

УДК 574.58(268.55)

**И.И. Глебов, В.А. Надточий, А.Б. Савин, А.М. Слабинский,
О.Ю. Борилко, Д.Н. Чульчечков, А.С. Соколов***

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВОСТОЧНО-СИБИРСКОМ МОРЕ В АВГУСТЕ 2015 Г.

По результатам комплексной съемки на полигоне в южной части Восточно-Сибирского моря в 2015 г. представлены данные по океанологическим условиям, составу планктонного сообщества, донным и придонным видам рыб и беспозвоночных. При выполнении донной траловой съемки отмечено 10 видов рыб и 3 вида желтелых, биомасса которых оценена в 1,9 тыс. т. В придонном ихтиоценозе абсолютно доминировала сайка (60,6 %). Из беспозвоночных в уловах отмечено 3 вида креветок, 1 вид крабов и 4 вида брюхоногих моллюсков. Траловый макробентос представлен 6 таксономическими группами, среди которых выделялись морские звезды (34,3 %) и равноногие раки (50,4 %). Средняя биомасса макробентоса составила 41,7 кг/км². Дночерпательный бентос был представлен 12 таксономическими группами разного ранга с преобладанием двустворчатых моллюсков, полихет, равноногих раков и амфипод. На долю этих групп приходилось 95 % общей биомассы макробентоса.

Ключевые слова: Восточно-Сибирское море, сайка, зоопланктон, биомасса, букциниды, краб-паук, креветки.

Glebov I.I., Nadtochy V.A., Savin A.B., Slabinsky A.M., Borilko O.Yu., Chulchekov D.N., Sokolov A.S. Results of complex surveys in the East Siberian Sea in August 2015 // *Izv. TINRO*. — 2016. — Vol. 186. — P. 81–92.

Data on oceanographic conditions, composition of plankton communities, benthic and demersal fish and invertebrates in the southern East Siberian Sea are presented by results of the complex survey conducted in August 2015. The bottom trawl survey assessed 10 species of fish and 3 species of jellyfish with total biomass 1900 t. Arctic cod *Boreogadus saida* dominated absolutely in the benthic ichthyocenose (60.6 % of the total biomass). Besides, 3 species of shrimps, 1 crab species, 4 species of gastropods, and 6 other taxonomic groups of macrobenthos including starfish and isopods were found in trawl catches, with the average biomass of macrobenthos 41.7 kg/km². In the bottom samples of macrobenthos, 12 taxonomic

* Глебов Игорь Иванович, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, e-mail: igor.glebov@tinro-center.ru; Надточий Виктор Александрович, кандидат биологических наук, заведующий сектором, e-mail: nva145@yandex.ru; Савин Андрей Борисович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: andrey.savin@tinro-center.ru; Слабинский Александр Михайлович, старший специалист, e-mail: tinro@tinro.ru; Борилко Олег Юревич, младший научный сотрудник, e-mail: borilko@tinro.ru; Чульчечков Денис Николаевич, старший специалист, e-mail: chulchekov@pochta.ru; Соколов Анатолий Сергеевич, инженер, e-mail: tinro@tinro.ru.

Glebov Igor I., Ph.D., head of laboratory, e-mail: igor.glebov@tinro-center.ru; Nadtochy Victor A., Ph.D., head of section, e-mail: nva145@yandex.ru; Savin Andrey B., Ph.D., senior researcher, e-mail: andrey.savin@tinro-center.ru; Slabinsky Alexander M., senior researcher, e-mail: tinro@tinro.ru; Borilko Oleg Yu., junior researcher, e-mail: borilko@tinro.ru; Chulchekov Denis N., senior researcher, e-mail: chulchekov@pochta.ru; Sokolov Anatoly S., engineer, e-mail: tinro@tinro.ru.

groups were presented, with predominance of bivalves, polychaetes, isopods, and amphipods (summary 95 % of the total biomass).

Key words: East Siberian Sea, arctic cod, zooplankton, biomass of macrobenthos, Buccinidae, arctic lyre crab, shrimp.

Введение

Исследования биологических ресурсов морей российского сектора Арктики имеют более чем вековую историю, но охватывали они преимущественно наиболее освоенные моря западной его части — Белое, Баренцево и Карское (Книпович, 1897; Есипов, 1937; Клумов, 1949; Расс, 1949; Житенева, 1968; Маслов, 1968; Сайка ..., 2013*). Моря Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское исследованы в меньшей степени вследствие своей удаленности, малочисленности коренного населения и наличия более доступных дальневосточных морей с богатой сырьевой базой рыболовства. Свою роль играло и отсутствие достаточных мощностей добывающего флота на Дальнем Востоке, но по мере обновления и роста численности рыбацкого флота начался поиск новых районов и объектов промысла. С развитием экспедиционного промысла в 1960-е гг. начались заходы научно-поисковых судов в Чукотское море, основным объектом исследований была сайка (Бондарев, 1970; Черкасова, 1974, 1976; Тиллер, 1976; Науменко, Джангильдин, 1987). Несмотря на успешную работу экспедиции в 1970 г. в Чукотском море, нестабильность и ограниченность запасов сайки не позволили организовать постоянный промысел в этом районе**. Тем не менее интерес исследователей к водным биоресурсам арктических морей сохранился, что в немалой доле связано с разведкой и возможным освоением нефтегазовых месторождений этого региона.

В Восточно-Сибирском море из-за сложных ледовых условий и отдаленности этого водоема специализированных работ не проводилось, а океанологические и планктонные исследования выполнялись периодически с борта ледоколов и проходящих судов, причем ситуация не изменилась и в настоящее время (Матишов, Дженюк, 2007). Несмотря на многолетний опыт проведения комплексных экспедиционных исследований в дальневосточных морях, в Восточно-Сибирском море, где только часть акватории на короткий период времени освобождается ото льда, очень сложно планировать и проводить аналогичные работы. Ситуация несколько изменилась в начале текущего века, на которое пришелся период относительного потепления в районах Арктики, что привело к сокращению ледового покрова и увеличению площади открытых вод в летний период (Карклин, Карелин, 2009). В этих условиях появилась возможность проведения исследований локальных акваторий в южной части Восточно-Сибирского моря.

