

Том LIII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1964
Том LI I	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

639.2(079.3:265.2)

## НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЙ БЕРИНГОВОМОРСКОЙ НАУЧНО-ПРОМЫСЛОВОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

П. А. Моисеев

ВНИРО

Огромная акватория северо-восточной части Тихого океана, включающая Берингово море, зал. Аляска и приалеутские океанические воды и занимающая площадь более 4,5 млн. км<sup>2</sup>, до последнего времени была слабо изучена в рыбохозяйственном отношении. Отсутствие сколько-нибудь полных и достоверных данных об обитающих здесь морских промысловых объектах, ограниченность сведений о рельефе и океано-

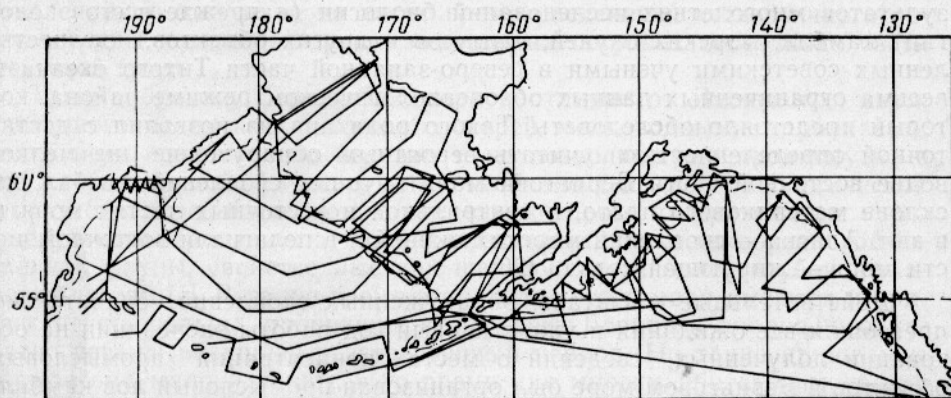


Рис. 1. Район работ Берингоморской научно-промысловой экспедиции.

логическом режиме этого района Мирового океана, особенно относительно восточной части Берингова моря и зал. Аляска, наряду со значительной удаленностью их от портов базирования промыслового флота явились причиной или полного отсутствия, или весьма ограниченного развития промысла в открытых районах этой обширной акватории, в три раза превышающей размеры Баренцева моря и суммарную площадь Охотского, Японского и Восточно-Китайского морей (рис. 1).

Ко времени организации Берингоморской научно-промысловой экспедиции только лов жирующей сельди, который вели советские рыбаки в районе Олюторского залива, японский промысел лососей в открытых частях Берингова моря и Северной Пацифики и бой китов в районе Командорских и Алеутских о-вов советскими и японскими флотилиями, обеспечивавшие вылов около 1 млн. ц рыбы и 3—4 тыс. китов, носили характер морского рыболовства. Лов лососей и сельди американцами у берегов Аляски осуществлялся в самой прибрежной зоне, а бой китов на Прибыловых островах велся непосредственно на лежбищах.

Таким образом, громадные сырьевые ресурсы северо-восточной части Тихого океана и прежде всего донных и придонных объектов (о масштабах которых мы можем судить только теперь в результате исследований, осуществленных упомянутой экспедицией) оставались невыявленными и неиспользованными. В то же время интенсивность промыслового воздействия на большинство стад камбал, сельди, крабов и ряда других объектов в северо-западной части Тихого океана в сочетании с колебаниями численности под влиянием естественных факторов достигла своего предела и не только сделалось невозможным существенное увеличение уловов, но сплошь и рядом приходилось ограничивать вылов из-за депрессивного состояния запасов этих основных объектов дальневосточного рыболовства.

В этих условиях целью Берингоморской научно-промысловой экспедиции было решение больших практических задач по выявлению новых для дальневосточной рыбной промышленности результативных районов промысла с высокими концентрациями объектов для тралового лова, признанными мастерами которого являются дальневосточные рыбаки и для осуществления которого на Дальнем Востоке имелся достаточно многочисленный промысловый флот.

