

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В РОССИЙСКИХ ВОДАХ ЧУКОТСКОГО МОРЯ И ЕЁ СТОИМОСТЬ

© 2023 г. А.В. Датский

Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), г. Москва, 105187
E-mail: adatsky@vniro.ru

Поступила в редакцию 3.08.2022 г.

Проведённые в настоящей работе исследования позволили охарактеризовать динамику сырьевой базы водных биологических ресурсов российских вод Чукотского моря в 1997–2020 гг. и провести оценку её стоимости на современном этапе. Сырьевая база морских рыб и беспозвоночных изменялась от 5,4 до 450,1 тыс. т (при средней величине 196,7 тыс. т). Её основу составили морские рыбы – в среднем 189,0 тыс. т (96,1% всех ресурсов), запасы беспозвоночных – 7,7 тыс. т (3,9%). Оценки промысловой биомассы ВБР в Чукотском море примерно в 24 раза ниже оценок ресурсной базы западной части Берингова моря: 4,1 и 5,1% от биомассы морских рыб и беспозвоночных соответственно. Запасы гидробионтов показали постепенную тенденцию к снижению с 1997 по 2007 гг., низкий уровень в 2008–2017 гг. и резкий подъём в 2018–2020 гг. Существенный рост ресурсов в конце 2010–х гг. обусловили массовые миграции минтая на чукотский шельф из Берингова моря, что привело к повышению сырьевой базы ВБР на 431 тыс. т и сопутствующему увеличению её стоимости на 23,7 млрд руб. Стоимость сырьевой базы российской акватории Чукотского моря в 2019–2020 гг. составила 34–51 млрд руб., в абсолютном исчислении, уступая Берингову и Охотскому морям в 14,0 и 31,3 раз. Наиболее ценными в стоимостном отношении видами биоресурсов явились тресковые рыбы (минтай *Gadus chalcogrammus*) и крабы (краб-стригун опилио *Chionoecetes opilio*), совокупный вклад которых превышает 90% суммарной стоимости оценённых промысловых запасов моря. С большой вероятностью можно считать, что именно эти виды ВБР образуют в перспективе экономическую основу российского промысла в Чукотском море.

Ключевые слова: водные биологические ресурсы, морские рыбы, беспозвоночные, промысловый запас, стоимость сырьевой базы, российские воды Чукотского моря.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в мировой экономике оценка стоимости природных ресурсов, включая водные биологические ресурсы (ВБР), является одной из важных экономических задач. Природные ресурсы относятся к общественным богатствам и в этом качестве обладают потребительской стоимостью, а, следовательно, должны быть определённым образом оценены. Оценка ресурсов позволит при их вовлечении в хозяйствен-

ный оборот конкретными пользователями трансформировать их свойства как потенциального богатства в категорию реального.

Не вдаваясь в общую методологию количественной и стоимостной оценки ВБР, которая ранее подробно приведена в предыдущих работах (Шевченко, Датский, 2014; Датский, Самойленко, 2021), отметим здесь важность оценки сырьевой ресурсной базы отдельных рыбохозяйственных водоёмов Дальневосточ-

ного рыбохозяйственного бассейна. Акватория этого бассейна включает в себя Охотское, Берингово, Японское и Чукотское моря с прилегающими к ним в пределах 200-мильной экономической зоны РФ районами Тихого океана, которые обеспечивают на современном этапе наибольшую долю общероссийского вылова водных биоресурсов – свыше 70%, или около 3,7 млн т (Антонов, Датский, 2019; Датский, 2019). Максимальный вылов ВБР по данным последних лет наблюдался в Охотском и Беринговом морях, где осваивается около 83% морских рыб и 39% беспозвоночных, рекомендованных к вылову в пределах Дальневосточного бассейна (Датский, 2019). При этом суммарная стоимость промысловых запасов российской части Берингова моря была ниже в 2,24 раза аналогичной для Охотского моря (соответственно 357 и 799 млрд руб. в 2014 г.), однако удельные стоимости ресурсов обоих морей оказались фактически одинаковыми. С ростом рыбных запасов стоимость сырьевой базы западной части Берингова моря превысила в 2019 г. 1418 млрд руб. (Датский, Самойленко, 2021).

Смежное с Беринговым Чукотское море является одним из арктических морей и по этой причине вызывает ассоциации о скудности фауны и низкой продуктивности его акватории. Действительно, российские воды сопредельных Чукотского и Берингова морей значимо различаются в таксономическом и видовом разнообразии рыбных сообществ. Если в водах Чукотского моря обнаружено присутствие 110 видов рыб и рыбообразных, то при приближении к юго-западной части Берингова моря их число возрастает до 296, достигая в целом по его западной части 344 видов (Datsky, 2015 a, b). Соответственно и перспективы промыслового использо-

вания сырьевой базы морских рыб Чукотского моря также существенно ниже (Datsky, 2016). То же можно сказать и про беспозвоночных: несмотря на значительное их разнообразие, большинство из них (133 вида, 75,6%) являются редкими и непромысловыми видами, 36 видов регулярно отмечаются в непромысловых количествах и только 7 видов могут представлять интерес для промысла (Датский, 2015).

Вместе с тем, среди арктических морей, омывающих Россию, Чукотское море (за исключением Баренцева моря) является наиболее богатым по числу представителей рыбного населения и ресурсному потенциалу (Datsky, 2015 a, b). Этому в значительной степени способствует уникальное расположение этого водоёма. С юга, через Берингов пролив, его водные массы подпитывают тёплые и солёные, насыщенные биогенами и биопродуцентами (бактерии, зелёные растения, фито- и зоопланктон) течения северной части Берингова моря, с севера и северо-запада заходят холодные воды Северного Ледовитого океана и приходящие через пролив Лонга распреснённые воды Восточно-Сибирского моря (Андронов, Датский, 2019 a, б; Фильчук и др., 2019). Взаимодействие разнообразных водных масс и течений приводит к формированию в пределах чукотского шельфа в летне-осенний период благоприятных условий для нагула разнообразных представителей морской фауны, преимущественно морских рыб. К примеру, появление значительных запасов крупноразмерного минтая *Gadus chalcogrammus* в Чукотском море, которого до 2018 г. здесь практически не отмечали (Орлов и др., 2020), явилось следствием изменений климатических и океанологических условий, происходящих в Беринговом море в последние годы (Baker et al., 2020; Basyuk, Zuenko, 2020;

Danielson et al., 2020; Плотников и др., 2020; Siddon et al., 2020; Carvalho et al., 2021). Повышение миграционной активности в северном направлении в конце 2010-х гг., помимо минтая, наблюдалось и для трески *Gadus macrocephalus*, сельди *Clupea pallasii*, горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* и некоторых других рыб Берингова моря (Eisner et al., 2020; Farley et al., 2020; Yasumiishi et al., 2020; Датский, Самойленко, 2021). В целом, несмотря на отсутствие в Чукотском море полномасштабного рыболовства, имеются все предпосылки для его организации в рамках существующих промысловых запасов рыб и беспозвоночных, т.е. определённой части общих запасов гидробионтов, состоящих из особей достигших промысловых размеров. Именно поэтому адекватная оценка стоимости таких запасов ВБР в условиях их ежегодной изменчивости как никогда актуальна.

В этой связи, цель настоящего исследования – охарактеризовать динамику сырьевой базы водных биологических ресурсов российских вод Чукотского моря с конца 1990-х гг. и провести оценку её стоимости на современном этапе.

В рамках достижения сформулированной цели были поставлены следующие задачи:

- получение количественной и стоимостной оценок сырьевой базы (промыслового запаса) водных биологических ресурсов (морские рыбы, беспозвоночные) российских вод Чукотского моря;

- сравнение полученных количественной и стоимостной оценок ВБР Чукотского моря с аналогичными показателями по Берингову и Охотскому морям.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы данные по промысловым запасам водных биологических ресурсов российских вод Чукот-

ского моря за период с 1997 по 2020 гг., представленные в ежегодных материалах научно-исследовательских институтов Росрыболовства в рамках формирования прогнозных оценок общих допустимых уловов (ОДУ) и рекомендованного вылова (РВ) морских рыб и беспозвоночных, а также в научных публикациях. По причине нерегулярности исследований и соответствующей фрагментарности сведений о сырьевой базе района исследований, для установления динамики обилия запасы ВБР интерполировали по фактическим результатам траловых съёмки. В отдельные годы отсутствие уловов морских гидробионтов дополняли результатами исследований смежных лет, исходя из возможного недоучёта рыб и беспозвоночных в эти годы по ряду причин (изменение районов съёмки, частоты и расположения траловых станций, смещение сроков работ, использование различных орудий лова, изменчивость погодных условий и т.д.). Траловые съёмки в 2003, 2007, 2008 гг. были пелагическими, в прочие годы (1997, 2010, 2018–2020 гг.) – донными. Площадь Чукотского моря от береговой линии до границ исключительной экономической зоны России рассчитана на сфероиде WGS84 в QGIS (<https://www.qgis.org/ru/site/>) для каждого полигона, образуемого между границами морского района и суши.

Стоимостная оценка сырьевой базы рыб и беспозвоночных Чукотского моря за период 2004–2020 гг. производилась традиционным способом, с помощью показателей промысловых запасов по конкретному году и соответствующих цен на рассматриваемые виды водных биологических ресурсов (Огородникова, 2015; Датский, Самойленко, 2021). Для корректного сравнения полученных оценок с аналогичными стоимостными показателями ресурсов Берингова

и Охотского морей в расчётах использовали значения цен в 2014 г. по каждому объекту рыболовства из работы Огородниковой (2015). Необходимо отметить, что в расчётах общей стоимости не использованы данные по 8 единицам запасов морских млекопитающих, добываемых в Чукотском море в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера (Датский, Андронов, 2007).

Ценовая информация по отдельным видам и группам видов ВБР для целей расчёта стоимости по Чукотскому морю была получена со специализированного ресурса «Фишнет» (Fishnet, 2020), на котором задокументированные данные по ценам ведутся с октября 2004 г. При выборе информации из раздела «Мониторинг предложения свежемороженой рыбы и морепродуктов» вышеуказанного ресурса в качестве региона продавца использовали Камчатский, Приморский и Хабаровский края, а также Сахалинскую и Магаданскую области. Поиск цен осуществляли с типом переработки «Свежемороженая, мороженая рыба и морепродукты». Данные по ценам за исследуемый период, как правило, выбирали на уровне декабря рассматриваемого года. В случаях, когда имелось несколько значений стоимости 1 кг продукции каждого вида промысла, эти показатели усредняли, аномальные значения цен не принимали к рассмотрению.

Общеизвестная методическая сложность в подготовке базы для вычислений заключалась во фрагментарности рядов цен – отсутствии показателей по ряду лет. Подобная ситуация в частности наблюдалась по таким видам ВБР как сайка *Boreogadus saida*, бычки, креветки и некоторые другие. Задачу доопределения промежуточных значений

цен решали с помощью линейной интерполяции и, в крайнем случае, применяли экспертную оценку.