В 2015 г. на переходе в море Лаптевых, ввиду незапланированных изменений плана работ экспедиции, на локальном полигоне в Восточно-Сибирском море впервые были выполнены комплексные исследования, включающие донную траловую, гидрологическую, планктонную и бентосную съемки.

Цель настоящей статьи — выявление состава и особенностей распределения биоты на обследованном участке шельфа Восточно-Сибирского моря и оценка обилия ее компонентов и перспектив добычи.

Материалы и методы

Комплексные исследования в Восточно-Сибирском море на НИС «ТИНРО» выполнялись в период с 15 по 23 августа 2015 г. на локальном полигоне (площадь — 21,0 тыс. км²). При работах применялось стандартное оборудование и методики, используемые в ТИНРО-центре. Сбор гидрологической информации осуществлялся с помощью гидрологического комплекса Sea Bird Electronics model 25, Carousel Deck Unit model 33, USA, включающего в себя гидрологический зонд SBE 25 Sealogger CTD.

* Сайка Баренцева моря. Мурманск: ПИНРО, 2013. 249 с.

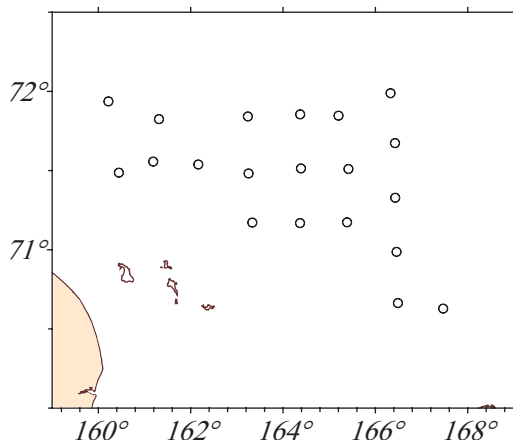
** Сайка // Промысловая обстановка и результаты работы флота по основным объектам и районам лова Дальнего Востока 1970 года. Южно-Сахалинск: Управление Промразведки СахалинРыбпрома, 1971. С. 317–326.

При планктонных исследованиях использовалась сеть БСД (капроновое сито с ячейей 0,168 мм, площадь входного отверстия 0,1 м²). Собрано 23 пробы в слое дно — 0 м при средней высоте обловленного слоя 25 м, обработка проб планктона БСД производилась пофракционно в соответствии с методикой, принятой в ТИНРО-центре (Волков, 1988).

Траловая съемка выполнялась донным тралом 27,1/24,7 м с кабельным траловым комплексом Simbia. Скорость траления составляла в среднем 2,9 уз. Грунтроп мягкий. Нижняя подбора была оснащена 19-миллиметровой якорной цепью (230 кг) на 15-сантиметровых поводках. Кутцевая часть оснащена мелкоячейной вставкой с ячейей 10 мм. Вследствие «тяжелых» илистых грунтов время работы трала составляло менее 30 мин. Всего в Восточно-Сибирском море выполнено 20 траловых станций (рис. 1). Уловы донных видов рыб и беспозвоночных разбирались полностью в соответствии со стандартными методиками, применяемыми в экспедициях ТИНРО-центра.

Рис. 1. Схема донных траловых станций в Восточно-Сибирском море в августе 2015 г.

Fig. 1. Scheme of bottom trawl stations in the East Siberian Sea in August 2015



Материал по макробентосу был собран в интервале глубин 15–34 м на 20 станциях, координаты которых совпадали с донными тралениями. Всего дночерпателем «Ван-Вина» (площадь раскрытия 0,1 м²) было собрано 60 количественных проб. В целом процедура отбора, обработки и анализа проб соответствовала российским и зарубежным методикам (Нейман, 1983; Руководство..., 1983*; Recommended protocols..., 1987**).

Расчет запасов осуществлялся методом сплайн-аппроксимации и методом диаграмм Вороного (полигонов Тиссена, многоугольников близости) (Столяренко, Иванов, 1987, 1988; Препарата, Шеймос, 1989; Борисовец, Надточий, 2003). Для расчета обилия видов использовались принятые в ТИНРО-центре стандартные коэффициенты уловистости трала (Макрофауна бентали..., 2014).

Таксономический статус видов рыб приведен по электронному ресурсу (Catalog..., 2016).

Результаты и их обсуждение

Северный Ледовитый океан наиболее чувствителен к глобальным климатическим изменениям (Dikson, 1999). Явные изменения в его климате наблюдались в первом десятилетии XXI века, когда постепенно стали уменьшаться площадь ледового покрова и его толщина в летний сезон, а поверхность океана стала теплее и распресненнее, чем в предшествующий период (Карклин, Карелин, 2009). Основной эффект наблюдаемого потепления заключается в прогреве моря за счет более раннего очищения его ото льда и в результате большего притока коротковолновой солнечной радиации на поверхность моря и теплообмена с атмосферой (Кириллов и др., 2009). Наиболее выраженные климатические изменения наблюдаются в глубоководной части бассейна Северного Ледовитого океана, но и окраинные моря сибирского шельфа вносят существенную изменчивость в потепление благодаря значительному речному стоку (Aagard, Carmack, 1989).

* Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. Л.: Гидрометеониздат, 1983. 239 с.

** Recommended Protocols for Sampling and Analyzing Subtidal Benthic Macroinvertebrate assemblages in Puget Sound. Seattle: US EPA, Contract № 68-01-6938, 1987. 30 p.