Предварительное мнение о большой промысловой перспективности Берингова моря и зал. Аляска проистекало из тщательного анализа результатов многолетних исследований биологии (и прежде всего экологии) камбал, морских окуней, палтусов и других объектов, осуществленных советскими учеными в северо-западной части Тихого океана и весьма ограниченных данных об океанологическом режиме района, который предстояло обследовать. Такого рода анализ позволил с достаточной определенностью считать вероятным обнаружение на мелководье восточной части Берингова моря крупных скоплений камбал, на склоне материкового плато, в центральной и восточных частях моря и в зал. Аляска — скоплений морских окуней и в пелагиали восточной части моря — жирующей сельди [26].

Действительные масштабы обнаруженных скоплений значительно превзошли все ожидания и уже в первый год работы экспедиции на основании полученных сведений о местах концентрации промысловых объектов в Беринговом море был организован промысловый лов камбал, а затем окуня, сельди, краба и других объектов. Ныне район исследований экспедиции превратился в район весьма результативного советского промысла, ежегодно дающего 6—7 млн. ц ценных объектов (с китами). Если же учесть, что в пределах Берингова моря и зал. Аляска японские рыбаки в некоторые годы вылавливают около 8 млн. ц водных объектов, а американские и канадские — свыше 2 млн. ц, то можно подсчитать, что общая добыча водных объектов в пределах северо-восточной части Тихого океана составляет ныне 16—17 млн. ц, в то время как еще 5—7 лет назад она не превышала 5—6 млн. ц и складывалась преимущественно из китов, лососей и нерестовой сельди. Таким обра-

зом, становится очевидным чрезвычайно быстрое возрастание промысловой значимости этого по существу нового района морского и прежде всего тралового рыболовства. Несомненно, что в столь быстром возрастании уловов определяющее значение имела Берингоморская научно-промысловая экспедиция, вскрывшая новые, неиспользовавшиеся ранее сырьевые ресурсы донных и придонных промысловых объектов.

Каковы же некоторые особенности северо-восточной части Тихого океана как с точки зрения состава промысловой фауны, так и тех условий обитания, которые в значительной степени определяют распределение, поведение и численность основных промысловых объектов?

Как мы уже упоминали, районом деятельности Берингоморской научно-промысловой экспедиции являлась обширная акватория северной и северо-восточной части Тихого океана, включающая Берингово море, зал. Аляска и приалеутские воды Тихого океана. При суммировании площади Берингова моря (2304 тыс. км<sup>2</sup>), зал. Аляска (1327 тыс. км<sup>2</sup>) и приалеутских вод (около 1000 тыс. км<sup>2</sup>) образуется огромная водная поверхность размером более 4,5 млн. км<sup>2</sup>, океанологическая и рельефная характеристики которой весьма различны для отдельных районов.

Наиболее обширная часть ее — Берингово море, соединенное глубокими и широкими проливами с открытыми районами Тихого океана, но весьма слабо связанное с арктическим бассейном узким и мелководным Беринговым проливом, находится под постоянным и весьма значительным воздействием тихоокеанских водных масс, наиболее энергично проникающих в него преимущественно через проливы Алеутской гряды, в том числе и через самые восточные.

Следует отметить, что, по современным представлениям [19], Берингово море с конца третичного периода сохраняло связь с Тихим океаном. Несмотря на значительные подъемы и опускания Командоро-Алеутской гряды, проливы видоизменялись, но продолжали обеспечивать обмен фауной, которая то проникала в Берингово море в периоды потеплений, то отступала на юг во время оледенений четвертичного периода, следы которых хорошо заметны на островах восточной части Алеутской гряды.