Источником для сравнения продуктивности дальневосточных морей и стоимости ресурсов (суммарной, удельной на единицу площади) послужили материалы отдельных публикаций (Огородникова, 2015; Датский, Самойленко, 2021), а также собственные расчёты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сырьевая база ВБР российских вод Чукотского моря и её динамика

Осредненная за период исследований сырьевая база российской части Чукотского моря представлена в таблице 1. Основное обилие пришлось на морских рыб: в среднем их промысловые запасы ежегодно составляли 189,0 тыс. т, или 96,1% всех ресурсов. Запасы беспозвоночных существенно меньше – 7,7 тыс. т (3,9%). Заметим здесь, что сырьевая база соседнего Берингова моря в пределах российской акватории значительно больше: морские рыбы – 4554,9 тыс. т, беспозвоночные – 151,6 тыс. т (табл. 2), что вполне закономерно, учитывая более благоприятные условия природной среды для ВБР в этом водоёме.

Промысловые запасы морских рыб в российских водах Чукотского моря формируются представителями шести семейств, среди которых абсолютно преобладают тресковые рыбы – в среднем 92,6% всех рыбных запасов (175 тыс. т). Прочие объекты возможного рыболовства (камбаловые, корюшковые, рогатковые, лососевые и сельдьевые) не столь значительны в своей биомассе. Среди ресурсов беспозвоночных выделяется промысловая группа «крабы» (6,3 тыс. т, или 81,7%), представленная крабом-стригуном опилио *Chionoecetes opilio*, запасы креветок и моллюсков находятся

СЫРЬЕВАЯ БАЗА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Таблица 1. Промысловые запасы водных биологических ресурсов в российских водах Чукотского моря по данным траловых съёмов 1997–2020 гг., тыс. т

Объект рыболовства	1997	2003	2007	2008	2010	2018	2019	2020	Среднее	%
Морские рыбы, <i>в том числе:</i>	387,270	160,820	19,460	5,436	18,551	49,590	446,212	377,930	188,965	100,0
тресковые, <i>в том числе:</i>	366,000	156,100	18,900	0,730	15,007	44,286	428,580	369,895	174,954	92,6
– минтай	0,000	0,000	0,000	0,070	0,157	31,598	380,000	364,700	97,066	51,4
– сайка	366,000	156,100	18,900	0,660	14,850	12,600	48,500	5,134	77,843	41,2
– треска	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,088	0,000	0,031	0,024	0,01
– навага	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,080	0,030	0,022	0,01
камбаловые, <i>в том числе:</i>	16,280	0,000	0,000	0,000	0,817	3,857	17,240	6,745	8,988	4,8
– северная палтусовидная камбала	16,280	0,000	0,000	0,000	0,580	3,716	17,240	6,585	8,880	4,7
– желтобрюхая камбала	0,000	0,000	0,000	0,000	0,236	0,123	0,000	0,115	0,095	0,1
– звёздчатая камбала	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,030	0,006	0,003
– желтопёрая камбала	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,015	0,000	0,014	0,006	0,003
– чёрный палтус	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,003	0,000	0,001	0,001	0,001
корюшковые, <i>в том числе:</i>	0,000	4,720	0,480	3,216	0,000	0,784	0,000	0,726	2,806	1,5
– мойва	0,000	4,720	0,480	3,216	0,000	0,784	0,000	0,722	2,805	1,5
– зубастая корюшка	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,004	0,001	0,0004
рогатковые, <i>в том числе:</i>	4,870	0,000	0,000	0,200	2,214	0,643	0,000	0,512	1,648	0,9
– бородавчатый керчак	4,870	0,000	0,000	0,200	2,214	0,643	0,000	0,512	1,648	0,9
лососевые, <i>в том числе:</i>	0,000	0,000	0,000	1,250	0,000	0,000	0,000	0,000	0,417	0,2
– кета	0,000	0,000	0,000	0,980	0,000	0,000	0,000	0,000	0,327	0,2
– чавыча	0,000	0,000	0,000	0,150	0,000	0,000	0,000	0,000	0,050	0,03
– нерка	0,000	0,000	0,000	0,120	0,000	0,000	0,000	0,000	0,040	0,02
сельдёвые, <i>в том числе:</i>	0,120	0,000	0,080	0,040	0,513	0,020	0,392	0,052	0,152	0,1
– тихоокеанская сельдь	0,120	0,000	0,080	0,040	0,513	0,020	0,392	0,052	0,152	0,1
Беспозвоночные, <i>в том числе:</i>	25,600	0,000	0,000	0,000	1,660	0,400	3,898	4,376	7,717	100,0
крабы, <i>в том числе:</i>	25,600	0,000	0,000	0,000	1,165	0,400	1,600	2,748	6,303	81,7
– краб-стригун опилио	25,600	0,000	0,000	0,000	1,165	0,400	1,600	2,748	6,303	81,7
креветки, <i>в том числе:</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,203	1,125	1,380	1,380	0,818	10,6
– углохвостая креветка	0,000	0,000	0,000	0,000	0,110	0,718	0,730	0,730	0,458	5,9
– шримсы	0,000	0,000	0,000	0,000	0,093	0,322	0,650	0,650	0,343	4,4
– северная креветка	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,085	0,000	0,000	0,017	0,2
моллюски, <i>в том числе:</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,943	0,784	0,918	0,339	0,597	7,7
– трубачи	0,000	0,000	0,000	0,000	0,943	0,784	0,918	0,339	0,597	7,7

Таблица 2. Осреднённая промысловая биомасса (тыс. т) морских рыб и беспозвоночных Берингова и Чукотского морей в пределах российских вод и их соотношение по данным 1997–2020 гг.

Объект рыболовства	Промысловая биомасса, тыс. т		Соотношение промысловых биомасс	
	Бм	Чм	Бм / Чм, разы	Чм от Бм, %
ВБР* в целом, в том числе:	4706,442	196,682	23,9	4,2
Морские рыбы*, том числе	4554,872	188,965	24,1	4,1
тресковые, в том числе:	3196,338	174,954	18,3	5,5
– минтай	2441,476	97,066	25,2	4,0
– треска	623,238	0,024	25968,3	0,004
– навага	131,623	0,022	5982,9	0,02
камбаловые, в том числе:	186,365	8,988	20,7	4,8
– дальневосточные камбалы	102,646	8,987	11,4	8,8
– палтусы	83,720	0,001	83719,7	0,001
корюшковые, в том числе:	55,752	2,806	19,9	5,0
– мойва	47,979	2,805	17,1	5,8
– корюшки	7,773	0,001	7773,4	0,01
лососевые	75,067	0,417	180,0	0,6
сельдёвые	778,067	0,152	5118,9	0,02
Беспозвоночные*, в том числе:	151,570	7,717	19,6	5,1
– краб-стригун опилио	15,761	6,303	2,5	40,0
– трубачи	19,392	0,596	32,5	3,1
– углохвостая креветка	28,786	0,458	62,9	1,6
– шримсы	3,456	0,343	10,1	9,9
– северная креветка	19,328	0,017	1137,0	0,1

Примечание: * – в суммарных оценках промысловых биомасс рыб и беспозвоночных использованы данные из таблицы 1 и статьи Датского, Самойленко (2021) с добавлением оценок ресурсов 2020 г. Объекты рыболовства даны в порядке убывания их запасов в Чукотском море: Бм – Берингово море, Чм – Чукотское море.

приблизительно в равных пропорциях с незначительным преобладанием первых. Если рассматривать продуктивность отдельных видов, то среди рыб наибольшими промысловыми запасами выделяются минтай, сайка, северная палтусовидная камбала *Hippoglossoides robustus* и мойва *Mallotus villosus catervarius*, среди беспозвоночных – краб-стригун опилио (табл. 1).

О динамике промысловой биомассы ВБР в российских водах Чукотского моря можно говорить с определённой долей условности, учитывая нерегулярность проведения исследований в этой акватории. Тем не менее, изменчивость обилия морских рыб и беспозвоночных наблюдается и имеет существенное сходство (рис. 1). Биомасса морских рыб с наибольших значений в конце 1990-х –

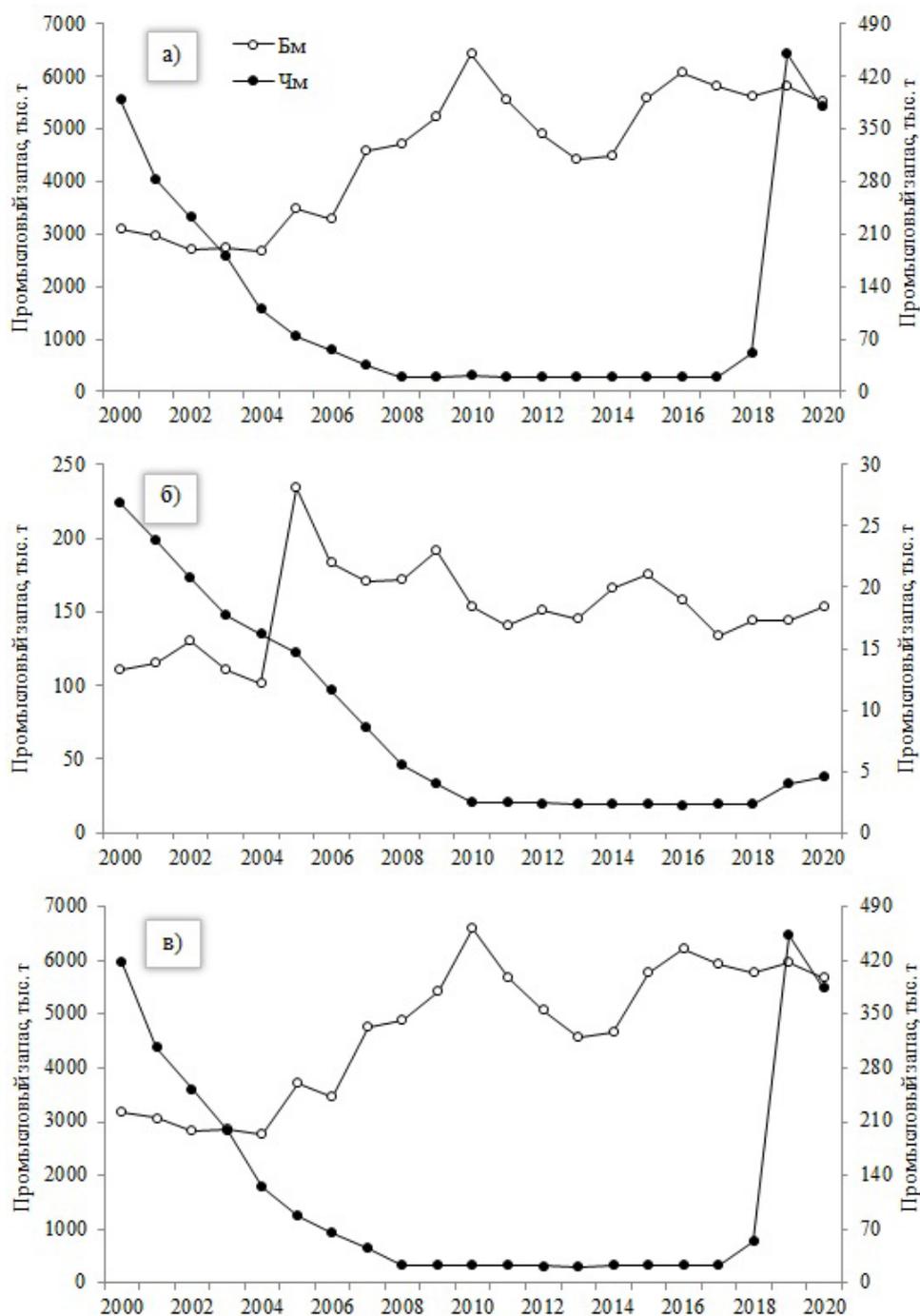


Рис. 1. Промысловые запасы (тыс. т) массовых рыб (а), беспозвоночных (б) и ресурсов в целом (в) в российских водах Берингова и Чукотского морей в 2000–2020 гг.: Чм – Чукотское море (вертикальная шкала справа), Бм – Берингово море (шкала слева).

