

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 574.5(265.518)

**БОЛЬШИЕ МОРСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ РОССИИ:
ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ БЕРИНГОВА МОРЯ**

© 2009 г. Академик Г.Г. Матишов^{1,2}, П.А. Балыкин¹, В.И. Карпенко³

В статье с позиций концепции больших морских экосистем характеризуется западная часть Берингова моря. В краткой форме изложены современные научные представления о среде обитания, приводятся сведения о биопродуктивности и рыболовстве. Обоснована необходимость скорейшего применения для мониторинга и менеджмента биологических ресурсов региона концепции больших морских экосистем.

Ключевые слова: экосистема, ихтиофауна, рыболовство.

Экосистемные исследования морей и океанов проводятся уже длительное время [1–3]. Однако представление о больших морских экосистемах (БМЭ) и само это понятие вошли в широкое употребление только в последние годы. Большие морские экосистемы – это районы Мирового океана, характеризующиеся особой батиметрией, гидрографией, продуктивностью и трофическими взаимодействиями. По принятым в международной практике критериям БМЭ охватывают прибрежные зоны от речных устьев и эстуариев до границ континентального шельфа и внешних пределов главных систем течений и включают высокопродуктивные участки океана площадью не менее 200 тыс. км². В настоящее время международными организациями узаконена схема разделения прибрежных вод Мирового океана на 64 БМЭ, в пределах которых сосредоточено более 90 % биоресурсов. Система мониторинга включает пять блоков: биологическая продуктивность, рыболовство, загрязненность, социально-экономическая ситуация, управление. При этом для океанических районов приоритетной задачей является устойчивое ведение рыболовства на основе экосистемных принципов. В пределы отечественной экономической зоны полностью или частично попадают 12 признанных на между-

народном уровне БМЭ, одной из которых является западноберингоморская. В целом Берингово море делится на мелководную северо-восточную и глубоководную юго-западную части, за каждой из которых признается статус БМЭ.

В западноберингоморскую БМЭ включены и тихоокеанские воды, прилегающие к восточному побережью Камчатки, хотя географически они к Берингову морю не относятся. Такое разграничение не является бесспорным. В этом случае за основу взят батиметрический критерий, когда граница пролегает по краю материковой отмели, отделяя мелководный северо-восточный шельф моря.

Однако с позиций мониторинга и управления не менее важна граница между российской и американской экономическими зонами [4, 5]. Она пролегает по району с высокой продуктивностью, и существующее разделение (рис. 1) считается неоправданной уступкой правительства СССР и не отвечает российским интересам [6]. Следует сказать, что действующее промысловое районирование не соответствует признанным границам БМЭ. В настоящем сообщении мы характеризуем только ту часть западноберингоморской БМЭ, которая входит в географические границы Берингова моря, т. е. Карагинскую подзону и Западноберингоморскую зону (рис. 2).

Эта акватория включает в себя три залива северо-восточной Камчатки – Озерной, Карагинский, Олюторский, а также Анадырский залив; побережье Чукотки характеризуется наличием большого числа сравнительно небольших бухт. Кроме Командорских, в этой половине расположен один из крупнейших островов – Карагинский – в одноименном заливе.

Преобладающие глубины в западной части моря 3700–3900 м. Наиболее продуктивная площадь с

¹ Южный научный центр Российской академии наук, 344006, Ростов-на-Дону, пр. Чехова, 41; тел. (863) 266-64-26, (863) 250-98-32; e-mail: mtishov_ssc-ras@mmbi.krinc.ru, balykin@mmbi.krinc.ru.

² Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра Российской академии наук, 183010, Мурманск, ул. Владимирская, д. 17.

³ Камчатский государственный технический университет, 683003, Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 56; тел. (4152) 42-59-58, e-mail: karpenkov.i@kamniro.ru.

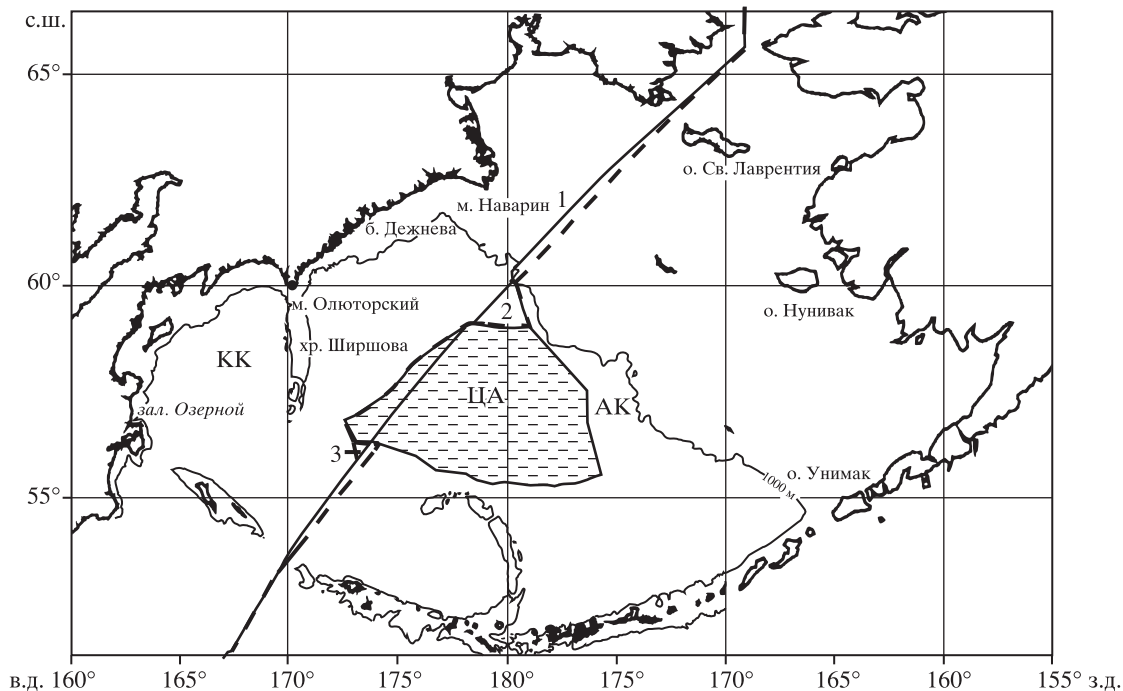


Рис. 1. Разграничение морских пространств России и США в Беринговом море. 1 – линия разграничения по соглашению от 1 июня 1990 г. (линия Шеварнадзе); пунктиром отмечена линия разграничения до 1990 г.; 2 – восточный специальный район; 3 – западный специальный район; ЦА – центральный анклав; КК – Командорская котловина; АК – Алеутская котловина [6]