Восточно-Сибирское море — одно из самых мелководных и наиболее суровых по ледовому режиму окраинных морей Арктики (Атлас Арктики, 1985). Интенсивное таяние льда Восточно-Сибирского моря начинается в августе, происходит очищение до 40 % западной части акватории и около 20 % восточной (Карклин, Карелин, 2009). К 10 августа 2015 г. тяжелые льды находились в районе Новосибирских островов, препятствуя свободному проходу по трассе северного морского пути к прол. Санникова. Тем не менее в августе 2015 г. южная часть Восточно-Сибирского моря, включая обследованный полигон, была свободна ото льдов, а температура на поверхности достигала 2,8 °C (рис. 2).

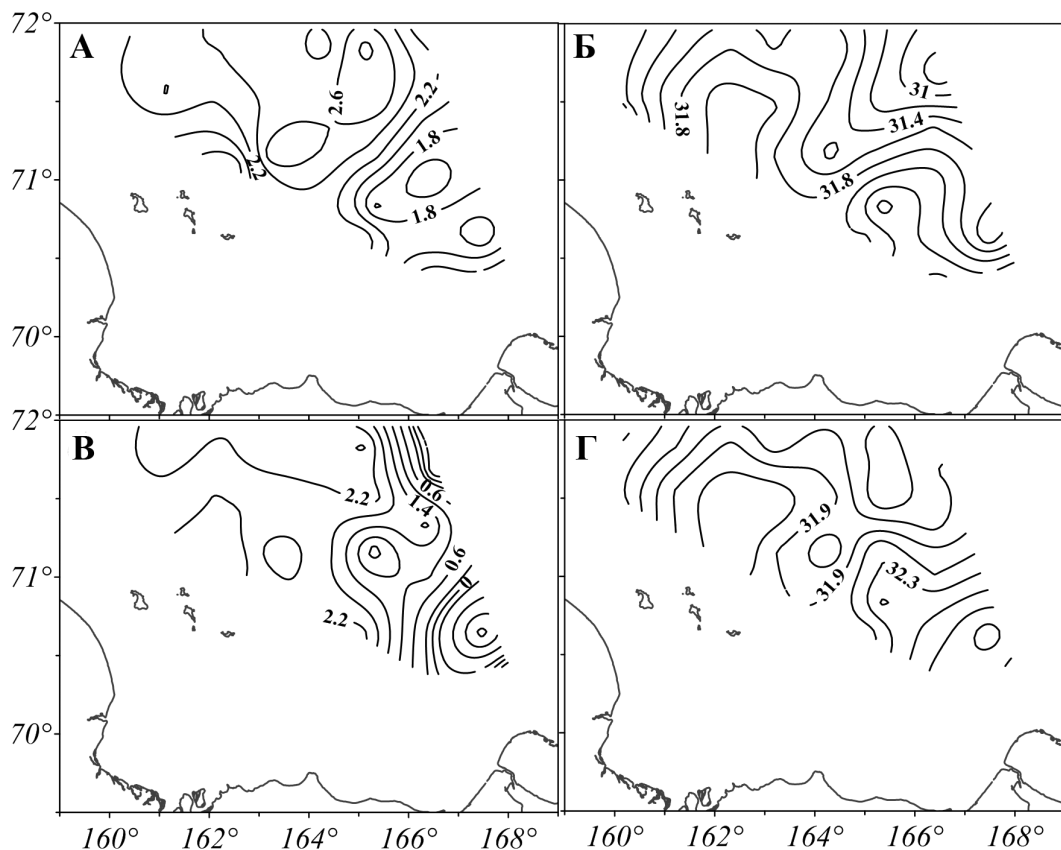


Рис. 2. Распределение температуры (А, В) и солёности (Б, Г) на полигоне в Восточно-Сибирском море на поверхности (А, Б) и у дна (В, Г)

Fig. 2. Distribution of temperature (А, В) and salinity (Б, Г) on the range in the East Siberian Sea surface (А, Б) and bottom (В, Г)

Ограниченные размеры и мелководность исследуемого полигона предопределили однородность распределения температурного фона в поверхностном и придонном горизонтах (рис. 2). В восточной части полигона прослеживалось влияние более соленых вод (до 33 епс), поступающих через прол. Лонга, а западный сектор находился под воздействием распресненных (31 епс) и теплых (до 2,5 °C) вод Новосибирского течения. В придонном слое сохранялось остаточное зимнее выхолаживание шельфовых вод, особенно выраженное на восточной периферии полигона (–0,6 °C). Из-за слабой стратификации вод распределение термохалинных характеристик у дна незначительно отличалось от распределения на поверхности, за исключением ощутимого влияния холодных вод срединного шельфа Восточно-Сибирского моря вдоль северо-восточной границы обследованного полигона.

Планктонологические исследования. Мелководность района исследований и распресняющее воздействие берегового стока стали основными факторами, оказывающими влияние на величину запасов, состав и распределение планктона. По составу и количе-

ственным характеристикам планктонное сообщество в пределах обследованного полигона соответствовало весеннему и летнему биологическим сезонам (Павштикс, 1990). Несмотря на то что Восточно-Сибирское море поздно освобождается от ледового покрова, цветение фитопланктона в августе было незначительным (табл. 1). На большей части обследованной акватории его биомасса не превышала 5 мг/м³, и только в менее распресненной юго-восточной части полигона отмечались повышенные концентрации (100–220 мг/м³). Основу фитопланктона формировали водоросли родов *Thalassiosira* и *Chaetoceros*.

Таблица 1

Состав планктона в Восточно-Сибирском море в слое дно — 0 м в августе 2015 г.