Таким образом, Берингово море в отличие от Японского моря, отделенного от океана и соседних морей мелководными проливами, возникшими сравнительно недавно и не позволившими проникнуть в него глубоководной фауне, в силу особенностей своей геологической истории оказалось бассейном, в пределы которого на протяжении всего четвертичного периода легко проникали представители тихоокеанской бореальной фауны, свойственные как шельфу, так и более глубоководным областям [1]. В то же время в пределах этого моря имеются и арктические пришельцы, проникшие сюда через Берингов пролив, неоднократно перекрывавшийся в четвертичный период. Но такие пришельцы были весьма малочисленны, в то время как многим обитателям более южного происхождения, представителям бореальной фауны, свойственна высокая численность, и именно они являются основными промысловыми объектами северной части Тихого океана.

Итак, геологическая история Берингова моря позволяет считать, что через проливы Алеутской гряды бореальная фауна из Тихого океана имела возможность легко проникать в пределы Берингова моря.

Важное значение для обитания многих объектов и особенно для тех, которым свойствен донный и придонный образ жизни (камбалы, морской окунь, палтусы, крабы и др.), имеет площадь шельфа и характер

свала в сочетании с океанологическим режимом и кормовыми условиями этих районов.

В отличие от тихоокеанских бореальных морей—Японского и Охотского, у которых суммарная площадь шельфа составляет всего около 760 тыс. км<sup>2</sup>, мелководье Берингова моря чрезвычайно развито и занимает площадь в 990 тыс. км<sup>2</sup>.

Таблица 1

Площади морей северной части Тихого океана,  
занятые различными глубинами  
в тыс. км<sup>2</sup>

Глубины, м	Японское море	Охотское море	Берингово море	Зал. Аляска
0—50	160	600	466	300*
50—100			386	
100—150			138	
150—200	36	61	31	1027
200—500	81	238	37	
500—1000	71	203	56	
1000 и более	630	488	1190	
Итого	978	1590	2304	1327

\* Вместе с зал. Кука и проливом Шелехова. Без них площадь шельфа сокращается примерно на 70 тыс. км<sup>2</sup>.

Сопоставляя приведенные данные о морях северной части Тихого океана (табл. 1), легко заметить, что всем им свойственны значительные площади больших глубин (свыше 1000 м), которые, например, в Беринговом море занимают более половины всей его поверхности (51,8%), причем 43,7% всей площади этого моря составляют глубины свыше 3000 м. Площадь берингоморского шельфа составляет 990 тыс. км<sup>2</sup> (или 42,9%), что значительно больше, чем в Японском (160 тыс. км<sup>2</sup>) и Охотском морях (600 тыс. км<sup>2</sup>), а также в зал. Аляска, и почти равна их суммарной площади.

Эта особенность рельефа дна Берингова моря, как мы увидим ниже, в сочетании с другими факторами создает благоприятные условия для обитания здесь крупных скоплений промысловых объектов.

Чрезвычайно крутой материковый склон, простирающийся приблизительно от глубины 150 до 3000 м, составляет всего 309 тыс. км<sup>2</sup>, или 13,4% общей площади Берингова моря. Но если выделить из него верхнюю зону (150—1000 м), имеющую промысловое значение, то ее площадь составит только 124 тыс. км<sup>2</sup>, или 5,3%. Таким образом, общая площадь дна в Беринговом море, в пределах которой можно проводить траление донными орудиями лова, превышает 1,1 млн. км<sup>2</sup>, а вместе с зал. Аляска она составляет 1,5 млн. км<sup>2</sup>.

Большая крутизна берингоморского склона, превышающая в ряде районов 20—25°, имеет большое значение для повышения биопродуктивности прилегающих районов шельфа, так как движущиеся из проливов Алеутской гряды тихоокеанские воды, встречаясь с круто поднимающимся подводным склоном, выносят в приповерхностные горизонты, в том числе в мористые районы шельфа, большое количество биогенных элементов и, в частности, фосфатов. Этим создаются необходимые условия для высокой биопродуктивности этих участков моря, в том числе

для образования высоких концентраций зоопланктона и кормового бентоса (рис. 2).