начале 2000-х гг. (389,5 тыс. т) снизилась к 2008 г. до 18,6 тыс. т. Лишь в 2018 г., после периода низких запасов, их обилие стало возрастать, достигнув в 2019 г. максимальных значений (449,2 тыс. т) за

весь период исследований. Такие изменения рыбных промысловых ресурсов обусловлены исключительно динамикой обилия двух видов тресковых рыб – минтая и сайки (табл. 1, рис. 2 а). Учиты-

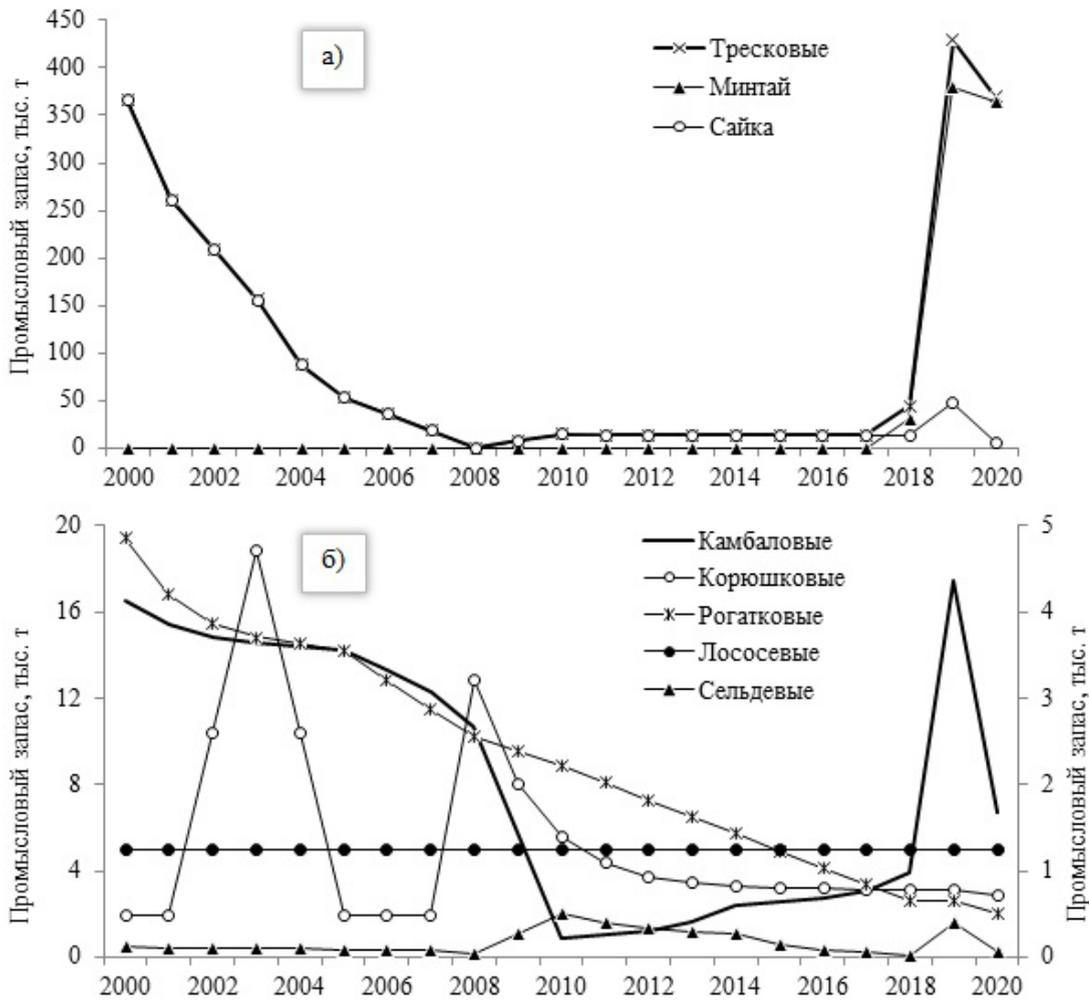


Рис. 2. Промысловые запасы (тыс. т) тресковых (а) и прочих рыб (б) в российских водах Чукотского морей в 2000–2020 гг. На нижнем рисунке камбаловые – вертикальная шкала слева, прочие семейства – шкала справа.

вая значительное преобладание биомассы рыб над беспозвоночными, динамика рыбных запасов определяет и изменчивость всех ВБР в водах российской части Чукотского моря (рис. 1 а, в). Беспозвоночные, в отличие от рыб, в основном не претерпевают столь резких колебаний биомассы. Относительно высокие их запасы в начале 2000–х гг. постепенно снизились до минимальных значений обилия в 2010-2018 гг. (2,3 тыс. т), а затем сменились незначительным ростом ресурсов в 2020 г. – 4,6 тыс. т. В данном случае такая динамика явилась следствием изменения биомассы краба-стригуна опилио (табл. 1, рис. 1 б).

Примечательно, что сырьевая база рыб и беспозвоночных в Чукотском и Беринговом морях существенно отличалась своей динамикой (рис. 1). Помимо более высоких оценок обилия ресурсов (табл. 2), в российских водах Берингова моря запасы гидробионтов поступательно росли с пиковыми значениями первых в 2010 и 2016 гг. (более 6000 тыс. т), вторых – в 2005, 2009 и 2015 гг. (более 234 тыс. т). С 2000 по 2020 гг. промысловая биомасса морских рыб в этом водоёме возросла в 1,5 раза (с 3079 до 4555 тыс. т), беспозвоночных – в 1,4 раза (с 111 до 154 тыс. т). Основными драйверами ресурсного ро-

ста вследствие изменения естественной среды обитания и формирования благоприятной кормовой базы для гидробионтов стали минтай, треска, навага *Eleginus gracilis*, сельдь, горбуша, стрелозубые палтусы *Atheresthes evermanni*, *A. stomias*, кета *Oncorhynchus keta*, нерка *O. nerka*, зубастая корюшка *Osmerus mordax dentex*, морские окуни, синий краб *Paralithodes platypus*, командорский кальмар *Berryteuthis magister* (Датский, Самойленко, 2021).

Рассмотрим динамику промысловых запасов отдельных видов или групп объектов ВБР в российских водах Чукотского моря (рис. 2). Как уже отмечалось выше, базовыми рыбными ресурсами здесь являются представители семейства Тресковые. При этом если в конце 1990-х – начале 2000-х гг. основу запасов этих рыб представляла сайка, то в конце 2010-х гг. её биомасса существенно снизилась, однако резко возросло обилие старшевозрастного минтая длиной более 50 см, обусловленное его миграциями в район исследования из северной части Берингова моря. Именно благодаря минтаю, промысловая биомасса которого в 2019 г. достигла 380 тыс. т, тресковые рыбы абсолютно доминируют среди прочих рыбных семейств (табл. 1, рис. 2 а). Прочие виды – треска и навага, лишь в 2018–2020 гг. показывали незначительное своё присутствие на чукотском шельфе. В сравнительном плане ресурсы этого семейства составили 5,5% от среднегодовой промысловой биомассы тресковых рыб Берингова моря (соответственно 175 и 3196 тыс. т) (табл. 2). При этом увеличение их запасов (в основном за счёт минтая и трески) в акватории последнего после 2014 г. привело к росту обилия тресковых и в Чукотском море в 2018–2020 гг. (рис. 3 а).

Камбаловые рыбы, обилие которых в основном обеспечивает северная палтусовидная камбала (табл. 1), обнаруживали снижение промысловых запасов с 2000 г. по 2010 г. – с 16,5 до 0,9 тыс. т. В последующем отмечен небольшой рост биомассы этих рыб с максимальной оценкой в 2019 г. – свыше 17 тыс. т (рис. 2 б). Как и с тресковыми рыбами, за исключением базового вида – северной палтусовидной камбалы, желтобрюхая *Pleuronectes quadrituberculatus*, звёздчатая *Platichthys stellatus*, желтопёрая *Limanda aspera* камбалы и чёрный палтус *Reinhardtius hippoglossoides* встречаются в незначительных количествах в траловых уловах последних лет (табл. 1). В Беринговом море отмечается сходная динамика запасов камбаловых рыб с наибольшими значениями (около 224 тыс. т) в 2005–2008 и 2020 гг. (рис. 3 б). При этом ресурсы этих рыб в Чукотском море значительно уступают Берингову морю: в среднем за весь период наблюдений 9,0 тыс. т против 186,4 тыс. т (табл. 2).

Основу корюшковых рыб в Чукотском море представляют мойва и, в меньшей степени, зубастая корюшка (табл. 1). Их промысловая биомасса изменялась от 0,48 тыс. т до 4,72 тыс. т. Наибольшие их запасы, представленные первым видом, наблюдались в 2002–2004 и 2008–2010 гг. Характерной особенностью мойвы является периодическое появление в популяциях одного высокоурожайного поколения, чем и объясняются её значительные межгодовые колебания промыслового запаса. Подобная закономерность прослеживается и у корюшки, однако вследствие того, что её жизненный цикл проходит преимущественно в лагунно-эстуарных комплексах прибрежной зоны морей и солонатоводных озёрах с заходом на нерест в реки, запасы этого вида в должной мере