Table 1

Composition of plankton in the East Siberian Sea (bottom — 0 m) in August 2015

Группа	Биомасса, мг/м ³	Доля, %	Запас, тыс. т
Фитопланктон	24,8		18,6
Весь зоопланктон	940,6	100	705,4
Мелкая фракция	64,5	6,8	48,4
Копеподы	59,7	92,6	—
Прочие	4,8	7,4	—
Средняя фракция	24,2	2,6	18,2
Копеподы	22,5	93,0	—
Прочие	1,7	7,0	—
Крупная фракция	851,9	90,6	638,8
Эвфаузииды	14,6	1,7	10,9
Копеподы	45,8	5,4	34,4
Гиперииды	11,2	1,3	8,4
Сагитты	764,8	89,8	573,5
Птероподы	0,1	0,0	0,1
Гаммариды	—	—	—
Мизиды	3,0	0,4	2,3
Гребневики	6,1	0,7	4,6
Прочие	6,3	0,7	4,7

Общий запас зоопланктона, основу которого (90,6 %) формировала крупная фракция, на обследованном полигоне составил всего 705,4 тыс. т (табл. 1). В составе крупной фракции доминировали сагитты (89,8 %), а остальные таксономические группы были немногочисленны (табл. 1). Основу биомассы копепод составлял холодноводный вид *Calanus glacialis* (35,0 мг/м³), эвфаузиид — неритический вид *Thysanoessa raschii* (14,6 мг/м³), а гипериид — холодноводный вид *Themisto libellula* (11,2 мг/м³).

Распределение зоопланктона мелкой и средней фракций было неоднородным, с возрастанием относительной биомассы в северо-восточном направлении. Особенностью состава обеих фракций стало абсолютное доминирование копепод, доля которых превышала 92 % удельной биомассы (табл. 1). В мелкой фракции преобладали науплии и ранние стадии копепод и личинок донных гидробионтов, что характерно для летнего периода в Восточно-Сибирском море (Павштикс, 1990). Средняя биомасса мелкой фракции составила 64,5 мг/м³, а средней фракции — 24,2 мг/м³ (табл. 1).

Можно отметить, что в пределах полигона, вследствие суровых и изменчивых фоновых условий восточносибирского шельфа и преобладания хищного зоопланктона (сагитты) в составе крупной фракции, кормовая база, доступная рыбам, очень бедна. В этом отношении полигон значительно уступает южной части Чукотского моря, где на состав и запасы планктона оказывает значительное влияние заток более продуктивных берингоморских вод, поступающих через Берингов пролив (Слабинский, Фигуркин, 2014) (табл. 2).

Ихтиологические исследования. Видовой список рыб Восточно-Сибирского моря в последние десятилетия постоянно пополняется в результате нахождения новых для данного района представителей ихтиофауны. В период с 1954 по 2007 г. он был расширен с 17 до 37 видов, по результатам последующих исследований и ревизий в

Таблица 2
Общие показатели запаса зоопланктона на полигонах в Восточно-Сибирском и Чукотском морях

Table 2
General characteristics of the zooplankton stock on the polygons in the East Siberian and Chukchi Seas

Море	Сумма 3 фракций	Мел- кая	Сред- няя	Крупная, в том числе	Эвфау- зииды	Гипе- рииды	Копе- поды	Сагит- ты	Птеро- поды	Про- чие
Запас, т/км ²										
Восточно-Сибирское, 2015 г.	23,4	1,6	0,6	21,2	0,4	0,3	1,1	19,0	0,0	0,4
Чукотское, 2010 г.	118,1	6,1	7,0	105,0	22,9	2,8	21,5	57,2	–	0,6
Состав зоопланктона, %										
Восточно-Сибирское, 2015 г.	100	6,8	2,6	90,6	1,7	1,3	5,4	89,8	0,0	1,8
Чукотское, 2010 г.	100	5,2	5,9	88,9	19,4	2,3	18,2	48,4	–	11,7

Восточно-Сибирском море в настоящее время известно 29, а с учетом пресноводных 54 представителя ихтиофауны (Андрияшев, 1954; Черешнев, Кириллов, 2007; Карамушко, 2010; Парин и др., 2014). Несмотря на довольно представительный состав ихтиофауны, Восточно-Сибирское море по данному параметру значительно уступает расположенному восточнее Чукотскому морю (112 видов), где высока доля арктическо-бореальных и бореальных видов, проникающих через Берингов пролив.

В 2015 г. в пределах обследованного полигона в траловых уловах встречено всего 10 видов рыб — сайка *Boreogadus saida*, мойва *Mallotus villosus*, арктический шлемоносец *Gymnocanthus tricuspis*, шероховатый крючкорог *Artediellus scaber*, восточный двурогий ицел *Icelus spatula*, песчанка *Ammodytes hexapterus*, полярный ликод *Lycodes polaris*, редкозубый ликод *Lycodes raridens*, илистый люмпен *Anisarchus medius* и неидентифицированная до вида молодь семейства Liparidae. Из желетелых в уловах присутствовали два вида широко распространенных медуз, *Chrysaora melanaster* и *Ptychogena lactea*, и гребневик *Beroe cucumis* (табл. 3).

Таблица 3
Размеры и биомасса рыб и медуз по результатам донной траловой съемки на полигоне в Восточно-Сибирском море

Table 3
Size and biomass of fish and jellyfish on the polygon of bottom trawl survey in the East Siberian Sea

Вид, семейство	Размер, см		Биомасса		
	Min	Max	T	%	Кг/км ²
<i>Mallotus villosus</i>	7,0	12,0	111,40	16,0	0,6
<i>Boreogadus saida</i>	6,0	19,7	421,70	60,6	20,1
<i>Artediellus scaber</i>	7,0	7,0	0,92	0,1	0,0
<i>Gymnocanthus tricuspis</i>	5,0	12,0	56,91	8,2	2,7
<i>Icelus spatula</i>	6,0	6,0	0,14	0,0	0,0
<i>Liparidae</i> gen. sp.	8,0	8,0	2,50	0,4	0,1
<i>Ammodytes hexapterus</i>	9,0	9,0	1,10	0,2	0,1
<i>Lycodes polaris</i>	9,0	25,0	53,90	7,8	2,6
<i>Lycodes raridens</i>	21,0	21,0	38,60	5,6	1,8
<i>Lycodes</i> sp.	12,0	12,0	3,04	0,4	0,1
<i>Anisarchus medius</i>	9,0	9,0	5,10	0,7	0,2
Всего рыб			695,30	100	33,1
Желетелые			1162,8		55,3