Эту особенность восточной части Берингова моря, где биогенные элементы, выносимые реками (среди которых имеются такие крупные, как Юкон), не достигают открытых районов моря, а смещаются с водными массами,двигающимися вдоль побережья в северном направлении, и оказываются в северо-восточной части моря или даже в пределах Чукотского моря, следует особо подчеркнуть. Таким образом, шельфовые участки и районы свала восточной и центральной частей Берингова моря и зал. Аляска обогащаются биогенными элементами в первую очередь не за счет выноса из речных систем, а в результате подъема относительно глуболежащих водных масс тихоокеанского происхождения.

Одновременно следует отметить, что ряд участков склона, особенно в зал. Аляска и в восточной части Берингова моря, прорезаны хорошо выраженными подводными каньонами или долинами иногда весьма сложной конфигурации. Они омываются теплыми водами тихоокеанского происхождения, в пределах которых особенно зимой наблюдаются подъемы глубинных вод и создаются условия, благоприятные для образования плотных концентраций морского окуня.

В зал. Аляска, особенно в восточной его части, развитие материкового шельфа относительно невелико, и площади, занятые глубинами менее 150 м, оставляют всего около 300 тыс. км<sup>2</sup>, т. е. 23% площади залива. Только в северной и преимущественно в западной части (в районе о-ва Кадьяк) шельфовое плато довольно большое (достигает ширины 200 миль и более). В связи с ограниченностью шельфа доля площади материкового склона по отношению к площади всего залива здесь несколько больше, чем в Беринговом море и составляет около 20% (260 тыс. км<sup>2</sup>). Несомненно, что в зал. Аляска доля абиссальных промысловых объектов (морские окуни, палтусы и др.) в общей численности донных рыб должна быть значительно выше, чем в Беринговом море с его огромной шельфовой зоной.

Таковы некоторые особенности рельефа дна Берингова моря и зал. Аляска, особенно в той части, которая относится к промысловым глубинам и имеет наибольшее значение для тралового, ярусного и сетного придонного промысла. Более подробные данные о рельефе этих районов можно найти в работе Д. Е. Гершановича [4].

Что касается грунтов в пределах промысловых глубин, то на большей части шельфа и склона в Беринговом море и зал. Аляска они состоят преимущественно из мелких фракций от песка до глинистого ила и только на некоторых участках свала, особенно в районе каньонов и подводных долин, имеются выходы коренных пород, а также большие заросли губок, мшанок и кораллов, затрудняющих траление [6, 7]. При довольно обстоятельном траловом обследовании свала в пределах Берингова моря от мыса Олюторского до юго-восточной части моря оказалось, что на большей своей протяженности (примерно 500 миль) свал в пределах глубин от 300 до 700 м имеет небольшой угол склона и вполне пригодные для успешного траления и работы с ярусом грунты [18]. Во всяком случае районов и участков дна в пределах глубин до 700 м, которые непригодны для траловых работ, в пределах Берингова моря и зал. Аляска относительно немного.

Основываясь на результатах работ В. Н. Натарова [29] и других исследователей и современных представлениях о гидрологическом режиме зал. Аляска и Берингова моря, можно отметить следующие их особенности, важные для понимания условий обитания промысловых объектов.