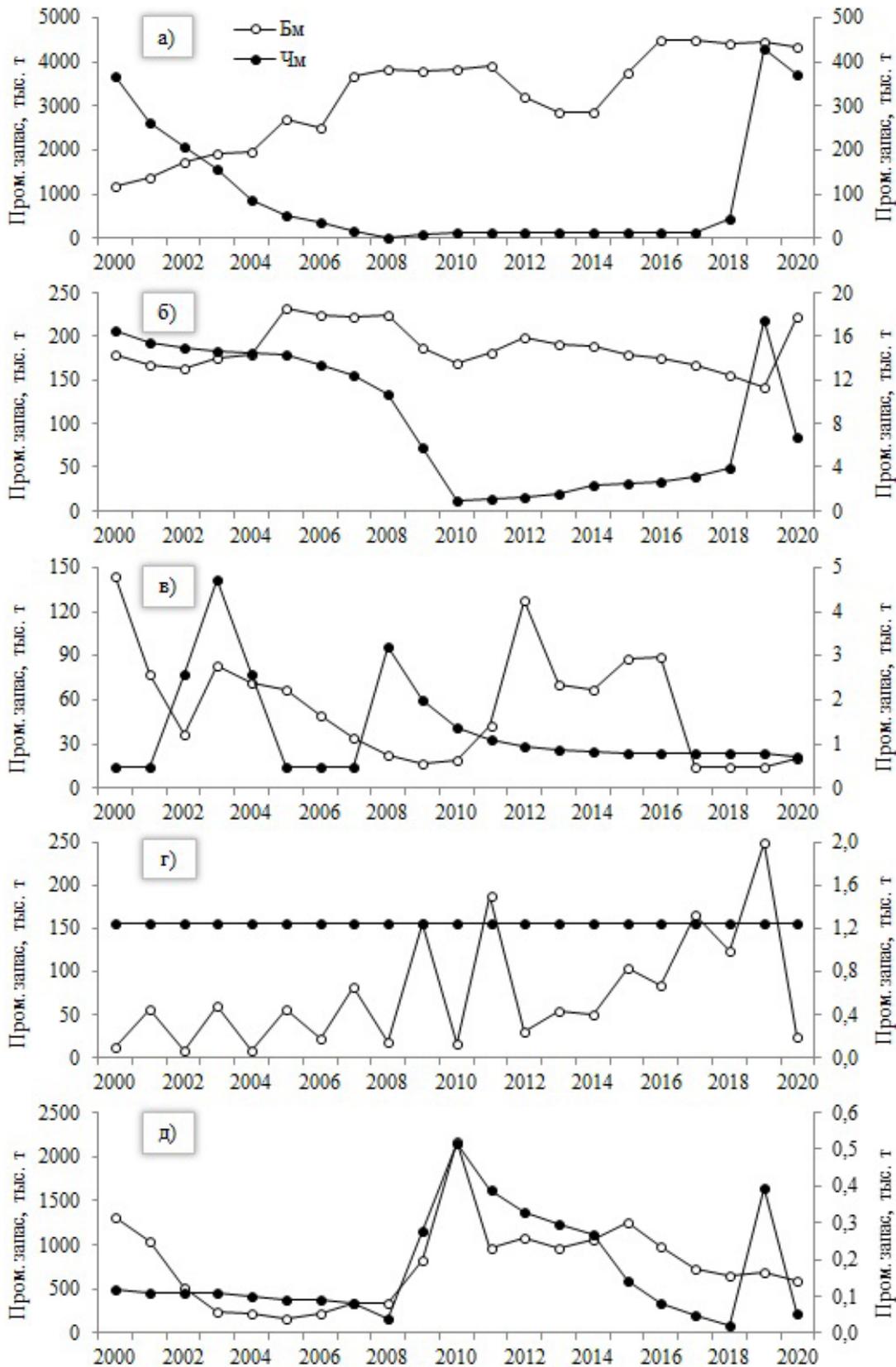


Рис. 3. Промысловые запасы (тыс. т) тресковых (а), камбаловых (б), корюшковых (в), лососевых (г) и сельдевых (д) рыб в российских водах Берингова и Чукотского морей в 2000–2020 гг. Обозначения как на рисунке 1.

не оцениваются и, по всей видимости, являются заниженными. В Беринговом море ресурсы корюшковых достигали в среднем 55,8 тыс. т (от 14,7 тыс. т до 144,4 тыс. т). Данная величина превышает примерно в 20 раз запасы таких рыб на чукотском шельфе (табл. 2, рис. 3 в).

Ресурсная база лососевых рыб в Чукотском море, представленная кетой, чавычей *O. tshawytscha* и неркой, определена по данным 2008 г. в объёме 1,25 тыс. т. По причине вероятного недоучёта лососей пелагическими съёмками, было сделано допущение о стабильности их запасов в районе исследования (табл. 1, рис. 3 г). В западной части Берингова моря основу такого ресурса составляет горбуша, на которую приходится в среднем 83,5% всех запасов лососей. Вылов этого вида в чётные годы колеблется от 1,5 до 128,8 тыс. т (при средней величине уловов 30,6 тыс. т), в нечётные годы – от 41,9 до 230,6 тыс. т (120,6 тыс. т). В целом после некоторой стабильно невысокой численности горбуши в 2000–2008 гг., её биомасса резко увеличилась и в 2019 г. достигла рекордной величины – 230,6 тыс. т (86,2% всех лососей). Сходные тенденции к росту численности были отмечены также для кеты, нерки и кижуча *O. kisutch*, наибольшие уловы которых были зафиксированы соответственно в 2014, 2016 и 2019 гг. (Датский, Самойленко, 2021). В целом северная граница ареала лососевых и обуславливает в пределах чукотского шельфа их незначительное присутствие: всего 0,6% биомассы от уровня Берингова моря (табл. 2).

Сельдёвые рыбы, представленные в российских водах Чукотского моря одним видом – тихоокеанской сельдью, зависят от запасов местных и нагульной восточнберингоморской группировок. Рост биомассы сельди на чукотском шельфе и в северо-западной части

Берингова моря с 2009 г. связан с перераспределением в тёплый период года её нагульных скоплений из юго-восточной части моря по причине изменения океанологических и кормовых условий (рис. 3 д). Ресурсы вида в последнее десятилетие находятся на высоком уровне, изменяясь в пределах российских вод Берингова моря от 820 до 2165 тыс. т. В то же время по причине менее благоприятных условий для нагула сельди, её запасы в Чукотском море не столь значительны – до 0,6 тыс. т (табл. 1, 2).

Беспозвоночные, не столь многочисленны, как рыбы, однако отличаются высокой востребованностью промышленности по причине отличных вкусовых качеств и соответственно максимальной прибавочной стоимостью продукции из них (Датский, Самойленко, 2021). Их промысловая биомасса в российских водах Чукотского моря в среднем за период 1997–2020 гг. составила 3,9% от запасов всех ВБР с наибольшими оценками обилия в 1997–2009 и 2019–2020 гг. (табл. 1, 2, рис. 1 б). Рост запасов обеспечивался в основном повышенными уловами краба-стригуна опилио и креветок (угловостой *Pandalus goniurus* и объединённой промысловой группой «шримсы»).

Краб-стригун опилио, единственный вид из настоящих крабов и крабидов, формирует в Чукотском море вполне значимые ресурсы: в среднем 6,3 тыс. т при разбросе по годам от 0,4 до 25,6 тыс. т (табл. 1, рис. 4 а). Наибольшие оценки краба были отмечены по результатам траловой съёмки 1997 г. (Слизкин и др., 2007), в прочие годы его сырьевая база гораздо ниже. Данный вид имеет сравнительно мелкие размеры, его промысловая мера по ширине карапакса не превышает 80 мм (в Беринговом море – 100 мм), при этом биомасса краба относительно южных акваторий наиболее высокая среди всех видов ВБР (табл. 2).

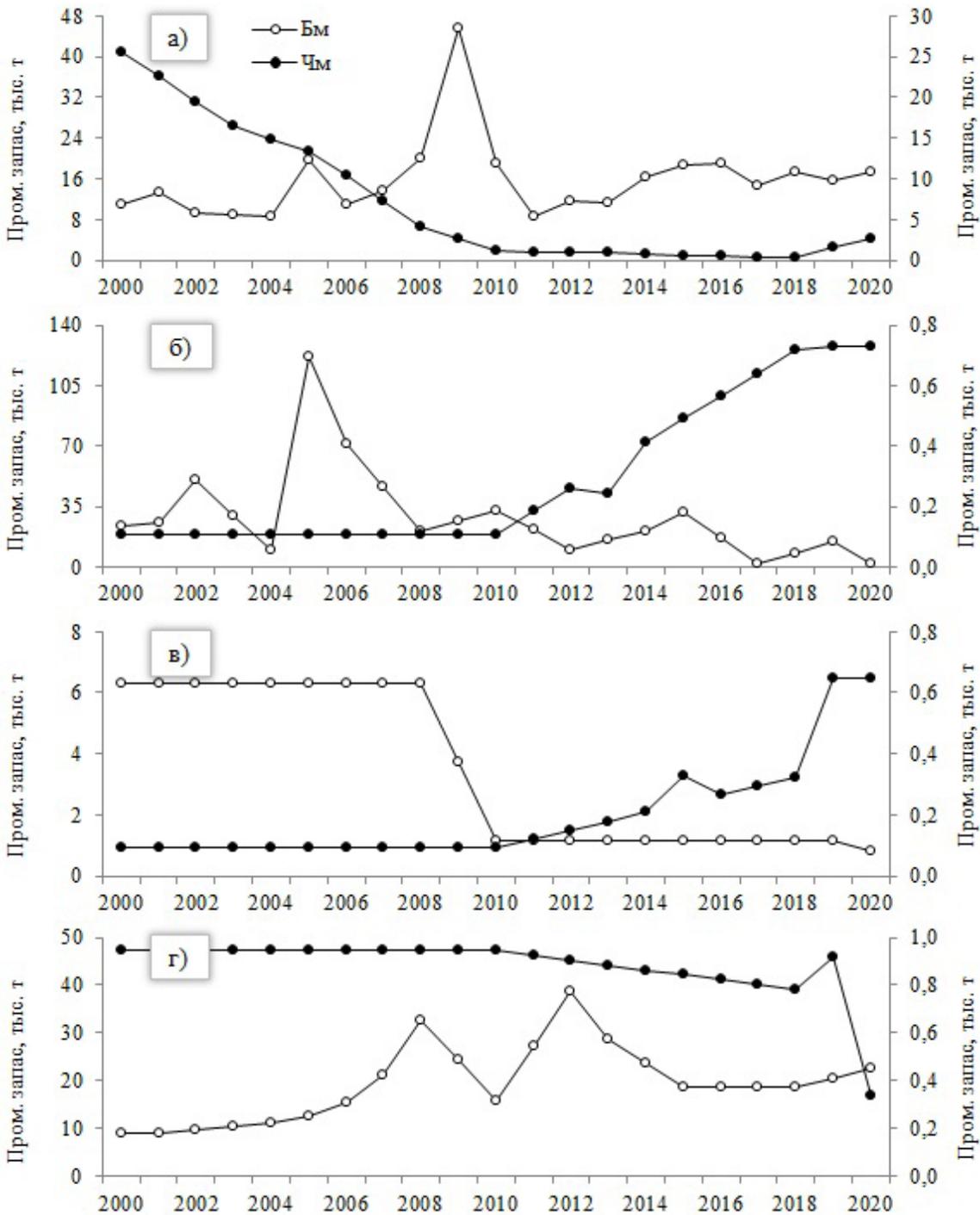


Рис. 4. Промысловые запасы (тыс. т) краба-стригуна опилио (а), углохвостой креветки (б), шримсов (в) и трубачей (г) в российских водах Берингова и Чукотского морей в 2000–2020 гг. Обозначения как на рисунке 1.

В северо-западной части Берингова моря традиционными объектами промысла являются углохвостая креветка *Pandalus goniurus* и северная креветка *P. borealis* (Андронов, 2016; Датский, Са-

мойленко, 2021). В Чукотском море эти виды также встречались, формируя при этом значительно меньшую промысловую биомассу (табл. 1, 2). Если первую креветку отмечали по всему чукотско-

му шельфу на глубинах 40–180 м, то второй вид облавливали исключительно на севере моря (на изобатах 140–250 м). В отличие от северо-западной части Берингова моря, где биомасса углохвостой креветки в конце 2010-х гг. находилась на своем минимуме, в районе исследований наблюдали повышение её запасов (рис. 4 б). Эта креветка имеет важное значение в питании минтая длиной 40–70 см (Кузнецова, Горбатенко, 2021) и, вероятно, внесла свой вклад в рост его ресурсов в 2018–2020 гг.