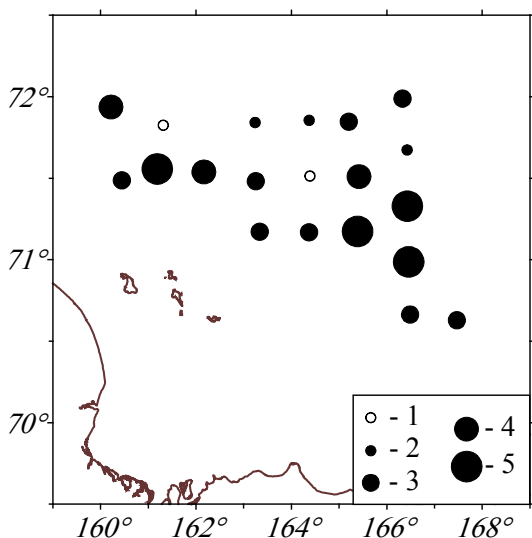
Отметим, что встречались в основном массовые и наиболее распространенные виды, обычные представители фауны шельфовых районов арктических морей. Большая

часть из оставшихся 19 видов, вероятно, включает населяющих внешнюю часть шельфа и материковый склон и полупроходных рыб, встречающихся только в прибрежных акваториях, т.е. видовой состав уловов полностью соответствует расположению полигона в центральной части шельфа, где он был равноудален от материкового склона и от прибрежных акваторий. Также следует учитывать, что характерной особенностью морской ихтиофауны Восточно-Сибирского моря является отсутствие батиметрической специализации у большинства видов, способных обитать в широком диапазоне глубин (Черешнев, Кириллов, 2007). Это, вероятно, позволяет им избегать жестких фоновых условий зимнего периода на шельфе, а в летний период использовать трофические ресурсы мелководных акваторий. Обратной стороной такой жизненной стратегии становится небольшое количество видов в удаленных от материкового склона центральных районах шельфа.

Из всех представителей ихтиофауны только сайка обладает высокой численностью в Арктике и способна формировать промысловые скопления. В пределах обследованного полигона она встречалась почти повсеместно, но держалась очень разреженно, не формируя скоплений (рис. 3). Соответственно и биомасса ихтиоценоз в придонном слое обследованного полигона была очень низкой, 695,3 т (табл. 3). Основу ихтиомассы составили сайка (60,6 %) и мойва (16,0 %), а остальные виды были крайне немногочисленны. Одним из косвенных подтверждений низкой численности рыб на обследованном полигоне было отсутствие в районе работ чайки-моевки, для которой скопления сайки в приповерхностных горизонтах являются практически единственным кормом в арктических морях.

Рис. 3. Распределение сайки в придонном слое в Восточно-Сибирском море: 1 — улова нет; 2 — до 100 экз./км²; 3 — 101–500; 4 — 501–1000; 5 — более 1000 экз./км²

Fig. 3. Distribution of polar cod (ind./km²) in the bottom layer of the East Siberian Sea: 1 — no catch; 2 — < 100 ind./km²; 3 — 101–500 ind./km²; 4 — 501–1000 ind./km²; 5 — > 1000 ind./km²



Известно, что сайка способна обитать в районах, покрытых паковыми льдами, где она может формировать очень плотные скопления, а ее нерест нередко проходит подо льдом (Карамушко, 2010; Мельников, Чернова, 2013; Сайка..., 2013*). Но в августе 2015 г. в уловах сайки встречались только неполовозрелые особи, размерами соответствующие возрасту двухлетки и младше (АС — до 13 см) и трех-пяти лет (АС — 14–19 см) (рис. 4), а основу уловов мойвы составляли особи размерами (АС) 7–10 см (Печеник и др., 1973; Черкасова, 1976; Сайка..., 2013*).

Остальные виды рыб тоже были представлены мелкоразмерными особями (рогатковые, бельдюговые и стихеевые) или неполовозрелой молодью (песчанка, липаровые) и, возможно, заходили или выносились течениями из соседних районов после схода льдов. Соответственно при относительно высокой плотности распределения рыб в пределах полигона (6,1 тыс. экз./км²) относительная биомасса (33 кг/км²) была крайне низкой. Это более чем на порядок ниже, чем отмечено по результатам аналогичных исследований в южной части Чукотского моря в 2010 г. (532 кг/км²) (табл. 4). Ограниченность района исследований и недостаточность информации не позволяют

* Сайка Баренцева моря (2013).

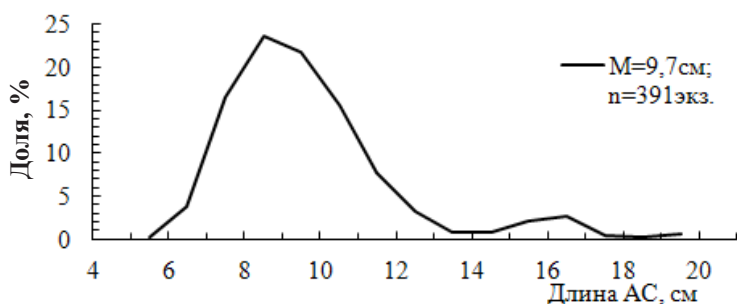


Рис. 4. Размерный состав сайки по результатам донной траловой съемки в Восточно-Сибирском море
Fig. 4. Size composition of polar cod in the catches of bottom trawl survey in the East Siberian Sea

оценить состояние сырьевых ресурсов Восточно-Сибирского моря, но дают основание полагать, что обследованный полигон — один из малопродуктивных участков шельфа российского сектора Арктики.