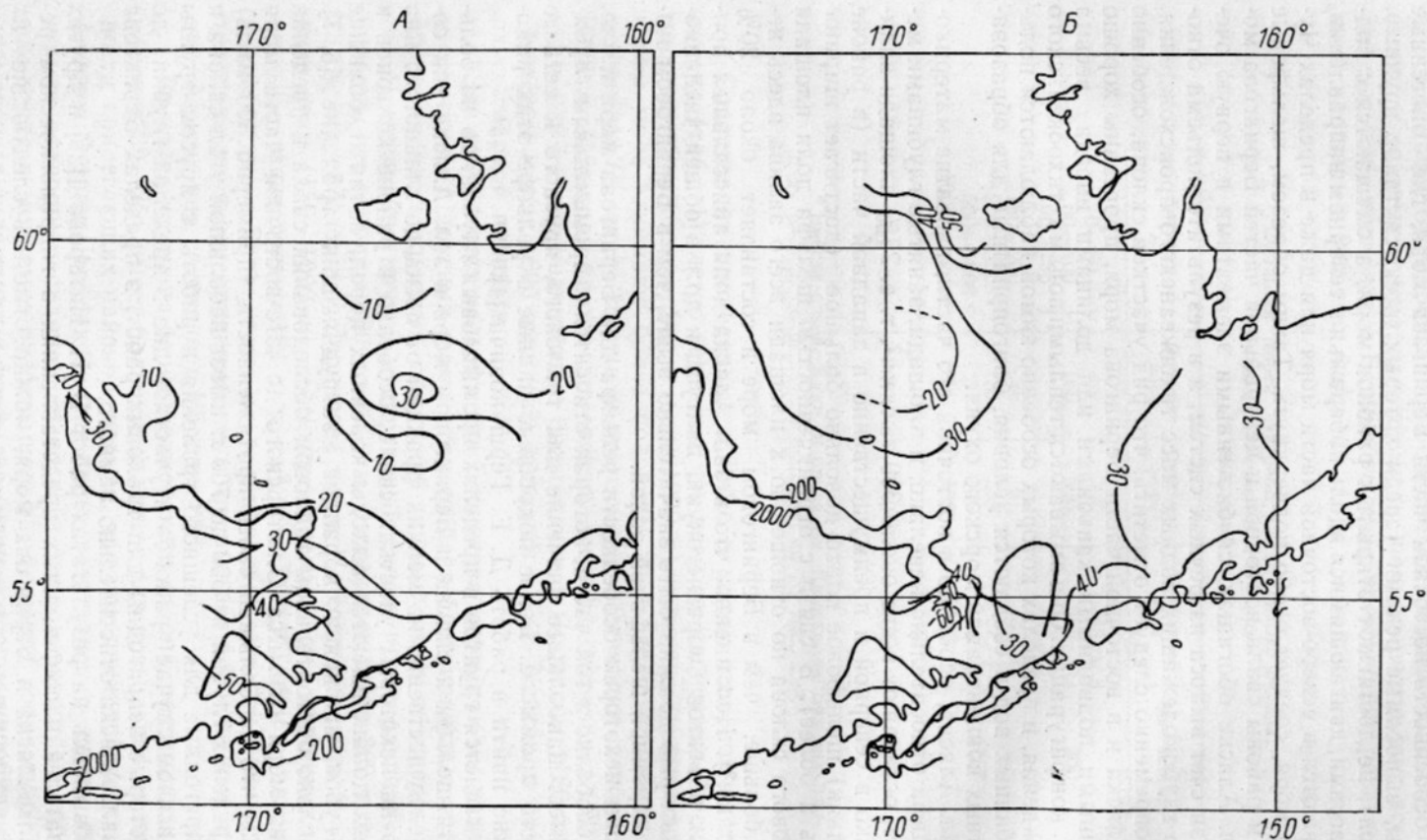


Рис. 2. Распределение фосфора в поверхностном слое юго-восточной части Берингова моря (в  $\mu\text{г}/\text{л}$ ):

А — август — сентябрь 1958 г.; Б — сентябрь 1961 г.