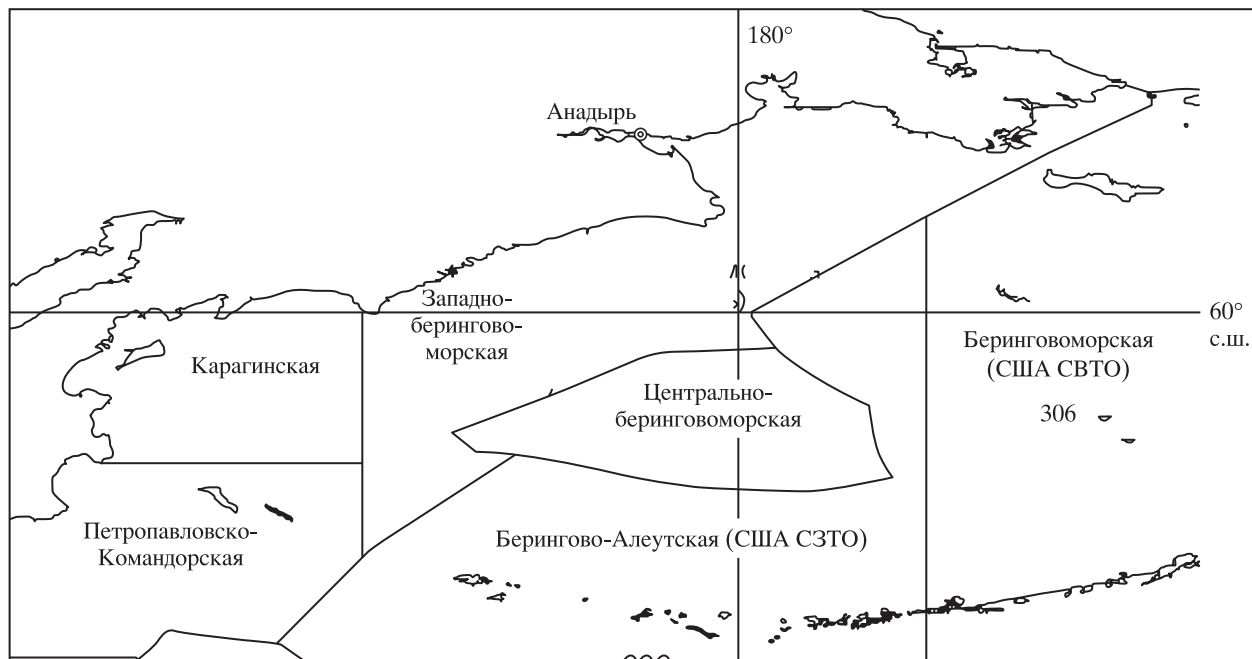


Рис. 2. Промысловое районирование Берингова моря

глубинами менее 200 м составляет здесь немногим более 30%, тогда как в среднем для водоема почти 45% [7]. Сравнительно узкий материковый склон (200–3000 м) почти на всем протяжении переходит в глубоководное ложе обрывистыми уступами и сильно расчленен. То есть можно заключить, что

западная часть Берингова моря изначально менее удобна для рыболовства. Весьма неблагоприятны и климато-океанологические условия. Ледовый припай появляется уже в начале ноября; основными очагами льдообразования являются глубоко вдающиеся в сушу Анадырский и Карагинский заливы.

В январе льды нередко покрывают всю шельфовую зону, а у северо-восточного побережья Камчатки за счет выхолаживающего воздействия материка распространяются и на большие глубины. На ледовый режим большое влияние оказывает циркуляция вод. Она имеет весьма сложный характер из-за большой площади моря, изрезанности рельефа дна, влияния ветров и океанских течений. Имеется довольно много карт циркуляции вод, заметно отличающихся друг от друга [8]. Все исследователи сходятся во мнении, что циркуляция вод в Беринговом море носит циклоническую направленность. Главным ее “двигателем” служит заток тихоокеанских вод через проливы. В глубоководной западной части Берингова моря проявлением этого процесса является течение Агту, которое делится на две части, одна из которых движется на север, в направлении мыса Олюторский, однако основной поток следует в восточном направлении (рис. 3).

Посередине моря, на значительной части повторяя направление материкового склона, существует мощное течение, названное Центрально-Берингово-

морским, которое пересекает западную часть моря и выходит к азиатскому берегу, где разделяется на движущиеся на север Наваринское и на юг Камчатское течения [9]. Специалисты отмечают, что Центрально-Берингово-морское течение делит море на части, заметно различающиеся океанологическими характеристиками. “В западной глубоководной зоне преобладает циклоническое движение вод, плавное пространственное изменение солености, геострофические компоненты течений, а над обширным мелководьем восточной части моря – как антициклоническое (в его северной половине), так и циклоническое (в его южной половине) движение вод, большие горизонтальные градиенты солености, приливные течения” [10].

Уровень первичной продукции Берингова моря позволяет считать его одним из наиболее продуктивных районов Мирового океана. Вопрос о рыбопродуктивности этого региона встал вместе с развитием рыболовства. Результаты берингово-морской экспедиции Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии

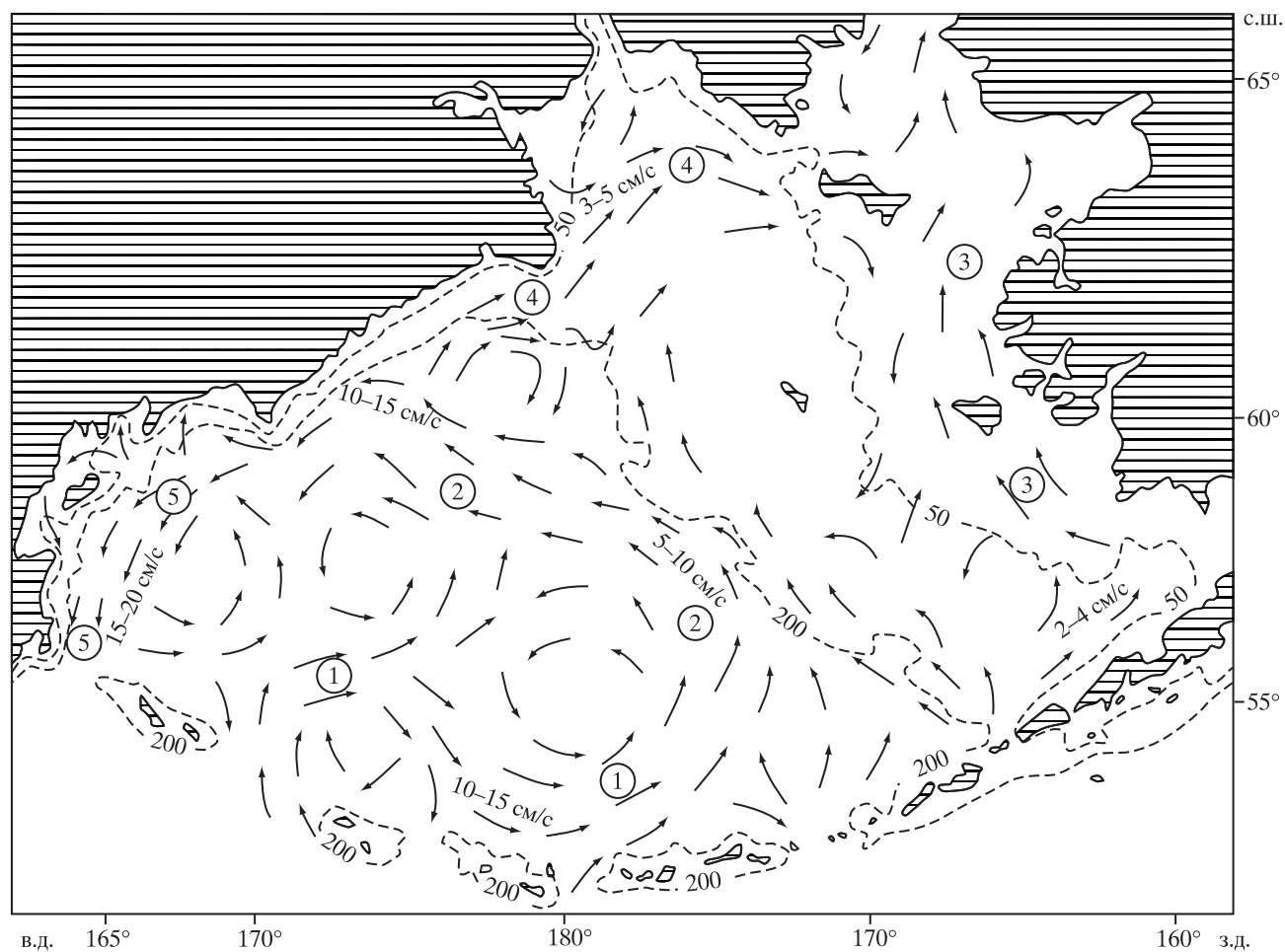


Рис. 3. Генерализованная схема поверхностных течений в Беринговом море [9] и их скорость. Течения: 1 – Агту; 2 – Центрально-Берингово-морское; 3 – Западно-Аляскинское; 4 – Наваринское; 5 – Камчатское

и Тихоокеанского научно-исследовательского рыбохозяйственного центра позволили П.А. Моисееву [11] заключить, что “эта обширная акватория и особенно ее отдельные участки по продуктивности приближаются к интенсивно используемым шельфовым и дальненеритическим промысловым районам Атлантического и Тихого океанов, которые обычно рассматриваются как своеобразные эталоны высокопродуктивных участков Мирового океана”. Этот вывод был основан на результатах промысла, поэтому каких-либо количественных оценок биомассы гидробионтов автор [11] не дает. Впервые таковые появились в печати в 1980-х гг. в работах сразу нескольких исследователей: Н.С. Фадеева [12], Н.П. Маркиной [13, 14], Т. Левасту и Г. Ларкинза [15]. Суммируя данные по биомассе отдельных видов и групп рыб, приводимые в статье [12], можно заключить, что общий показатель с учетом не используемых промыслом гидробионтов составляет 25 млн т, из которых 15 млн т приходится на минтая. Н.П. Маркина [13, 14] исходила из оценок первичной продукции с использованием переходных коэффициентов к последующим трофическим уровням. У нее получилось, что средняя оценка биомассы рыб в Беринговом море составляет 29 млн т при пределах 23–36 млн т.

Американские ученые Т. Левасту и Г. Ларкинза [15] получили сходные с данными Н.П. Маркиной оценки математическим моделированием только для восточной части Берингова моря (23,3–36,3 млн т). Понятно, что для всего водоема биомасса будет значительно больше, что вполне соответствует сведениям из публикации В.П. Шунтова [16], который, просуммировав результаты нескольких авторов по оценке запасов отдельных видов и групп, пришел к выводу, что общая биомасса рыб (включая молодь) в первой половине 1980-х гг. определялась величиной в 38,7 млн т. Позднее, дополнив имеющиеся сведения более свежими данными, В.П. Шунтов пришел к еще более высокому значению общей биомассы рыб в Беринговом море – не менее 50 млн т. Из них на западную часть приходится 12 млн т [17]. Приведены также оценки для головоногих моллюсков (4 млн т) и креветок (1 млн т).

Таким образом, суммарная биомасса промысловых гидробионтов в Беринговом море превышала 55 млн т. Напомним, что эти цифры характеризуют состояние ресурсов в 1980-х гг. Е.П. Дулепова [18], проанализировав как данные, использованные в указанных выше публикациях, так и более позднюю информацию вплоть до 2000 г., пришла к выводу, что в последнем десятилетии XX века ситуация в значительной степени переменялась. Е.П. Дулепова делит этот период на два этапа, первый из которых характеризуется снижением общей биомассы рыб в пелагиали, а второй – еще большим ее сокращением за счет распространения процесса и на донных рыб. Таким образом, можно сделать вывод, что в 1990-е гг. общая биомасса рыб в Беринговом море существенно уменьшилась. Говоря о переменах климато-океанологического режима, следует подчеркнуть, что 1980-е гг. характеризовались как теплые, а 1970-е и 1990-е гг. – как холодные.

Учитывая, что эффективность передачи энергии на высших трофических уровнях экосистемы прямым образом зависит от температуры окружающей среды [2], можно заключить, что холодные периоды отличаются пониженной рыбопродуктивностью по сравнению с теплыми. Поэтому вполне может быть, что оценки биомассы, опубликованные Н.С. Фадеевым, не являются заниженными, а реально характеризуют ситуацию 1970-х – начала 1980-х гг. Имеющиеся в нашем распоряжении данные позволяют сравнить литературные сведения с ихтиомассой основных промысловых видов в Карагинском и Олюторском заливах (табл. 1). При составлении таблицы мы использовали собственные данные, а также сведения, любезно предоставленные А.А. Бонком, А.О. Золотовым, О.И. Ильиным.