Таблица 4

Биомасса основных видов рыб в придонном слое юго-западной части Чукотского и Восточно-Сибирском море по результатам донных траловых съемок

Table 4

Biomass of the main species of demersal fish in the southwestern Chukchi Sea and in East Siberian Sea by the data of bottom trawl surveys

Семейство, вид	Чукотское море, 09.2010 г.		Восточно-Сибирское море, 08.2015 г.	
	Тыс. т	Т/км ²	Тыс. т	Т/км ²
Сайка	45,68	0,437	0,420	0,020
Мойва	—	—	0,110	0,005
Сельдь	1,28	0,012	—	—
Камбаловые	1,69	0,016	—	—
Липаровые	0,16	0,002	0,003	+
Рогатковые	5,55	0,053	0,060	0,003
Бельдюговые	0,61	0,006	0,100	0,004
Прочие рыбы	0,64	0,006	0,010	+
Суммарно	55,61	0,532	0,703	0,032
Площадь, км ²	104,5		21,0	

Исследования беспозвоночных. Ресурсы крабов и креветок в Восточно-Сибирском море незначительны. Из двух известных для этого моря видов крабов в августе 2015 г. встречался только краб-паук *Hyas coarctatus*, все уловы которого пришлось на юго-восточную часть обследованной акватории (Ng et al., 2008; Иллюстрированные определители..., 2009; Список видов..., 2013). Всего в уловах было встречено 18 экз. краба-паука, у которого к середине августа завершилась массовая линька, а самки на плеоподах имели новую икру оранжевого цвета. Наличие развитых половых продуктов является свидетельством возможности воспроизводства данного вида в Восточно-Сибирском море, западная часть которого является периферией его ареала в восточной Арктике.

Из трех видов креветок, встреченных при исследованиях, только *Eualus gaimardi belcheri* (сем. Hippolytidae) и *Sabineia septemcarinata* (сем. Crangonidae) являются для Восточно-Сибирского моря обычными видами (табл. 5). Все пойманные особи имели окрепший карапакс 2-й стадии, а большинство самок были с хорошо развитой внутренней икрой. Углохвостый чилим *Pandalus goniurus* был встречен в Восточно-Сибирском море впервые и, возможно, вынесен сюда из Чукотского моря, где является обычным видом (Иллюстрированные определители..., 2009). Это был самец на 2-й личиночной стадии с длиной тела 50 мм (длина карапакса — 12,4 мм) и массой 1,3 г.

Траловый бентос в Восточно-Сибирском море был представлен 6 таксономическими группами. В пределах обследованной акватории величина его биомассы изме-

Таблица 5
Частота встречаемости (F), биомасса (B) и удельная биомасса (W) креветок и краба-паука в Восточно-Сибирском море в августе 2015 г.

Table 5
Frequency of occurrence (F, %), biomass (B, t), and specific biomass (W, kg/km²) of shrimp and lyre crab in the East Siberian Sea in August 2015

Вид	F, %	B, т	W, кг/км ²
<i>Eualus gaimardi belcheri</i>	65	4,4	0,95 ± 0,42
<i>Sabinea septemcarinata</i>	30	2,5	0,30 ± 0,09
<i>Pandalus goniurus</i>	5	+	0,15 ± 0,07
<i>Hyas coarctatus</i>	35	16,6	+

нялась от 0,3 до 256,1 кг/км² при средней 41,7 ± 16,8 кг/км² (табл. 6). Основу (84,7 %) биомассы формировали представители двух групп — морские звезды (34,3 % общей средней биомассы) и равноногие раки (50,4 %). По частоте встречаемости самыми массовыми оказались равноногие раки *Saduria sabini*, которые были встречены на 13 станциях из 20, а также губки и брюхоногие моллюски. Следует отметить, что на 5 станциях бентосных животных отмечено не было.

Таблица 6
Состав и соотношение таксономических групп макробентоса в Восточно-Сибирском море в августе 2015 г. (ЧВ — частота встречаемости)

Table 6
Composition and ratio of the macrobenthos taxonomic groups in the East Siberian Sea in August 2015 (ЧВ — occurrence, %)

Таксон	Средняя биомасса, кг/км ²	Доля, %	Min/max, кг/км ²	ЧВ, %
Spongia	3,2 ± 1,6	7,7	0,3/31,6	35
Isopoda	21,0 ± 12,9	50,3	0,8/253,1	65
Gastropoda	0,5 ± 0,2	1,2	0,20/2,95	35
Buccinidae	0,5 ± 0,2	1,1	0,50/2,95	30
Asteroidea	14,3 ± 10,1	34,3	3,9/199,2	25
Holothuroidea	0,9 ± 0,6	2,2	1,3/11,7	15
Ascidia	1,8 ± 1,0	4,3	1,6/16,3	25
Bcero	41,7 ± 16,8	100	0,3/256,1	75

В уловах было встречено 5 видов брюхоногих моллюсков сем. Buccinidae (трубачи), доля которых по биомассе составляла чуть более 1 % (табл. 7). Всего было выловлено 6 экз. *Aulacofusus ombronius* и 3 экз. *Neptunea communis communis*, остальные виды были представлены по одному экземпляру.

Таблица 7
Видовой состав и биомасса трубачей в августе 2015 г.