Среди прочих креветок, представляющих интерес для рыболовства в силу своих относительно крупных размеров (средняя длина у разных видов изменяется от 65 до 109 мм) и локальных скоплений, можно отметить несколько видов шримсов (храбрый шримс *Sclerocrangon ferox*, северный шримс-медвежонок *S. boreas*, козырьковый шримс *Argis lar*, сабиния семикилевая *Sabinea septemcarinata*). В отдельные годы промысловая биомасса всех этих видов в сумме достигала 0,7 тыс. т при наибольших её значениях в 2019–2020 гг. (рис. 4 в). Учитывая отсутствие промысловой меры на креветок в Чукотском море, их сырьевая база в этой акватории может быть вполне востребована рыбной промышленностью.

То же можно сказать и про моллюсков, представленных в российской части Чукотского моря в основном брюхоногими моллюсками или трубачами сем. Buccinidae. Доминирующая роль по биомассе принадлежит двум видам рода *Neptunea* (*N. heros* и *N. borealis*) и одному виду рода *Buccinum* (*B. polare*). Обитающие здесь моллюски, как правило, имеют меньшие размеры раковин, нежели в Беринговом море: при промысловой мере, равной 70 мм, примерно 86% особей одного вида *N. heros* достигают данной величины и более. Именно этот мол-

люск и формирует промысловые ресурсы чукотского шельфа: в разные годы от 0,339 до 0,943 тыс. т при средней величине 0,597 тыс. т (табл. 1, рис. 4 г). Учитывая значительную продолжительность жизни брюхоногих моллюсков (Егорова, Сиренко, 2010), увеличить их сырьевую базу здесь возможно только при условии расширения площади исследований с использованием специализированных орудий лова (ловушки, драги).

В целом на современном этапе сырьевая база морских рыб и беспозвоночных в российских водах Чукотского моря изменялась от 5,4 до 450,1 тыс. т (при средней величине 196,7 тыс. т). Оценки промысловой биомассы ВБР в этом водоёме примерно в 24 раза ниже оценок ресурсной базы западной части Берингова моря: 4,1 и 5,1% от биомассы морских рыб и беспозвоночных соответственно. Запасы гидробионтов показали тенденцию к снижению с 1997 по 2007 гг., низкий уровень в 2008–2017 гг. и резкий подъём в 2018–2020 гг. (с максимумом в 2019 г.). Уменьшению ресурсов водных биоресурсов в начале 2000-х гг. способствовало снижение биомассы сайки и краба-стригуна опилио. Наоборот, существенный рост запасов ВБР в конце 2010-х гг. обусловили массовые миграции минтая на чукотский шельф из Берингова моря, а также в меньшей степени увеличение биомассы краба опилио и креветок. Определённые перспективы и востребованность для различных видов рыболовства по причине значимых запасов и ценности ресурсов представляют минтай (промысел которого впервые осуществлен в 2021 г.), северная палтусовидная камбала, сайка, краб-стригун опилио, отдельные виды креветок и трубачей. При этом известные значения биомасс некоторых гидробионтов (навага, сельдь, мойва, зубастая корюшка, кета, нерка, звёздчатая

камбала, креветки, трубачи) могут измениться в сторону увеличения при условии расширения сроков и акватории исследований, применяемых в ходе изучения орудий лова.

Стоимость сырьевой базы ВБР российских вод Чукотского моря в 2014 г. и сравнение с аналогичными показателями Берингова и Охотского морей

Оценку стоимости запасов водных биологических ресурсов России (особенно в условиях отсутствия регулярного промысла) лучше всего строить на основе величины промыслового запаса (Датский, Самойленко, 2021). Такой подсчёт стоимости ресурсов является наиболее простым и логичным, базируется на первичных фактических данных (промысловом запасе) и открывает возможность достаточно корректного сопоставления полученных результатов с данными по другим акваториям. Настоящий подход был применён и для оценки сырьевой базы Чукотского моря в пределах российской юрисдикции. Сравнительный анализ был проведён по оценкам 2014 г., т.к. именно по этому году присутствуют аналогичные материалы по Охотскому морю (Огородникова, 2015) и российским водам Берингова моря (Датский, Самойленко, 2021).

В таблице 3 приведены результаты расчётов стоимости промысловых запасов массовых видов рыб и беспозвоночных западной части Чукотского моря в 2014 и 2019 гг. с учётом цен 2014 г. В первом случае ресурсы ВБР находились на сравнительно низком уровне, во втором – существенно выросли за счёт появления значительных скоплений половозрелого минтая (табл. 1). Таким образом получены наиболее адекватные оценки стоимости сырьевой базы гидробионтов при низком (в 2014 г.) и высоком (в 2019 г.) уровне запасов пер-

спективных для рыболовства в этом водоёме объектов. Из данных таблицы 3 видно, что основу стоимости ресурсов в 2014 г. составляли беспозвоночные – 1,1 млрд руб. или около 60%. Среди рыбных объектов лидировали камбаловые (0,3 млрд руб. или 19,4%), в то время как на тресковых приходилось не более 8% стоимости промысловых запасов. Совсем другая ситуация складывалась по 2019 г., когда уже на тресковых рыб, и в первую очередь на минтая, пришлось более 82% всей стоимости ресурсов моря – 21 млрд руб. Стоимости камбаловых рыб (за счёт северной палтусовидной камбалы) и беспозвоночных (благодаря росту запасов краба-стригуна и креветок) также подросли до 2,5 и 1,8 млрд руб. соответственно, однако в общей стоимости их доли не превышали 10 и 7%. В целом перестройки арктических сообществ вследствие климатических и океанологических изменений в Беринговом и Чукотском морях в конце 2010-х гг. привели к повышению сырьевой базы промысловых и потенциально промысловых объектов рыболовства на 430,5 тыс. т и сопутствующему увеличению её стоимости на 23,7 млрд руб.

Полученные оценки по данным 2014 г. позволили сопоставить стоимости ресурсного потенциала Чукотского, Берингова и Охотского морей. Стоимость запасов водных биоресурсов Охотского моря была оценена в 798,7 млрд руб., для Берингова моря аналогичная величина составила 356,7 млрд руб., для Чукотского моря при разных уровнях запасов – от 1,8 до 25,5 млрд руб. (табл. 4). В абсолютном исчислении стоимостной показатель Охотского моря в 2,2 и 31,3 (при высоком уровне чукотских запасов) раз превосходит показатели Берингова и Чукотского морей соответственно. Берингово море в подобном сравнении превы-

Таблица 3. Стоимость сырьевой базы ВБР российских вод Чукотского моря 2014 и 2019 гг. в ценах 2014 г., тыс. руб.

Объект ВБР	Цена, руб./кг	Стоимость ВБР 2014 г.		Стоимость ВБР 2019 г.	
		тыс. руб.	%	тыс. руб.	%
Тресковые, в том числе:	188	143382	8,0	20967380	82,2
– минтай	54	8478	0,5	20520000	80,5
– треска	88	7744	0,4	7920	0,03
– навага	37	2960	0,2	2960	0,01
– сайка	9	124200	7,0	436500	1,7
Сельдёвые	65	17355	1,0	25480	0,1
Корюшковые	45	36990	2,1	35280	0,1
Рогатковые	8	11432	0,6	5144	0,02
Лососевые	130	162500	9,1	162500	0,6
Камбаловые	146	346604	19,4	2542006	10,0
Итого рыбы	632	718263	40,2	23737790	93,1
Крабы	431	337473	18,9	689600	2,7
Креветки	420	296940	16,6	615300	2,4
Моллюски	500	432000	24,2	459000	1,8
Итого беспозвоночные	1351	1066413	59,8	1763900	6,9
Итого ВБР	1983	1784676	100,0	25501690	100,0

Таблица 4. Стоимости сырьевой базы Чукотского, Берингова и Охотского морей водных биологических ресурсов в 2014 г.

Район / Показатель	Суммарная стоимость		Площадь моря ⁶ , кв. км	Удельная стоимость, тыс. руб./кв. км
	млрд руб.	млрд долл. ⁵		
Чукотское море ¹	1,8	0,1	582 000	3,1
Чукотское море ²	25,5	0,8	582 000	43,8
Берингово море ³	356,7	10,5	676 886	527,0
Охотское море ⁴	798,7	23,5	1 359 125	569,6

Примечание: 1 – данные при запасах ВБР 2014 г. в ценах 2014 г.; 2 – данные при запасах ВБР 2019 г. в ценах 2014 г.; 3 – данные из: Датский, Самойленко (2021); 4 – данные из: Огородникова (2015); 5 – средний курс доллара США в 2014 г. – 34 руб.; 6 – площади российских акваторий Чукотского и Берингова морей.

шает Чукотское в 14 раз. В то же время, с учётом площади промысловых районов морей удельные показатели стоимости их ресурсов на 1 км² различаются в

меньшей степени: удельная стоимость ВБР Чукотского моря ниже Берингова и Охотского морей соответственно в 12 и 13 раз.

Отметим здесь, что в целях корректности сравнения продуктивности морей из итоговой стоимости ресурсов Охотского моря были исключены стоимости икры и макрофитов (соответственно 87,0 и 3,6 млрд руб.) по причине отсутствия этих объектов в перечне ресурсов и их производных в Беринговом и Чукотском морях. Также в расчёты не включали стоимость промысловой биомассы морских млекопитающих, которая в Охотском море составила 3,6 млрд руб. (Огородникова, 2015). При этом, если взять запасы только пяти видов морских млекопитающих, указанных для Охотского моря (белуха *Delphinapterus leucas*, лахтак *Erignathus barbatus*, акиба *Pusa hispida*, ларга *Phoca largha*, крылатка *Histiophoca fasciata*), то их биомасса в западной части Берингова моря будет выше аналогичной Охотского: соответственно 45,8 и 36,1 тыс. т (Датский, Самойленко, 2021). В российских водах Чукотского моря ресурсы этих видов достигают 14,5 тыс. т (Огнетов и др., 2003; Литовка, 2013; Черноок и др., 2019). В то же время в случае включения в расчёты биомассы усатых китов (серого *Eschrichtius robustus*, гренландского *Balaena mysticetus*) и тихоокеанского моржа *Odobenus rosmarus divergens* (Durban et al., 2013; MacCracken et al., 2017; Givens et al., 2021), стоимости ресурсов морских млекопитающих Берингова и особенно Чукотского морей возрастут значительно. Это, в свою очередь, снизит разницу между суммарными и удельными стоимостями сырьевой базы гидробионтов трёх морей.

В продолжение сравнения стоимостей сырьевой базы ВБР российских акваторий Чукотского и Берингова, а также Охотского морей по состоянию на 2014 г., проведено исследование по приоритизации их отдельных рыбопромысловых районов (табл. 5). В пределах

Охотского моря выделяют четыре биостатистических района: Северо-Охотоморская подзона (СОМ, код 61.05.1), Западно-Камчатская подзона (ЗК, 61.05.2), Восточно-Сахалинская подзона (ВС, 61.05.3) и Камчатско-Курильская подзона (КК, 61.05.4). В западной части Берингова моря отмечено три района: Чукотская зона (Чз, 67.01), Западно-Берингоморская зона (ЗБз, 61.01) и Карагинская подзона (Кп, 61.02.1). По Охотскому морю данные стоимостей ресурсов ВБР в вышеуказанных районах в 2014 г. взяты из работы А.А. Огородниковой (2015), по Берингову морю – из работы А.В. Датского, В.В. Самойленко (2021).