Судя по представленным в табл. 1 данным, продуктивность юго-западной части Берингова моря может изменяться в очень широких пределах (почти в 2 раза) за сравнительно короткий промежуток времени. Близкое соотношение приводит В.И. Радченко [19], сравнивая биомассу нектона в эпипелагиали Берингова моря в 1980-х и 1990-х гг. Мы склонны согласиться с В.И. Радченко, что это происходит под влиянием климатических измене-

Таблица 1. Средние промысловая биомасса и улов основных рыб (тыс. т) в юго-западной части Берингова моря в 1980-х и 1990-х гг.

Вид	Промысловый запас		Улов	
	1980-е гг.	1990-е гг.	1980-е гг.	1990-е гг.
Минтай	1907	555	79,0	46,6
Треска	179	70	13,8	19,5
Навага	43	20	2,6	3,7
Сельдь	180	611	15,0	35,8
Камбала желтопёрая	24	41	4,3	6,5
Итого	2333	1297	114,7	112,1

ний, поскольку заметных перемен в объеме добычи в 1990-е гг. по сравнению с 1980-ми не произошло. Об этом свидетельствует и таблица 1: несмотря на сокращение ресурсов почти в 2 раза средний улов в 1990-х гг. оказался практически равен среднему улову для 1980-х.

Таким образом, по современным представлениям, биологическая продуктивность западной и восточной частей Берингова моря соотносятся примерно на уровне 1 : 5 по отношению к рыбам и промысловым беспозвоночным.

Рассматривая историю антропогенного влияния на экосистему Берингова моря, Лоужли с соавторами [20] выделяют четыре периода ее развития. Первый начался с момента заселения побережья человеком и длился до конца XVIII века. В это время существовали лишь рыболовство вблизи берегов и собирательство для собственных нужд. Следующий период ограничивается началом и концом промышленной эксплуатации северного морского котика (1786–1984 гг.) и включает в себя этап промысла китов и моржей (1845–1914 гг.), а также начало активного морского рыболовства (1952 г.). В настоящее время, по-видимому, есть основания говорить о наступлении следующего периода, характеризующегося малоконтролируемым промышленным ловом и браконьерским промыслом.

Начало масштабного отечественного рыболовства в Беринговом море пришлось на 1950-е гг. До конца 1970-х гг. вылов морских рыб в западной части не превышал 192 тыс. т [21]. Затем вследствие введения 200-мильных экономических зон к 1980 г. он увеличился до 800 тыс. т. Уловы на уровне 0,75–1,1 млн т поддерживались в течение 1980-х гг.,

после чего пошли на спад. В 2000–2007 гг. годовая добыча морских рыб составляла 0,42–0,68 млн т (рис. 4). В целом выделяются три периода: развития промысла (до конца 1970-х гг.), пика уловов (1980-е гг.) и их снижения и относительной стабилизации (после 1990 г.).

Определяющим видом рыбного промысла является минтай *Theragra chalcogramma*. Вылов его достиг максимума во второй половине 1980-х гг. (0,9–1,1 млн т), а в 2004–2007 гг. уменьшился до 430–610 тыс. т. К другим важным объектам рыболовства относятся сельдь *Clupea pallasii*, треска *Gadus macrocephalus*, навага *Eleginus gracilis*, камбала (7 видов) и палтус (4 вида), тихоокеанский лосось (в основе уловов 3 вида), из промысловых беспозвоночных – синий краб *Paralithodes platypus*, крабы-стригуны (2 вида), креветки (2 вида) и командорский кальмар *Berrytheutis magister*.

Из пяти промысловых видов лососей (горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *O. keta*, нерка *O. nerka*, кижуч *O. kisutch*, чавыча *O. tshawytscha*) наибольшими запасами характеризуется горбуша. В целом общий вылов лососей на западном побережье Берингова моря в некоторые годы превышал 100 тыс. т [22].

Запасы крабов в западной части Берингова моря невелики. Максимальная добыча синего краба была 9 тыс. т в 1930 г. и около 7 тыс. т. в 1968 г. В начале XXI в. вылов составлял 200–800 т. Краб-стригун Бэрда *Chionoecetes bairdi* и стригун-опилио *Chionoecetes opilio* добывались в количестве не более 2 тыс. т. В настоящий период их добыча не превышает 750–800 т.

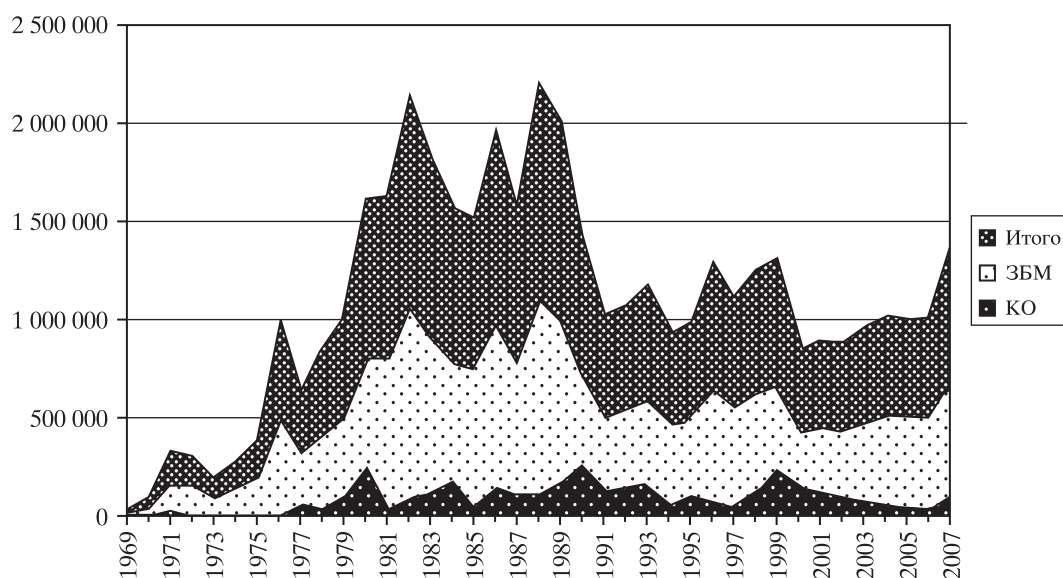


Рис. 4. Уловы морских рыб в западной части Берингова моря (тыс. т). КО – южная часть (подзона Караягинская, см. рис. 2); ЗБМ – северная часть (зона Западноберингоморская)

Численность креветок – северной *Pandalus eous* и углохвостой *Pandalus goniurus* – не позволяет наладить стабильный промысел; последний вид в Беринговом моря более многочислен. Четверть века назад добыча креветок достигала 7,8 тыс. т, причем еще в 2000 г. она составляла 1,6 тыс. т. В 2004 г. улов составил 440 т, а в 2005–2006 гг. креветку вообще не добывали.