Table 7
Species composition and biomass of Buccinidae in August 2015

Таксон	Средняя биомасса, кг/км ²	Доля, %
<i>Aulacofusus ombronius</i>	0,17 ± 0,15	0,4
<i>Beringius</i> sp.	0,10 ± 0,10	0,2
<i>Buccinum</i> sp.	0,02 ± 0,02	0,1
<i>Neptunea communis communis</i>	0,09 ± 0,05	0,2
<i>Neptunea heros</i>	0,08 ± 0,08	0,2
Bcero	0,46 ± 0,20	1,1

В обследованной части моря преобладали глинистые илы, что согласуется с данными О.А. Дударева и И.П. Семилетова (Гуков и др., 2005). Дночерпательный бентос здесь был представлен наибольшим количеством групп гидробионтов — 12. Величина общей биомассы изменялась от 2,8 до 470,1 г/м² при среднем значении 148,5 ± 25,1 г/м². Ядро фауны формировали двустворчатые моллюски (самый массовый вид *Portlandia arctica*),

полихеты, равноногие раки *Saduria sabini* и в меньшей степени амфиподы (табл. 8). В общей сложности на них приходилось 95 % средней общей биомассы макробентоса. Доля по биомассе представителей каждого из остальных 9 таксонов не превышала 1 %.

Таблица 8
Состав, соотношение и количественные характеристики макробентоса
в Восточно-Сибирском море

Table 8
Taxonomic composition and some quantitative characteristics of macrobenthos
in the East Siberian Sea

Таксон	Средняя биомасса, г/м ²	Доля, %	Min	Max	ЧВ, %
Hydroidea	0,07 ± 0,07	+	1,32	1,32	5
Sipunculidea	1,45 ± 1,14	1,0	6,93	22,11	10
Priapulida	0,37 ± 0,26	0,2	2,97	4,46	10
Amphipoda	4,97 ± 1,06	3,4	0,33	19,14	95
Isopoda	9,47 ± 2,33	6,4	0,26	37,95	90
Cumacea	0,13 ± 0,09	0,1	0,01	1,65	40
Polychaeta	14,59 ± 2,53	9,8	1,32	39,60	100
Bivalvia	112,80 ± 23,30	76,0	0,09	422,40	100
Gastropoda	1,04 ± 0,52	0,7	0,01	9,57	65
Asteroidea	1,19 ± 1,19	0,8	23,76	23,76	5
Holothuriidea	1,06 ± 0,74	0,7	8,91	12,21	10
Ascidacea	1,30 ± 0,63	0,9	1,16	10,89	30
Varia	0,05 ± 0,05	+	0,03	0,99	10
Bcero	148,50 ± 25,10	100	2,76	470,10	100

Бентос Восточно-Сибирского моря изучается довольно давно. В статье Б.И. Сиренко с соавторами (2009) в результате анализа материалов 6 экспедиций (1986–2004 гг.) даются количественные характеристики сообществ, приводятся доминирующие и субдоминирующие виды макробентоса в интервале глубин 10–50 м в районе восточнее 168-й параллели. Наши данные хорошо согласуются с материалами этих исследований и при дальнейшей обработке могут пополнить их.

Заключение

Обследованный полигон в Восточно-Сибирском море — динамичная зона с незначительной изменчивостью в пространственном распределении температуры и солености. Мелководность обследованного полигона, жесткие и динамичные фоновые условия и глинистые грунты предопределили бедность видового состава и низкую численность гидробионтов. При исследованиях встречено всего 10 видов рыб, или 18,5 % от известных для Восточно-Сибирского моря, при учтенной биомассе 695 т. В составе ихтиоцены доминировала сайка (60,7 %), не формирующая скоплений и распределяющаяся очень разреженно. Остальные виды рыб в районе полигона очень немногочисленны и представлены малоразмерными особями или молодь. Единственным видом крабов, встреченным при проведении донной съемки в Восточно-Сибирском море, был краб-паук, оценка биомассы которого составила 16,6 т. Немногочисленны были и креветки, представленные 3 видами (6,9 т), из которых только *E. gaimardi belcheri* и *S. septemcarinata* встречались по всему полигону. Наибольшим видовым списком отличался только «траловый» и «дночерпательный» макрозообентос. В составе первого доминировали изоподы (50,4 %) и морские звезды (34,3 %), а основу второго составляли двусторчатые моллюски (76,0 %).

В общих чертах обследованный мелководный участок внутреннего шельфа можно охарактеризовать как малопродуктивный район с малочисленной ихтиофауной, представленной преимущественно неполовозрелыми особями, и относительно обильной бентосной составляющей, не имеющий перспектив промысловой эксплуатации.