В соответствие с полученными результатами, визуализированы удельные стоимости ресурсов семи районов промысла Охотского и Берингова морей, а также западной части Чукотского моря в качестве единого для рыболовства района. Чукотское море, наряду с Чукотской зоной, оказалось одним из самых «малоценных» районов, занимая предпоследнее (а по удельной стоимости рыб последнее) место (табл. 5). Напротив, наиболее «продуктивной» в стоимостном выражении оказалась акватория Северо-Охотоморской подзоны. Общая стоимость запасов рыб и беспозвоночных этого района в 1,3–2,0 раза превышает показатели следующей за ней Западно-Берингоморской зоны. Также относительно высокие показатели наблюдались в Карагинской (у рыб) и Западно-Камчатской (у беспозвоночных) подзонах. С точки зрения наивысшей стоимости ресурсов беспозвоночных лидерские позиции принадлежат акватории Камчатско-Курильской подзоны, удельные стоимости которых более чем на 1,3 и 1,5 раз выше аналогичных показателей гидробионтов соответственно в Северо-Охотоморской подзоне и Западно-Берингоморской зоне. Низкая

Таблица 5. Стоимость сырьевой базы рыб и беспозвоночных Чукотского моря и отдельных районов Берингова и Охотского морей в 2014 г.

Район / Показатель		Стоимость рыб, млрд руб.	Удельная стоимость рыб, тыс. руб./км ²	Стоимость беспозвоночных, млрд руб.	Удельная стоимость беспозвоночных, тыс. руб./км ²	Всего стоимость, млрд руб.
Чукотское море	Чм ¹	0,72	1,23	1,07	1,83	1,78
	Чм ²	23,74	40,79	1,76	3,03	25,50
Берингово ³ море	Чз	2,85	81,99	0	0	2,85
	ЗБз	205,67	460,66	71,51	160,18	277,18
	Кп	72,85	372,26	3,81	19,45	76,66
Охотское ³ море	СОМ	409,16	704,57	104,01	179,11	513,17
	ЗК	54,58	252,57	32,32	149,53	86,90
	ВС	36,98	76,78	23,84	49,50	60,83
	КК	24,47	303,56	19,06	236,38	43,53

Примечание: 1 – стоимость при запасах ВБР 2014 г. в ценах 2014 г.; 2 – стоимость при запасах ВБР 2019 г. в ценах 2014 г.; 3 – расчеты по: Датский, Самойленко, 2021. Районы: Чм – Чукотское море, Чз – Чукотская зона, ЗБз – Западно-Берингоморская зона, Кп – Карагинская подзона, СОМ – Северо-Охотоморская подзона, ЗК – Западно-Камчатская подзона, ВС – Восточно-Сахалинская подзона, КК – Камчатско-Курильская подзона.

удельная стоимость ресурсов беспозвоночных зафиксирована в Карагинской подзоне, что объяснимо дислокацией относительно небольших скоплений крабов и крабоидов и отсутствием промысловых скоплений креветок, командорского кальмара и трубачей в юго-западной части Берингова моря (Датский, Самойленко, 2021), в Чукотском море, а также в Чукотской зоне, где промысловые запасы беспозвоночных вообще не обнаружены.

Динамика стоимости сырьевой базы ВБР Чукотского моря в 2004-2020 гг.

Основываясь на показателях промысловой биомассы водных биоресурсов российской части Чукотского моря за 2004–2020 гг. и ценах с портала «Фишнет» (Fishnet, 2020) были определены стоимостные оценки сырьевой базы моря (табл. 6). Необходимо подчеркнуть, что цены на морепродукты за

2014 г. с данного ресурса были выше соответствующих цен, приведённых в работе по стоимости ресурсов в Охотском море (Огородникова, 2015) и использованных исключительно с целью корректного сравнения стоимости ресурсов трёх морей в предыдущем разделе. Этим обстоятельством объясняется разница в стоимости ресурсов рыб и беспозвоночных западной части Чукотского моря в 2014 г. (табл. 3 и 6).

Из таблицы 6 и рисунка 5 хорошо видно, насколько сильно уточнилась интегральная стоимость водных биоресурсов Чукотского моря за последние несколько лет благодаря съёмкам, проведённым в 2018–2020 гг. Следует отметить, что динамика интегральной стоимости сырьевой базы в целом определяется характером изменения стоимости морских рыб, при этом стоимость запасов беспозвоночных возрастала более ровными темпами. С 2010 по 2020 гг. сто-

Таблица 6. Динамика стоимости (млрд руб.) промысловых запасов ВБР Чукотского моря (в пределах российских вод) в 2004–2020 гг.

Объект ВБР	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Тресковые, в том числе:	1,057	0,649	0,494	0,266	0,022	0,159	0,278	0,253	0,257	0,265	0,286	0,282	0,293	0,292	3,306	43,841	26,868
– минтай	0,003	0,003	0,002	0,003	0,003	0,005	0,006	0,008	0,010	0,013	0,016	0,016	0,014	0,012	3,018	42,750	26,743
– треска	0,003	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,005	0,007	0,008	0,013	0,014	0,013	0,012	0,014	0,018	0,016	0,004
– навага	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,005	0,004	0,005	0,007	0,005	0,006	0,004	0,006	0,007	0,002
– сайка	1,050	0,638	0,484	0,253	0,010	0,144	0,263	0,233	0,235	0,235	0,248	0,248	0,262	0,262	0,265	1,067	0,118
Сельдёвые	0,002	0,002	0,002	0,001	0,001	0,008	0,017	0,015	0,017	0,015	0,020	0,016	0,004	0,002	0,001	0,023	0,003
Корюшковые	0,055	0,011	0,011	0,012	0,100	0,059	0,040	0,039	0,122	0,121	0,145	0,141	0,060	0,091	0,061	0,116	0,112
Рогатковые	0,033	0,035	0,032	0,035	0,033	0,036	0,038	0,032	0,036	0,070	0,021	0,018	0,017	0,013	0,019	0,026	0,026
Лососевые	0,075	0,071	0,053	0,052	0,086	0,123	0,140	0,160	0,176	0,249	0,361	0,366	0,442	0,398	0,476	0,456	0,465
Камбаловые	0,476	0,393	0,299	0,284	0,373	0,279	0,039	0,044	0,048	0,106	0,164	0,181	0,221	0,319	0,545	1,602	0,540
Итого рыбы	1,697	1,160	0,891	0,649	0,615	0,663	0,550	0,543	0,655	0,826	0,997	1,005	1,037	1,114	4,408	46,062	28,013
Крабы	3,877	3,613	2,892	2,037	1,224	0,808	0,521	0,479	0,580	0,523	0,607	0,236	0,198	0,179	0,293	3,093	4,940
Креветки	0,036	0,037	0,037	0,038	0,039	0,039	0,034	0,073	0,050	0,074	0,313	0,373	0,423	0,462	0,550	0,606	0,715
Моллюски	0,031	0,040	0,047	0,052	0,054	0,156	0,125	0,116	0,339	0,300	0,437	0,616	0,596	0,599	0,909	1,009	0,311
Итого беспозвоночные	3,944	3,690	2,977	2,127	1,316	1,003	0,680	0,668	0,968	0,897	1,357	1,225	1,217	1,240	1,752	4,708	5,966
Итого ВБР	5,641	4,850	3,868	2,776	1,931	1,666	1,231	1,211	1,623	1,724	2,353	2,230	2,253	2,354	6,160	50,770	33,979

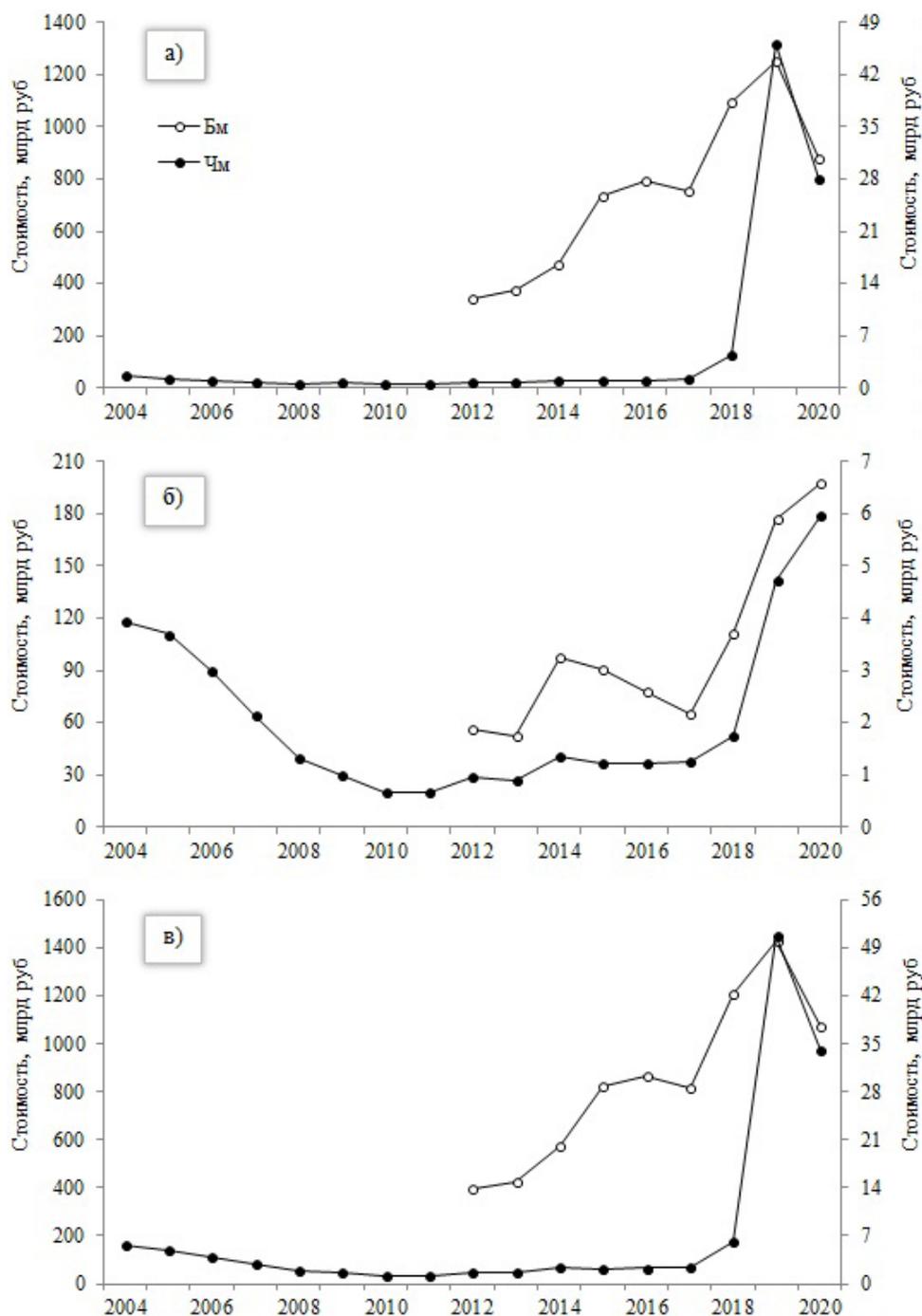


Рис. 5. Динамика стоимости (млрд руб.) промысловых запасов рыб (а), беспозвоночных (б) и ресурсов в целом (в) в российских водах Берингова и Чукотского морей в 2004–2020 гг. Обозначения как на рисунке 1.