Из головоногих моллюсков наиболее значительны запасы командорского кальмара, вылов которого в начале 1990-х гг. достигал 9 тыс. т, в 2004–2006 гг. добывалось 3–4 тыс. т.

В западной части Берингова моря разрешается добывать также 9 видов морских млекопитающих: три вида китообразных – гренландский (*Balaena mysticetus*) и серый (*Eschrichtius gibbosus*) киты, белуха (*Delphinapterus leucas*) и 6 видов ластоногих – морж (*Odobenus rosmarus divergens*), морской котик (*Callorhinus ursinus*), лахтак (*Erignathus barbatus nauticus*), ларга (*Phoca vitulina larga*), акиба (*Pusa hispida*) и крылатка (*Histiophoca fasciata*). Все они (кроме морского котика) являются объектами местного промысла для нужд коренного населения.

На протяжении более 200 лет водные биоресурсы Берингова моря эксплуатируются с разной степенью интенсивности. Съем биопродукции с единицы используемой площади этого водоема в отдельные годы приближался к 3 т/км² [12]. В 2000–2007 гг. в бассейне западной части Берингова моря ежегодно добывалось 420–680 тыс. т рыбы и морепродуктов, что составляет более четверти всего отечественного улова на Дальнем Востоке. Анализ результатов промысла и научной информации показывает, что несмотря на интенсивную эксплуатацию биологических ресурсов западная часть Берингова моря не утратила своего потенциала и в обозримом будущем будет оставаться одним из важнейших районов отечественного рыболовства. Однако проявившиеся в последние годы тревожные тенденции заставляют говорить о необходимости коренного пересмотра принципов управления промыслом. Так, после снятия запрета, продолжавшегося почти четверть века, ресурсы корфо-карагинской сельди были возвращены в депрессивное состояние всего за 8 лет. Это наиболее яркий образец нерационального природопользования и демонстрация того, что сложившиеся приемы мониторинга и менеджмента по отношению к биоресурсам в современных условиях оказались несостоятельными. К сходным выводам пришли американские исследователи при математическом моделировании экосистемы Берингова моря [23]:

– крупные морские экосистемы Северной части Тихого океана являются экстремально динамичными и отражаются на состоянии рыболовства;

– планы управления рыболовством, основанные на уровне численности отдельных видов, могут быть неадекватны динамике запасов, поскольку не принимают во внимание совокупного воздействия пелагических и донных промыслов;

– при установлении возможного улова нужно учитывать взаимосвязи между ключевыми видами, их потребителями и жертвами;

– при установлении возможного улова следует использовать сбалансированный подход в соответствии с уровнем обилия ключевых видов.

Изложенное выше очевидно показывает, что в современных условиях вопросы регулирования рыболовства нужно решать применительно к каждому отдельному району с учетом всех его особенностей: географического положения, особенностей климато-океанологического режима, качественного и количественного состояния сырьевой базы, доступности для экспедиционного и прибрежного рыболовства, степени развитости последнего.

Рассматривая действующую схему промыслового районирования западной части Берингова моря (рис. 2), следует сказать, что она не имеет под собой научного обоснования. Сравнение видового состава ихтиоценов, изучение популяционной структуры и распределения рыб позволяют выделить следующие районы: юго-западная часть Берингова моря (подзона Карагинская, согласно современному делению), Корякский (от м. Олюторский до 176° в.д.), Наваринский (от 176° в.д. до границы российской 200-мильной зоны и на север до 62° 15' с.ш.) и Анадырский заливы (к северу от 62° 15' с.ш.) [24]. В основу нового промыслового районирования мы рекомендуем положить эти границы, образовав четыре подзоны вместо двух, ныне существующих (рис. 5).

Следующим шагом в изменении принципов управления биоресурсами должен стать учет с экосистемных позиций многовидового характера современных рыбных промыслов. Предложения по организации многовидового рыболовства активно разрабатываются в настоящее время [25–28].

Современное состояние водоема характеризуется тем, что в условиях общего незначительного усиления химического загрязнения среды Берингова моря морские экосистемы сохраняют динамическую стабильность по основным параметрам (биологическая продуктивность, видовое разнообразие, биогеохимические циклы веществ). Существующие фоновые уровни загрязнений не наносят ущерба морским биоресурсам.

В качестве весьма серьезной указывается новая угроза для экосистем региона – добыча в перспективе нефти и газа [29]. Однако воздействие нефтедобывающего комплекса на морскую среду

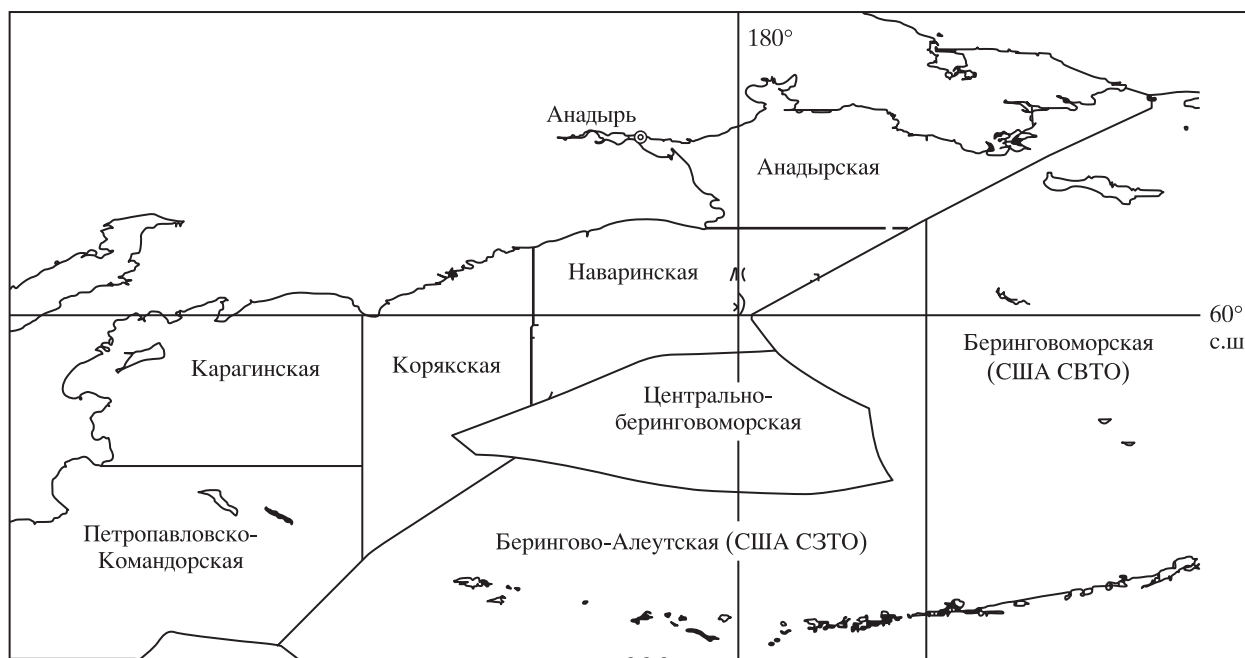


Рис. 5. Предлагаемая схема промыслового районирования западной части Берингова моря