Список литературы

- Андряшев А.П.** Рыбы северных морей СССР : моногр. — М. ; Л. : АН СССР, 1954. — 566 с.
- Атлас Арктики** / под. ред. А.Ф. Трешникова. — М. : Гл. управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1985. — 204 с.
- Бондарев Б.М.** Описание сайки // Сайка. — Петропавловск-Камчатский : Камчатское отделение Дальневост. кн. изд-ва, 1970. — С. 3–9.
- Борисовец Е.Э., Надточий В.А.** Диаграммы Вороного — как один из методов оценки состояния ресурсов // Роль климата и промысла в изменении структуры зообентоса шельфа. Камчатский краб, исландский гребешок, северная креветка и др. : тез. докл. Междунар. семинара. — Мурманск : ММБИ КНЦ РАН, 2003. — С. 17–18.
- Волков А.Ф.** Рекомендации по экспресс-обработке сетного планктона в море. — Владивосток : ТИНРО, 1988. — 31 с.
- Гуков А.Ю., Дударев О.В., Семилетов И.П. и др.** Особенности распределения биомассы макробентоса и донных биоценозов в южной части Восточно-Сибирского моря // Океанол. — 2005. — Т. 45, № 6. — С. 889–896.
- Есипов В.К.** Промысловые рыбы Баренцева моря : моногр. — Л. ; М. : Пищепромиздат, 1937. — 110 с.
- Житенева Л.Д.** К ихтиофауне Чешской Губы // Гидробиологические исследования в прибрежных зонах Баренцева моря. — Л. : Наука, 1968. — С. 117–125.
- Иллюстрированные определители свободноживущих беспозвоночных евразийских морей и прилежащих глубоководных частей Арктики. Т. 1 : Коловратки, морские пауки и ракообразные: усконогие, тонкопанцирные, зуфаузииды, неполнохвостые, крабы, мизиды, гиперииды, капреллиды** / под ред. Б.И. Сиренко. — М. ; СПб. : Тов-во науч. изд. КМК, 2009. — 189 с.
- Карамушко О.В.** Биоразнообразие и структура рыбной части сообществ арктических морей России // Природа морской Арктики: современные вызовы и роль науки : тез. докл. Междунар. науч. конф. — Апатиты : Изд-во КНЦ РАН, 2010. — С. 99–101.
- Карклин В.П., Карелин И.Д.** Сезонная и многолетняя изменчивость характеристик ледового режима морей Лаптевых и Восточно-Сибирского // Система моря Лаптевых и прилегающих морей Арктики. — М. : МГУ, 2009. — С. 187–201.
- Кириллов С.А., Махотин М.С., Дмитренко И.А.** Климатическая изменчивость термohалинной структуры вод морей сибирского шельфа и ее причины // Система моря Лаптевых и прилегающих морей Арктики. — М. : МГУ, 2009. — С. 173–186.
- Клумов С.К.** Сайка // Промысловые рыбы СССР. — М. : Пищепромиздат, 1949. — С. 519–522.
- Книпович Н.М.** Список рыб Белого и Мурманского морей // Ежегодник Зоол. музея. — 1897. — № 2. — С. 144–158.
- Макрофауна бентали западной части Берингова моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1977–2010** / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014. — 803 с.
- Маслов Н.А.** Воздействие природных факторов и промысла на возрастной состав, численность и ареалы донных рыб Баренцева моря // Тр. ПИНРО. — 1968. — Вып. 23. — С. 86–103.
- Матишов Г.Г., Дженюк С.Л.** Научные изыскания в Арктике // Вестн. РАН. — 2007. — Т. 77, № 1. — С. 11–21.
- Мельников И.А., Чернова Н.В.** Характеристика подледных скоплений сайки *Boreogadus saida* (Gadidae) в центральном Арктическом бассейне // Вопр. ихтиол. — 2013. — Т. 53, № 1. — С. 22–30.
- Науменко Н.И., Джангильдин Ч.А.** Распределение планктона и некоторых видов рыб в южной части Чукотского моря // Биологические ресурсы Арктики и Антарктики. — М. : Наука, 1987. — С. 224–238. (Биологические ресурсы гидросферы и их использование.)
- Нейман А.А.** Рекомендации по исследованию бентоса шельфов. — М. : ВНИРО, 1983. — 24 с.
- Павштик Е.А.** Состав и количественное распределение зоопланктона у Новосибирских островов // Исслед. фауны морей. — 1990. — Вып. 37(45). — С. 89–104.
- Парин Н.В., Евсеев С.А., Васильева Е.Д.** Рыбы морей России. Аннотированный каталог : Тр. Зоол. музея МГУ. — 2014. — Т. 533. — 733 с.
- Печеник Л.Н., Пономаренко Л.И., Шепель Л.И.** Биология и промысел сайки Баренцева моря : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1973. — 66 с.

- Препарата Ф., Шеймос М.** Вычислительная геометрия : моногр. — М. : Мир, 1989. — 478 с.
- Расс Т.С.** Состав ихтиофауны Баренцева моря и систематические признаки икринок и личинок рыб этого водоема // Тр. ВНИРО. — 1949. — Т. 17. — С. 7–65.
- Сиренко Б.И., Денисенко С.Г., Гагаев С.Ю.** Донные сообщества восточной части Восточно-Сибирского моря и пролива Лонга // Экосистемы и биоресурсы Чукотского моря и сопредельных акваторий. — М. : РАН ЗИН, 2009. — С. 231–237.
- Слабинский А.М., Фигуркин А.Л.** Структура планктонного сообщества южной части Чукотского моря // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 178. — С. 135–147.
- Список видов свободноживущих беспозвоночных дальневосточных морей России** / под ред. Б.И. Сиренко : Исследования фауны морей. — 2013. — Вып. 75(83). — 256 с.
- Столяренко Д.А., Иванов Б.Г.** Метод сплайн-аппроксимации плотности для оценки запасов по результатам траловых донных съемок на примере креветки *Pandalus borealis* у Шпицбергена // Морские промысловые беспозвоночные. — М. : ВНИРО, 1988. — С. 45–70.
- Столяренко Д.А., Иванов Б.Г.** Оценка запасов креветок по результатам траловой съемки. Методические рекомендации. — М. : ВНИРО, 1987. — 35 с.
- Тиллер Л.Д.** Материалы по питанию сайки в Беринговом и Чукотском морях : отчет о НИР / ТИНРО. № 14879. — Владивосток, 1976. — 22 с.
- Черешнев И.А., Кириллов А.Ф.** Рыбообразные и рыбы морских и пресных вод бассейнов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. — 2007. — № 2. — С. 95–106.
- Черкасова Л.Д.** К биологии дальневосточной сайки : отчет о НИР / ТИНРО. № 13942. — Владивосток, 1974. — 21 с.
- Черкасова Л.Д.** Размерный состав, рост и плодовитость дальневосточной сайки // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. — 1976. — Вып. 7. — С. 137–143.
- Aagard K., Carmack E.C.** The role of sea ice and other fresh water in the arctic circulation // J. of Geophysical research. — 1989. — № 94. — P. 14485–14498.
- Catalog of fishes: genera, species, references** / eds W.N. Eschmeyer, R. Fricke and R. van der Laan <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Electronic version accessed 1 March 2016.
- Dikson B.** All change in the Arctic // Nature. — 1999. — Vol. 397. — P. 389–391.
- Ng P.K.L., Guinot D., Davie P.J.F.** Systema Brachyurorum: Part 1. An annotated checklist of the extant Brachyuran crabs of the world : The Raffles Bulletin of Zoology. — 2008. — Suppl. 17. — 286 p.

Поступила в редакцию 18.04.16 г.