имость морских рыб выросла в 51,0–83,7 раз (с 0,550 до 28,013–46,062 млрд руб.), беспозвоночных – в 6,9–8,8 раз (с 0,680 до 4,708–5,966 млрд руб.), биоресурсов в целом – в 27,6–41,2 раза (с 1,231 до 33,979–50,770 млрд руб.). Основны-

ми драйверами роста стоимости сырьевой базы Чукотского моря были минтай и краб-стригун опилио, в меньшей степени – камбаловые, лососевые рыбы, креветки и моллюски. Сходные тенденции наблюдались и в западной части Бе-

рингова моря с той лишь разницей, что стоимость рыб с 2012 г. росла постоянно преимущественно за счёт роста стоимости трески и минтая, в меньшей степени – крабов, лососевых, моллюсков и макрурусов (Датский, Самойленко, 2021).

С 2004 по 2017 гг. среднегодовой темп роста стоимости запасов гидробионтов на чукотском шельфе находился практически на одном уровне с доминированием в этот период беспозвоночных: на их долю приходилось в разные годы от 52,1 до 77,0% всей стоимости ресурсов (рис. 6). С 2018 по 2020 гг. с ростом запасов минтая, доля ресурсов морских рыб в общей стоимости возросла до 71,6–90,7%, беспозвоночных – снизилась до 9,3–28,4%.

дет сфокусирован в будущем промысел в данной акватории. Показательно, что уже в 2021 г. минтай впервые был охвачен здесь промышленным рыболовством, когда в течение двух месяцев выловили 4,134 тыс. т, или 11,1% от установленного ОДУ (37,2 тыс. т), и лишь организационные проблемы не позволили продолжить освоение утверждённых промышленных квот.

Одним из главных факторов перманентного роста стоимости промысловых запасов водных биоресурсов Чукотского моря были цены. Их росту способствовала как инфляция, так и валютная составляющая, обусловленная значимым объемом экспорта добытых на Дальнем Востоке рыб и беспозвоночных (не менее 50% добычи). Практически у всех объек-

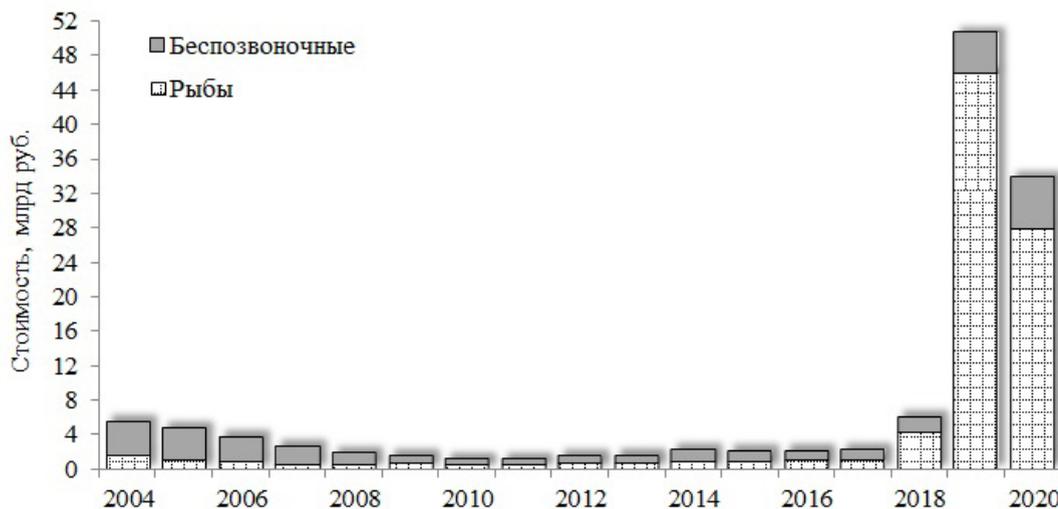


Рис. 6. Динамика стоимости (млрд руб.) сырьевой базы водных биоресурсов российских вод Чукотского моря в 2004–2020 гг.

Указанные тенденции подтверждаются структурой стоимости запасов Чукотского моря (рис. 7). Минтай (84,3%) совместно с крабом-стригуном опилио (6,1%) и в меньшей степени камбаловые рыбы (в основном северная палтусовидная камбала) определяют главную ценность сырьевой базы моря. По-видимому, именно на этих объектах и бу-

тов ВБР определяющим фактором выступала цена ресурса (особенно значительно у моллюсков, корюшковых и лососевых рыб, крабов), и только у минтая и в меньшей степени у креветок основной причиной роста стоимости их запасов было увеличение промысловой биомассы (табл. 7). Так, ресурсы минтая выросли в 5210 раз, креветок – в 5,1 раза.

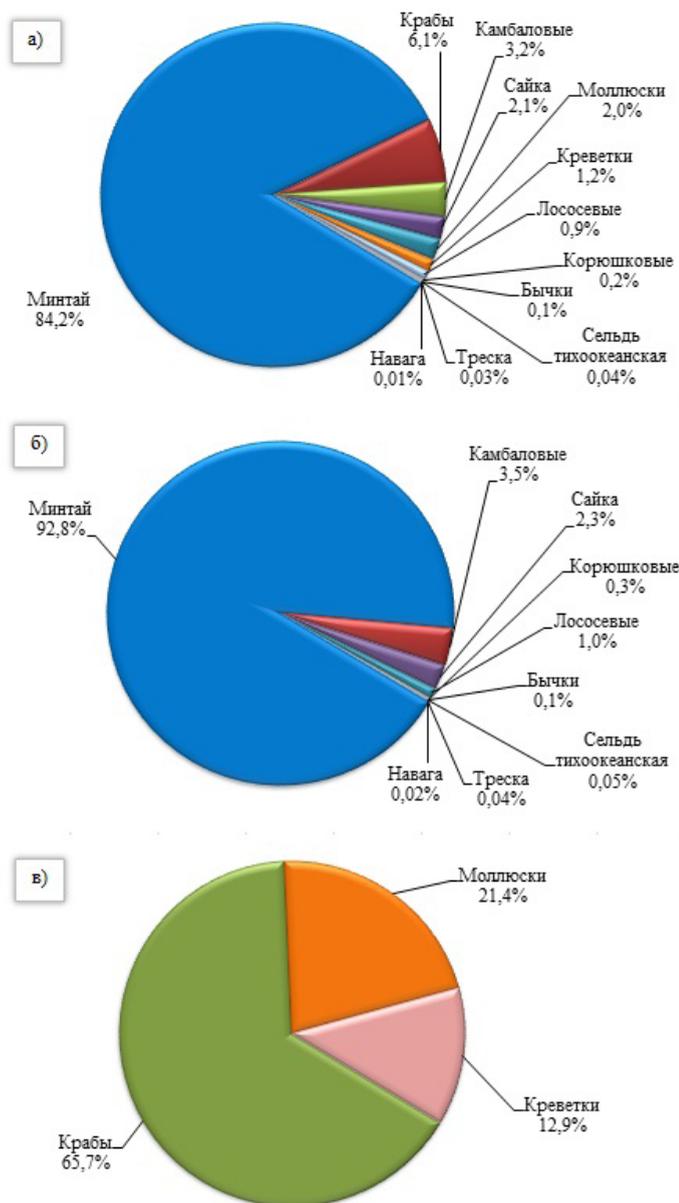


Рис. 7. Структура стоимости (%) промысловых запасов водных биоресурсов в целом (а), рыб (б) и беспозвоночных (в) российских вод Чукотского моря по данным 2019 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённые в настоящей работе исследования позволили охарактеризовать динамику сырьевой базы водных биологических ресурсов российских вод Чукотского моря в 1997–2020 гг. и провести оценку её стоимости на современном этапе.

Сырьевая база морских рыб и беспозвоночных в российских водах Чукотско-

го моря изменялась от 5,4 до 450,1 тыс. т (при средней величине 196,7 тыс. т). Её основу составили рыбы – в среднем 189,0 тыс. т (96,1% всех ресурсов), запасы беспозвоночных – 7,7 тыс. т (3,9%). Оценки промысловой биомассы ВБР в этой акватории примерно в 24 раза ниже оценок ресурсной базы западной части Берингова моря: 4,1 и 5,1% от биомассы морских рыб и беспозвоночных соответственно.

Таблица 7. Рост стоимости сырьевой базы водных биоресурсов западной части Чукотского моря на фоне основных факторов (промыслового запаса и цен) за период с 2004 по 2020 гг.

Объект ВБР	Индекс роста		
	стоимости	пром. запаса	цен на ресурс
Тресковые, в том числе:	12,2	4,2	2,9
– минтай	10686,7	5210,0	2,1
– треска	1,2	0,4	3,5
– навага	1,2	0,4	3,3
– сайка	0,1	0,1	1,9
Сельдёвые	1,5	0,5	2,8
Корюшковые	2,1	0,3	7,4
Рогатковые	0,8	0,1	5,6
Лососевые	6,2	1,0	6,2
Камбаловые	1,1	0,5	2,4
Итого рыбы	10,2	3,5	3,0
Крабы	1,3	0,2	6,9
Креветки	19,9	5,1	3,9
Моллюски	10,0	0,4	27,8
Итого беспозвоночные	2,2	0,3	7,7

Запасы гидробионтов в пределах российской акватории Чукотского моря показали постепенную тенденцию к снижению с 1997 по 2007 гг., низкий уровень в 2008–2017 гг. и резкий подъем в 2018–2020 гг. Уменьшение ресурсов водных биоресурсов в начале 2000–х гг. произошло за счёт снижения биомассы сайки и краба-стригуна опилио. Наоборот, существенный рост запасов ВБР в конце 2010-гг. обусловили массовые миграции минтая на чукотский шельф из Берингова моря, а также в меньшей степени увеличение биомассы краба опилио и креветок. В целом перестройки арктических сообществ вследствие климатических и океанологических изменений в Беринговом и Чукотском морях в этот период привели к повышению сырьевой базы промысловых и потенциально промысловых объектов рыболовства на 431 тыс. т и сопутству-

ющему увеличению её стоимости на 23,7 млрд руб.

В рамках сопоставления стоимости ресурсного потенциала Чукотского, Берингова и Охотского морей было проведено сравнение полученных оценок по данным 2014 г. Стоимость запасов водных биоресурсов Охотского моря была определена в 798,7 млрд руб., для Берингова моря аналогичная величина составила 356,7 млрд руб., для Чукотского моря при разных уровнях запасов – от 1,8 до 25,5 млрд руб. В абсолютном исчислении стоимостной показатель Чукотского моря последних лет уступает Берингову и Охотскому морям в 14,0 и 31,3 раз. С учетом площади промысловых районов морей удельные показатели стоимости их ресурсов на 1 км² различаются в меньшей степени: удельная стоимость ВБР Чукотского моря ниже Берингова и Охотского морей соответственно в 12 и 13 раз.

Стоимость сырьевой базы российской акватории Чукотского моря в 2019–2020 гг. составляет 34–51 млрд руб. Кратное увеличение стоимости промысловых запасов ВБР в районе исследований к 2020 г. по сравнению с периодом 2004–2018 гг. в основном определяется уточнённой оценкой сырьевой базы по результатам траловых съёмок. Наиболее ценными в стоимостном отношении видами биоресурсов явились тресковые рыбы (главным образом, минтай) и крабы (краб-стригун опилио), совокупный вклад которых превышает 90% суммарной стоимости оценённых промысловых запасов моря. С большой вероятностью можно считать, что именно эти виды ВБР образуют в перспективе экономическую основу российского промысла в Чукотском море.