и биоресурсы по тяжести последствий не является главным и уступает многим другим видам деятельности на шельфе, включая рыболовство, судоходство, дноуглубительные работы, дампинг отходов и др. Случай с кораблекрушениями в Керченском проливе в ноябре 2007 г. показал это наглядно [30]. За более чем тридцатилетнюю историю добычи нефти и газа на континентальном шельфе многих стран и регионов не было получено доказательства негативного воздействия на запасы промысловых организмов в районах эксплуатации нефтегазовых месторождений. Это относится также к загрязнению рыб и других объектов промысла [31], добываемых в таких районах, и к величине промысловых уловов. Морская нефтегазодобыча и танкерные перевозки нефтепродуктов представляют локальную опасность для шельфовых морей только в случае аварийных разливов нефти и газоконденсата.

Проанализировав антропогенные предпосылки изменений в экосистемах морей России, можно сделать один общий вывод: упадок уловов как на юге, так и на севере обусловлен не загрязнением, а главным образом промышленным рыболовством. Налицо перелов, монопромысел, выброс мелкой рыбы, неучет прилова, уничтожение донных биоценозов, браконьерство. Реальная добыча рыбы в несколько раз больше допустимого улова на Каспии, Азове, Балтике, Баренцевом и Северном морях. Все эти явления свойственны и промыслу в дальневосточных морях России [32]. Рыболовство вредит самому себе по всему миру. Картина перелова ценных рыб несмотря на череду запретов указывает на

слабое присутствие в рыбохозяйственной практике экосистемного управления биоресурсами. Принимаемые меры малоэффективны. Всё это говорит о необходимости скорейшего приложения концепции БМЭ к западной части Берингова моря.

Как было продемонстрировано выше, советскими и российскими учеными накоплены достаточные массивы информации, всесторонне характеризующие западноберингоморскую БМЭ и позволяющие обеспечить эффективность данного проекта, а именно устойчивую эксплуатацию ресурсного потенциала и сохранение биоразнообразия на всех экосистемных уровнях без ущерба для промышленно-транспортной и иной морской деятельности. Конкретным результатом таких исследований будут рекомендации по экологически устойчивому ведению рыбного промысла, экологические обоснования добычи полезных ископаемых, проекты международных соглашений и законодательных актов по охране природы Берингова моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матишов Г.Г. Антропогенная деструкция экосистем Баренцева и Норвежского морей. Апатиты: Изд-во КНЦ, 1992. 112 с.
2. Матишов Г.Г., Павлова Л.Г. Общая экология и палеография полярных океанов. Л.: Наука, 1990. 224 с.
3. Матишов Г.Г., Денисов В.В. Экосистемы и биоресурсы европейских морей России на рубеже XX и XXI веков. Мурманск: ООО "МИП-999", 1999. 124 с.

