще не встречаются в пелагиали.
6. Число видов в траловых уловах увеличивается в направлении от северных водоемов к южным, что соответствует закону Гумбольдта-Уоллеса и положению тихоокеанского центра перераспределения видов в районе Индо-Малайского архипелага.
7. По видовому составу траловой макрофауны Берингово и Охотское моря ближе к океану, Чукотское – к Берингову, а северо-западная часть Японского – к Охотскому морю.

Выводы



8. Почти 20% видов, попадающих в трал (на дне их доля больше, чем в пелагиали) относятся к непромысловым, а более 50% – к дешевым и очень дешевым (стоимостью от 0,5 до 2\$/кг). Среди последних оказываются самые массовые в регионе по вылову виды рыб.
9. Лишь 3,3% видов относятся к дорогим и очень дорогим (10-30\$/кг) промысловым объектам. Среди них преобладают беспозвоночные: трепанг, креветки и шримсы, крабы и гребешки. Число таких видов возрастает в направлении от северных водоемов к южным.
10. Пока не используемый резерв рыболовства обследованной акватории составляют 33% видов обнаруженной здесь траловой макрофауны. В основном это мелкие рыбы, кальмары, креветки и донные беспозвоночные, суммарная биомасса которых во много раз больше, чем у всех ныне эксплуатируемых биоресурсов.

Выводы



11. Большинство видов здесь являются технологически очень выгодными (выход продукции $>0,9$ массы сырца). Доля таких видов значительно выше в пелагиали (где преобладают «технологичные» рыбы, головоногие и креветки), чем на дне (где много беспозвоночных с низким выходом продукции, в том числе раковинные моллюски).
12. Выход продукции и ее цена являются необходимыми, но недостаточными условиями для попадания вида в определенную категорию промыслового использования (неоднозначно определяют величину вылова этого вида). Это зависит также от величины промыслового запаса, доступности его для промысла и спроса на рынке, т.е. возможного объема продаж.

Выводы



13. Самым массовым промысловым видам нашего региона свойственны значительные естественные флуктуации запасов, а потому устойчивое рыболовство может обеспечить только расширение ассортимента добываемых биоресурсов. Сырьевая база ДВ морей и СТО предоставляет такую возможность.

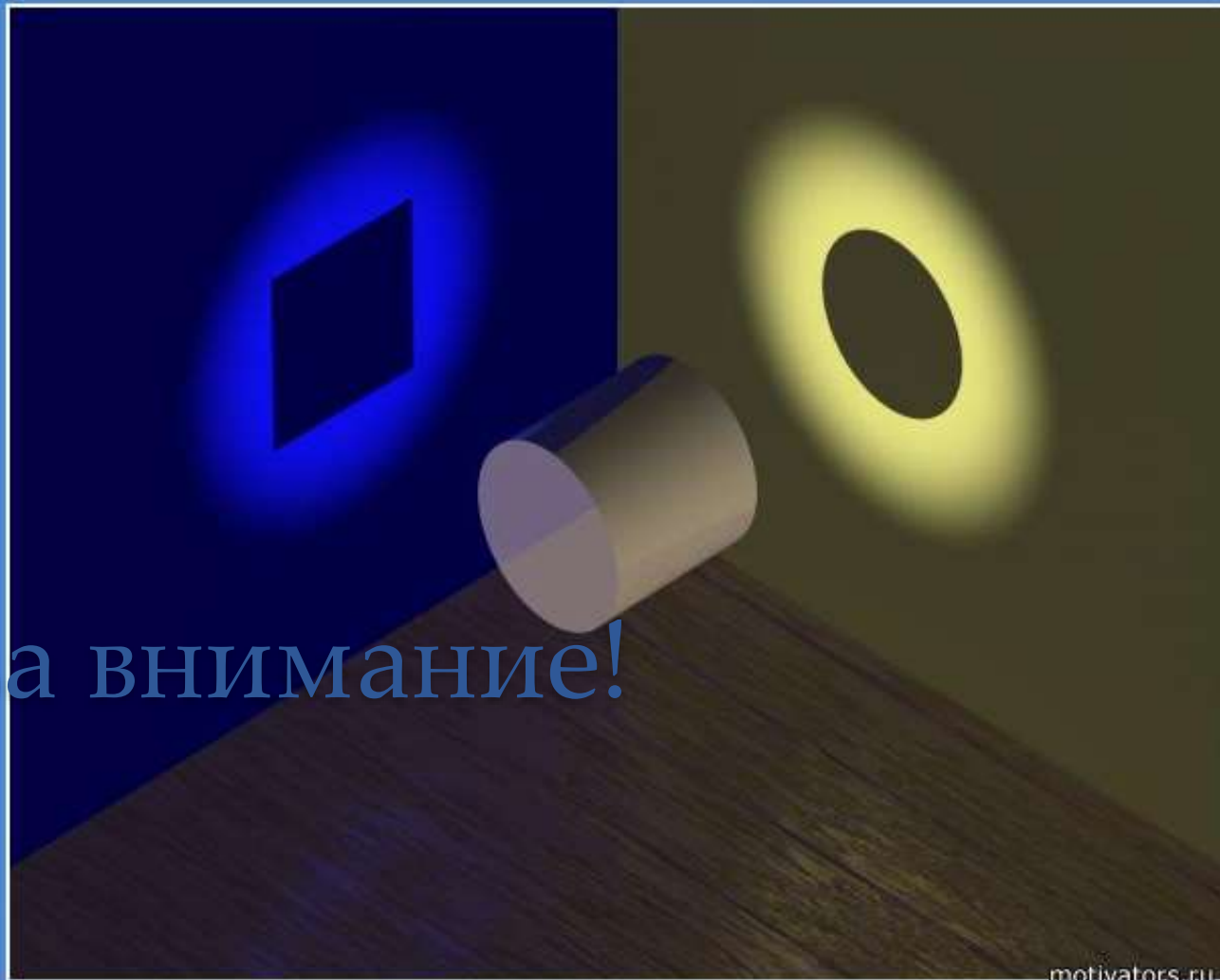
Надеюсь, подготовленный к публикации список окажется полезен биологам, сотрудникам природоохранных организаций, экономистам, рыбопромышленникам и чиновникам рыбохозяйственного сектора, преподавателям и студентам соответствующих специальностей

Области его практического применения: управление ВБР, развитие аквакультуры, охрана природы, определение стоимости биоресурсов различных акваторий и оценка ущербов, наносимых природе выбросом загрязняющих веществ, строительством гидротехнических сооружений, добычей нефти и газа, авариями танкеров и атомных электростанций



Спасибо за внимание!

Незаданные здесь
вопросы
можно отправить
лектору
по электронной
почте на адрес
volvenko@tinro.ru



Иногда полезно посмотреть
на вещи с разных сторон.