Благодарности

Автор выражает искреннюю признательность Самойленко Владимиру Владимировичу за консультации в процессе расчётов экономических показателей. Выполнение настоящего исследования стало возможным благодаря его помощи и профессиональным пояснениям.

Автор также признателен сотрудникам Тихоокеанского, Камчатского, Полярного филиалов и Центрального аппарата ВНИРО, участвовавшим в научно-исследовательских работах в Чукотском море в 1997–2020 гг., а также членам судовых экипажей, оказывавшим помощь в сборе первичных данных, используемых в настоящей работе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Андронов П.Ю.* Многолетняя динамика пространственного распределения и межгодовая изменчивость уловов северной креветки в Беринговом море и зал. Аляска // Тр. ВНИРО. 2016. Т. 163. С. 3–24.
- Андронов П.Ю., Датский А.В.* Бентос // Экосистемы Берингова пролива и факторы антропогенного воздействия. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2019 а. С. 101–111.
- Андронов П.Ю., Датский А.В.* Планктон // Экосистемы Берингова пролива и факторы антропогенного воздействия. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2019 б. С. 93–101.
- Антонов Н.П., Датский А.В.* Использование сырьевой базы морских рыб в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне в 2018 г. // Рыбн. хоз-во. 2019. № 3. С. 66–76.
- Датский А.В.* Биоресурсы Чукотского моря в пределах российских вод и перспективы их промыслового использования // Комплексные исследования водных биологических ресурсов и среды их обитания: материалы Второй научной школы молодых учёных и специалистов по рыбному хозяйству и экологии с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения И.Б. Бирмана. Звенигород, 19–25 апреля 2015 г. М.: Изд-во ВНИРО, 2015. С. 24.
- Датский А.В.* Сырьевая база рыболовства и её использование в российских водах Берингова моря. Сообщение 1. Суммарный прогнозируемый и фактический вылов водных биологических ресурсов за период с 2000 по 2015 гг. // Тр. ВНИРО. 2019. Т. 175. С. 130–152.
- Датский А.В., Андронов П.Ю.* Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря. Магадан: СВНЦ ДВО РАН, 2007. 261 с.
- Датский А.В., Самойленко В.В.* Сырьевая база водных биологических ресурсов в российских водах Берингова моря и её стоимость // Вопр. рыболовства. 2021. Т. 22. № 1. С. 64–99.
- Егорова Э.Н., Сиренко Б.И.* Промысловые, перспективные для промысла и кормовые беспозвоночные Российских морей. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2010. 285 с.
- Кузнецова Н.А., Горбатенко К.М.* Питание сайки, минтая и других пелагических рыб

и их пищевая обеспеченность в Чукотском море в августе-сентябре 2019 г. // Изв. ТИНРО. 2021. Т. 201, вып. 4. С. 765–783.

Литовка Д.И., Андронов П.Ю., Батанов Р.Л. Оценка сезонного распределения белухи *Delphinapterus leucas* и объектов её питания в прибрежных водах северо-западной части Берингова моря // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2013. Вып. 28. С. 50–70.

Огнетов Г.Н., Матишов Г.Г., Воронцов А.В. Кольчатая нерпа арктических морей России. Распределение и оценка запасов. Мурманск: ООО «МИП-999», 2003. 38 с.

Огородникова А.А. Биоэкономическая оценка промыслового запаса биоресурсов Охотского моря // Изв. ТИНРО. 2015. Т. 183. С. 97–111.

Орлов А.М., Савин А.Б., Горбатенко К.М. и др. Биологические исследования в российских дальневосточных и арктических морях в трансарктической экспедиции ВНИРО // Тр. ВНИРО. 2020. Т. 181. С. 102–143. <http://dx.doi.org/10.36038/2307-3497-2020-181-102-143>.

Плотников В.В., Вакульская Н.М., Мезенцева Л.И. и др. Изменчивость ледовых условий в Чукотском море и их связь с арктической осцилляцией // Изв. ТИНРО. 2020. Т. 20, № 1. С. 155–167. <https://doi.org/10.26428/1606-9919-2020-200-155-167>.

Слизкин А.Г., Федотов П.А., Хен Г.В. Пространственная структура поселений и некоторые особенности биологии краба-стригуна опилю *Chionoecetes opilio* в российском секторе южной части Чукотского моря / Морские промысловые беспозвоночные и водоросли: биология и промысел. К 70-летию со дня рождения Бориса Георгиевича Иванова // Тр. ВНИРО. 2007. Т. 147. С. 144–157.

Фильчук К.В., Кулаков М.Ю., Дымов В.И., Блошкина Е.В., Махотин М.С. Гидрологические условия // Экосистемы Берингова пролива и факторы антропогенного воздействия. М.: Всемирный фонд дикой природы (WWF), 2019. С. 50–69.

Черноок В.И., Труханова И.С., Васильев А.Н., Литовка Д.И., Глазов Д.М., Бурканов В.Н. Первый опыт инструментального авиаучета акибы (*Pusa hispida*) и лахтака (*Erignathus barbatus*) в российской зоне Чукотского и Восточно-Сибирского морей весной 2016 г. // Изв. ТИНРО. 2019. Т. 199. С. 152–162.

Шевченко В.В., Датский А.В. Биоэкономика использования промысловых ресурсов минтая Северной Пацифики. Опыт российских и американских рыбопромышленников. М.: ВНИРО, 2014. 212 с.

Baker M.R., Kivva K.K., Pisareva M.N. et al. Shifts in the physical environment in the Pacific Arctic and implications for ecological timing and conditions // Deep-Sea Res. II: Top. Stud. Oceanogr. 2020. V. 177. Article 104802. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104802>.

Basyuk E., Zuenko Y. Extreme oceanographic conditions in the northwestern Bering Sea in 2017–2018 // Deep-Sea Res. II: Top. Stud. Oceanogr. 2020. V. 181–182. Article 104909. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104909>.

Carvalho K.S., Smith T.E., Wang S. Bering Sea marine heatwaves: Patterns, trends and connections with the Arctic // J. Hydrol. 2021. V. 600. Article 126462. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126462>.

Danielson S.L., Ahkinga O., Ashjian C. et al. Manifestation and consequences of warming and altered heat fluxes over the Bering and Chukchi Sea continental shelves // Deep-Sea Res. II: Top. Stud. Oceanogr. 2020. V. 177. Article 104781. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104781>.

Datsky A.V. Fish Fauna of the Bering Sea (within Russian Waters). Communication 3: Perspectives of Commercial Fishery // J. of Ichthyology. 2016. Vol. 56, № 2. P. 217–234.

Datsky A.V. Fish fauna of the Chukchi Sea and perspectives of its commercial use // J. of Ichthyology. 2015 a. Vol. 55, № 2. P. 185–209.

Datsky A.V. Ichthyofauna of the Russian exclusive economic zone of the Bering Sea: 1. Taxonomic diversity // J. of Ichthyology. 2015 b. Vol. 55, № 6. P. 792–826.

- Durban J., Weller D., Lang A., Perryman W.* Estimating gray whale abundance from shore-based counts using a multilevel Bayesian model (Paper SC/65a/BRG02). Submitted to the International Whaling Commission Scientific Committee, 2013.
- Eisner L.B., Zuenko Y.I., Basyuk E.O. et al.* Environmental impacts on walleye pollock (*Gadus chalcogrammus*) distribution across the Bering Sea shelf // *Deep-Sea Res. II: Top. Stud. Oceanogr.* 2020. V. 181–182. Article 104881. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104881>.
- Farley E., Ciciel K., Vollenweider J. et al.* Arctic integrated ecosystem survey cruise report to the Arctic integrated research program. Anchorage: NPRB, 2017. 93 p.
- Fishnet*, 2020. Available through: <https://www.fishnet.ru/issues/rk-profi/#archive> (дата обращения - 07.04.2021 г.).
- Givens G.H., George C., Suydam R., Tudor B.* Bering-Chukchi-Beaufort Seas bowhead whale (*Balaena mysticetus*) abundance estimate from the 2019 ice-based survey // *J. Cetacean. Res. Manage.* 2021. Vol. 22, № 1. P. 61–73. Available from: <https://journal.iwc.int/index.php/jcrm/article/view/230>. <https://doi.org/10.47536/jcrm.v22i1.230>.
- MacCracken J.G., Beatty W.S., Garlich-Miller J.L., Kissling M.L., Snyder J.A.* Final Species Status Assessment for the Pacific Walrus (*Odobenus rosmarus divergens*), may 2017 (version 1.0). U.S. FWS. Marine Management, 1011 E. Tudor Rd. MS-341, Anchorage. AK 99503, 2017. 297 p.
- Siddon E.C., Zador S.G., Hunt G.L.Jr.* Ecological responses to climate perturbations and minimal sea ice in the northern Bering Sea // *Deep-Sea Res. II: Top. Stud. Oceanogr.* 2020. V. 181–182. Article 104914. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104914>.
- Yasumiishi E.M., Ciciel K., Andrews A.G. et al.* Climate-related changes in the biomass and distribution of small pelagic fishes in the eastern Bering Sea during late summer, 2002–2018 // *Deep-Sea Res. II: Top. Stud. Oceanogr.* 2020. V. 181–182. Article 104907. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104907>.

**THE RAW MATERIAL BASE OF WATER BIOLOGICAL
RESOURCES IN THE RUSSIAN WATERS
OF THE CHUKCHI SEA AND ITS COST**

A.V. Datsky

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,
Moscow, 105187*

The studies carried out in this work made it possible to characterize the dynamics of the raw material base of aquatic biological resources of the Russian waters of the Chukchi Sea in 1997–2020 and evaluate its value at the present stage. The raw material base of marine fish and invertebrates varied from 5,4 to 450,1 thousand tons (with an average value of 196,7 thousand tons). It was based on marine fish – an average of 189,0 thousand tons (96,1% of all resources), stocks of invertebrates – 7,7 thousand tons (3,9%). Estimates of the commercial WBR biomass in the Chukchi Sea are approximately 24 times lower than the estimates of the resource base of the western part of the Bering Sea: 4,1 and 5,1% of the biomass of marine fish and invertebrates, respectively. Stocks of hydrobionts showed a gradual downward trend from 1997 to 2007, a low level in 2008–2017 and a sharp rise in 2018–2020. Significant growth in resources in the late 2010s led to mass walleye pollock migration to the Chukchi shelf from the Bering Sea, which led to an increase in the raw material base of WBR by 431 thousand tons and a concomitant increase in its cost by 23,7 billion rubles. The cost of the raw material base of the Russian waters of the Chukchi Sea in 2019–2020 amounted to 34–51 billion rubles, in absolute terms yielding to the Bering and Okhotsk seas by 14,0 and 31,3 times. The most valuable species of bioresources in terms of value were cod fish (walleye pollock *Gadus chalcogrammus*) and crabs (snow crab *Chionoecetes opilio*), the total contribution of which exceeds 90% of the total value of the estimated commercial stocks of the sea. With a high probability, it can be assumed that it is these types of WBR that will form the economic basis of the Russian fishery in the Chukchi Sea in the future.

Key words: aquatic biological resources, marine fish, invertebrates, commercial stock, cost of the raw material base, Russian waters of the Chukchi Sea