4. Матишов Г.Г. Большие морские экосистемы России в условиях климатических и антропогенных изменений // Большие морские экосистемы России в эпоху глобальных изменений (климат, ресурсы, управление): Мат-лы междунар. научн. конф. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 14–44.
5. Каленченко М.М. Международно-правовые проблемы управления природопользованием в больших морских экосистемах // Большие морские экосистемы России в эпоху глобальных изменений (климат, ресурсы, управление): Мат-лы междунар. научн. конф. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. С. 61–67.
6. Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: Изд-во ТИНРО, 2005. 366 с.
7. Удинцев Г.Б., Бойченко И.Г., Канаев В.Ф. Рельеф дна Берингова моря // Труды ИО АН СССР. 1959. Т. 29. С. 17–64.
8. Котенев Б.Н. Динамика вод как важнейший фактор долгопериодной изменчивости биопродуктивности вод и воспроизводства рыбных запасов Берингова моря // Комплексные исследования экосистемы Берингова моря. М.: Изд-во ВНИРО, 1995. С. 7–39.
9. Khen G.V. Oceanographic Conditions and Bering Sea Biological Productivity // Proc. Int. Symp. Biol. Walley Pollock. Fairbanks, Alaska, 1989. P. 79–89.
10. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. X: Берингово море. Вып. 2: Гидрохимические и океанологические основы формирования биологической продуктивности. СПб: Гидрометеоздат, 2001. 235 с.
11. Мусеев П.А. Некоторые вопросы оценки биологических ресурсов Мирового океана в свете результатов работ Берингоморской экспедиции // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 72. С. 8–14.
12. Фадеев Н.С. Берингово море // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986. С. 389–406.
13. Маркина Н.П., Хен Г.В. Основные элементы функционирования пелагических сообществ Берингова моря // Изв. ТИНРО. 1990. Т. 111. С. 70–93.
14. Маркина Н.П. Биологическая продуктивность Японского, Охотского и Берингова морей // Тез. докл. 5-го съезда ВГБО. Куйбышев, 1986. Ч. 1. С. 22–23.
15. Левасту Т., Ларкинз Г. Морская промысловая экосистема. Количественная оценка параметров и регулирование рыболовства. М.: Агропромиздат, 1987. 165 с.
16. Шунтов В.П. О рыбопродуктивности дальневосточных морей // Вопр. ихтиологии. 1987. Т. 27. Вып. 5. С. 747–754.
17. Шунтов В.П., Дулепова Е.П. Современное состояние, био- и рыбопродуктивность экосистемы Берингова моря // Комплексные исследования экосистемы Берингова моря. М.: Изд-во ВНИРО, 1995. С. 358–387.
18. Дулепова Е.П. Сравнительная биопродуктивность макроэкосистем дальневосточных морей. Владивосток: Изд-во ТИНРО, 2002. 273 с.
19. Радченко В.И. Состав, структура и динамика нектонных сообществ эпипелагиали Берингова моря: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Владивосток: Институт биологии моря, 1994. 24 с.
20. Loughlin T.R., Sukhanova I.N., Sinclair E.H., Ferrero R.C. Summary of Biology and Ecosystem Dynamics in the Bering Sea // Dynamics of the Bering Sea. Fairbanks, Alaska. USA: University of Alaska Sea Grant. PICES, 1999. P. 387–407.
21. Балыкин П.А. Рыболовство в западной части Берингова моря // Иссл. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-западной части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 2004. Вып. 7. С. 27–34.
22. Карпенко В.И., Рассадников О.А. Состояние запасов дальневосточных лососей (*Salmonidae*) в современный период (1971–2002) // Иссл. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-западной части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО, 2004. Вып. 7. С. 14–26.
23. Francis R.C., Aydin K., Merrick R.L., Bollens S. Modeling and Management of the Bering Sea Ecosystem // Dynamics of the Bering Sea. Fairbanks, Alaska, USA: University of Alaska Sea Grant. PICES, 1999. P. 409–433.
24. Балыкин П.А. Ихтиоцены западной части Берингова моря: состав, промысловая значимость и состояние запасов: Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. М.: ВНИРО, 2006. 50 с.
25. Балыкин П.А., Терентьев Д.А. Организация многовидового промысла рыб на примере Карагинской подзоны // Вопр. рыболовства. 2004. Т. 5. № 3. С. 489–499.
26. Балыкин П.А., Бонк А.А., Буслов А.В., Терентьев Д.А. Распределение квот на вылов водных биоресурсов с учетом многовидового характера рыболовства // Вопр. рыболовства. 2007. Т. 8. № 3. С. 559–568.
27. Терентьев Д.А., Василец П.М. Структура уловов на рыбных промыслах в северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 140. С. 18–36.
28. Буслов А.В. Возможность организации и регулирования многовидового рыболовства в современных условиях на примере Петропавловск-Командорской подзоны (Восточная Камчатка) // Вопр. рыболовства. 2006. Т. 7. № 2. С. 267–276.
29. Региональные изменения климата и угроза для экосистем. Вып. 2. Чукотский экорегион. М.: WWF, 2002. 28 с.
30. Матишов Г.Г., Бердников С.В., Савицкий Р.М. Экосистемный мониторинг и оценка воздействия разливов нефтепродуктов в Керченском проливе. Аварии судов в ноябре 2007 г. Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 80 с.
31. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г. Радиационная экологическая океанология. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2001. 419 с.
32. Балыкин П.А., Бонк А.А., Буслов А.В., Варкентин А.И., Золотов А.О., Терентьев Д.А. Потери уловов на промыслах Дальнего Востока и возможности их уменьшения // Эконом. проблемы развития рыбной пром. и хоз-ва России в свете реализ. концепции развития рыбного хоз-ва РФ до 2020 г. М.: Изд-во ВНИИЭРХ, 2004. С. 78–86.

THE LARGE MARINE ECOSYSTEMS OF RUSSIA: THE WESTERN BERING SEA

Academician RAS G.G. Matishov, P.A. Balykin, V.I. Karpenko

From positions of the Large Marine Ecosystem concept the western Bering Sea is characterized. In the article current scientific discourse on environmental habitat, biological resources, and data on fishery are resulted. Necessity of the prompt application of the Large Marine Ecosystem concept for monitoring and management by biological resources of this region is proved.

Key words: ecosystem, ichthyofauna, fishery.

REFERENCES

1. Matishov G.G. 1992. *Antropogennaya destruktziya ekosistem Barentseva i Norvezhskogo morey*. [Anthropogenic destruction of ecosystems of the Barents and Norwegian Seas]. Apatity: Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences Publishers: 112 p. (In Russian).
2. Matishov G.G., Pavlova L.G. 1990. *Obshchaya ekologiya i paleografiya polyarnykh okeanov*. [General ecology and paleogeography of polar oceans]. Leningrad, "Nauka": 224 p. (In Russian).
3. Matishov G.G., Denisov V.V. 2000. *Ecosystems and biological resources of Russian European seas at the turn of the 21st century*. Murmansk, MMBI: 118 p. (In English).
4. Matishov G.G. 2007. [Large marine ecosystems of Russia under conditions of climatic and anthropogenic change]. In: *Bol'shie morskije ekosistemy Rossii v epokhu global'nykh izmeneniy (klimat, resursy, upravlenie): Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*. [Large Marine Ecosystems of Russia in the Epoch of Global Change (Climate, Resources, Management): Materials of the International Scientific Conference]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 14–44. (In Russian).
5. Kalenchenko M.M. 2007. [International legal problems of the nature management in large marine ecosystem]. In: *Bol'shie morskije ekosistemy Rossii v epokhu global'nykh izmeneniy (klimat, resursy, upravlenie): Materialy mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii*. [Large Marine Ecosystems of Russia in the Epoch of Global Change (Climate, Resources, Management): Materials of the International Scientific Conference]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 61–67. (In Russian).
6. Fadeev N.S. 2005. *Spravochnik po biologii i promyslu ryb severnoy chasti Tikhogo okeana*. [A guide to fisheries biology and the fishing industry in the North Pacific]. Vladivostok, TINRO Publishers: 366 p. (In Russian).
7. Udintsev G.B., Boichenko I.G., Kanaev V.F. 1959. [Bottom relief of the Bering Sea]. In: *Trudy Instituta okeanologii Akademii nauk SSSR*. 29: 17–64. (In Russian).
8. Kotenev B.N. 1995. [Water Dynamics as the principal Factor of long-term Variations of Bioproductivity and Reproduction of Fish Resources in the Bering Sea]. In: *Kompleksnye issledovaniya ekosistemy Beringova morya*. [Comprehensive Studies of the Bering Sea Ecosystem]. M., All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography Publishers: 7–39. (In Russian).
9. Khen G.V. 1989. Oceanographic conditions and Bering Sea biological productivity. *Proc. Int. Symp. Biol. Walley Pollock*. Fairbanks, Alaska: 79–89. (In English).
10. *Gidrometeorologiya i gidrokimiya morey. T. X: Beringovo more. Vyp. 2: Gidrokhimicheskie i okeanologicheskie osnovy formirovaniya biologicheskoy produktivnosti*. [Marine Hydrometeorology and Hydrochemistry. Vol. X: Bering Sea. Characteristics. 2-d Issue: Hydrochemical and oceanological basis of biological productivity]. 2001. St. Petersburg, "Gidrometeoizdat": 235 p. (In Russian).
11. Moiseev P.A. 1970. [Some issues of assessment of biological resources of the World Ocean in the light of the results of the Bering Sea expedition activities]. *Izvestiya TINRO*. 72: 8–14. (In Russian).
12. Fadeev N.S. 1986. [The Bering Sea]. *Biologicheskie resursy Tikhogo okeana*. [Biological resources of the Pacific Ocean]. M., "Nauka": 389–406. (In Russian).
13. Markina N.P., Khen G.V. 1990. [Main functional elements of the Bering Sea pelagic communities]. *Izvestiya TINRO*. 111: 70–93. (In Russian).
14. Markina N.P. 1986. [Biological productivity of the Sea of Japan, Sea of Okhotsk, and Bering Sea]. *Tezisy dokladov 5-go s"ezda VGBO*. [Thesis of Report 5 Congress VGBO]. Vol. 1. Kuybyshev: 22–23. (In Russian).
15. Levastu T., Larkins G. 1987. *Morskaya promyslovaya ekosistema. Kolichestvennaya otsenka parametrov i regulirovanie rybolovstva*. [Marine Commercial Species Ecosystem. Quantitative Evaluation of Parameters of Fisheries]. M., "Agropromizdat": 165 p. (In Russian).
16. Shuntov V.P. 1987. [Far-Eastern Sea Fish Productivity]. *Voprosy ikhtiologii*. 27(5): 747–754. (In Russian).
17. Shuntov V.P., Dulepova E.P. 1995. [Contemporary Status, Biology and Fish Productivity of the Bering Sea Ecosystem]. In: *Kompleksnye issledovaniya ekosistemy Beringova morya*. [Comprehensive Studies of the Bering

- Sea Ecosystem*]. M., All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography Publishers: 358–387. (In Russian).
18. Dulepova E.P. 2002. *Sravnitel'naya bioproduktivnost' makroekosistem dal'nevostochnykh morey*. [*Comparative Productivity of Far-Eastern Seas*]. Vladivostok, TINRO Publishers: 273 p. (In Russian).
 19. Radchenko V.I. 1994. *Sostav, struktura i dinamika nektonnykh soobshchestv epipelagiali Beringova morya: Avtoreferat dissertatsii ... kandidata biologicheskikh nauk*. [*Composition, Structure and Dynamics of nektonic communities in the epipelagic zone of the Bering Sea. PhD Abstract*]. Vladivostok: 24 p. (In Russian).
 20. Loughlin T.R., Sukhanova I.N., Sinclair E.H., Ferrero R.C. 1999. Summary of Biology and Ecosystem Dynamics in the Bering Sea. *Dynamics of the Bering Sea*. Fairbanks, Alaska, USA, University of Alaska Sea Grant, PICES: 387–407. (In English).
 21. Balykin P.A. 2004. [Fisheries in the West Bering Sea]. *Issledovanie vodnykh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana*. [*The Researches of the Aquatic Biological Resources of Kamchatka and the North-Western part of the Pacific Ocean*]. Issue 7. Petropavlovsk-Kamchatsky: 27–34. (In Russian).
 22. Karpenko V.I., Rassadnikov O.A. 2004. [Pacific salmon stocks condition in the modern period (1971–2002)]. *Issledovanie vodnykh biologicheskikh resursov Kamchatki i severo-zapadnoy chasti Tikhogo okeana*. [*The Researches of the Aquatic Biological Resources of Kamchatka and the North-Western part of the Pacific Ocean*]. Issue 7. Petropavlovsk-Kamchatsky: 14–26. (In Russian).
 23. Francis R.C., Aydin K., Merrick R.L., Bollens S. Modeling and Management of the Bering Sea Ecosystem. *Dynamics of the Bering Sea*. Fairbanks, Alaska, USA, University of Alaska Sea Grant; PICES: 409–433. (In English).
 24. Balykin P.A. 2006. *Ikhtiotseny zapadnoy chasti Beringova morya: sostav, promyslovaya znachimost' i sostoyanie zapasov. Avtoreferat dissertatsii doktora biologicheskikh nauk*. [*Ichthyocenes of the Western Bering Sea: composition, fisheries, and stocks condition. SciD Abstract*]. M., All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography: 50 p. (In Russian).
 25. Balykin P.A., Terentiev D.A. 2004. [Multispecies fishery organization in the Karaginsky subzone]. *Voprosy rybolovstva*. 5(3): 489–499. (In Russian).
 26. Balykin P.A., Bonk A.A., Buslov A.V., Terentyev D.A. 2007. [Quota distribution of aquatic bio-resources with the multispecies fishery organization]. *Voprosy rybolovstva*. 8(3): 559–568. (In Russian).
 27. Terentiev D.A., Vasilets P.V. 2005. [Catch structure by fishery gears in the North-Western Bering Sea]. *Izvestiya TINRO*. 140: 18–36. (In Russian).
 28. Buslov A.V. 2006. [Possibility of organization and regulation of multi-species fishery under contemporary conditions on the example of Petropavlovsk-Commander subzone (Eastern Kamchatka)]. *Voprosy rybolovstva*. 7(2): 267–276. (In Russian).
 29. *Regional'nye izmeneniya klimata i ugroza dlya ekosistem*. [*Regional climate changes and threats for ecosystems*]. 2002. Vyp. 2: Chukotskiy ekoregion. [Issue 2: Chukotka ecoregion]. M., WWF: 28 p. (In Russian).
 30. Matishov G.G., Berdnikov S.V., Savitsky P.M. 2008. *Ekosistemniy monitoring i otsenka vozdeystviya razlivov nefteproduktov v Kerchenskom prolive. Avarii sudov v noyabre 2007 g*. [*Ecosystem managment and estimation of fuel influence in the Kerch Strait. Shipwrecks in November 2007*]. Rostov-on-Don, Southern Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences Publishers: 80 p. (In Russian).
 31. Matishov D.G., Matishov G.G. 2004. *Radioecology in Northern European Seas*. Springer: 335 p.
 32. Balykin P.A., Bonk A.A., Buslov A.V., Varkentin A.I., Zolotov A.O., Terentyev D.A. 2004. [Far-Eastern Fisheries Catch Losses and their Reduction]. *Ekonomicheskie problemy razvitiya rybnoi promyshlennosti i khozyaistva Rossii v svete realizatsii kontseptsii razvitiya rybnogo khozyaistva RF do 2020 g*. [*Fish Industry and Fisheries Development in Russia in the Light of Fish Industry Development Program to 2020*]. M., Russian National Research Center of Fisheries Management: 78–86. (In Russian).