Характер течений в Беринговом море зимой и летом весьма существенно различается (рис. 3). Направление течений носит преимущественно циклонический характер и поверхностные водные массы, проникающие в него главным образом через проливы центральной и восточной части Алеутской гряды, двигаясь в северном направлении, быстро отклоняются к западу. Следуя вдоль кромки льда, проходящей в феврале примерно по линии о-вов Командорских, Матвея и Прибылова, они постепенно уходят за пределы моря в юго-западном и южном направлениях через проливы Камчатский и Ближний. Таким образом, относительно теплые водные массы вносятся с течениями через восточные проливы (причем, в зимний период интенсивность их движения в результате усиления атмосферной циркуляции также нарастает), проникают в восточную часть моря, отепляют ее и затем двигаются пре-

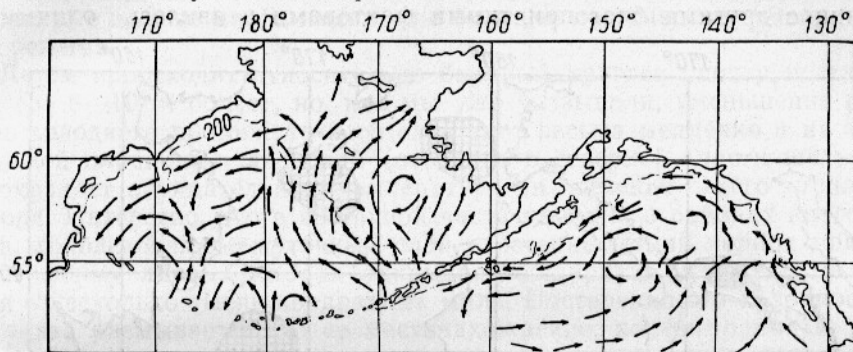


Рис. 3. Схема поверхностной циркуляции вод Берингова моря и зал. Аляска (лето).

имущественно вдоль свала, обогревая его и сохраняя положительные придонные температуры от нижней границы шельфа и глубже. В то же время интенсивное охлаждение северной части моря приводит к значительному снижению (до отрицательных температур) температуры водных масс, наполняющих всю северную часть Берингова моря, накрывая почти всю площадь берингоморского шельфа водами с отрицательной температурой. Последнее создает неблагоприятные условия для нахождения здесь подавляющего большинства промысловых рыб, крабов и креветок, которые откочевывают для зимовки из южных районов шельфа еще далее на юг, в район свала. Только самая юго-восточная часть шельфа, омываемая теплыми тихоокеанскими струями, остается накрытой водами с положительной температурой.

Летом водные массы с поверхностными течениями, проникающими в Берингово море из Тихого океана, двигаются в северном направлении значительно дальше и частично проникают в Чукотское море, проходя через Берингов пролив. Весной происходит постепенный процесс распаления льдов, прогрева поверхностных слоев воды и исчезновения слоев с отрицательными температурами. Однако этот процесс наиболее интенсивно протекает в восточной и особенно в юго-восточной части моря, где уже к маю на относительно большой площади на глубинах до 150 м устанавливаются положительные придонные температуры, в то время как большая часть остального берингоморского шельфа продолжает оставаться накрытой водами с отрицательными температурами.

Следует подчеркнуть, что в восточной части Берингова моря, особенно к югу и востоку от линии, соединяющей о-ва Нунивак, Матвея и

Прибылова, в районе шельфа наблюдаются хорошо выраженные завихрения, круговые течения, создающие довольно значительные и относительно устойчивые халистатические зоны. Они имеют большое значение для понимания ряда биологических явлений и, в частности, причинности высокой численности ряда промысловых объектов с пелагической икрой и личинками прежде всего крабов, камбал, морского окуня и др. Как было показано ранее [24, 25], в условиях дальневосточных морей, для которых характерны существенные различия в рельефе дна и гидрологическом режиме даже между относительно близко расположенными районами, нерест рыб и других организмов на участках шельфа, где нет круговых течений, а водные массы увлекаются прямолинейным потоком, как правило, бывает мало результативным. Именно наличие круговых течений в восточной части берингоморского шельфа в сочетании с другими благоприятными факторами и явилось одним из

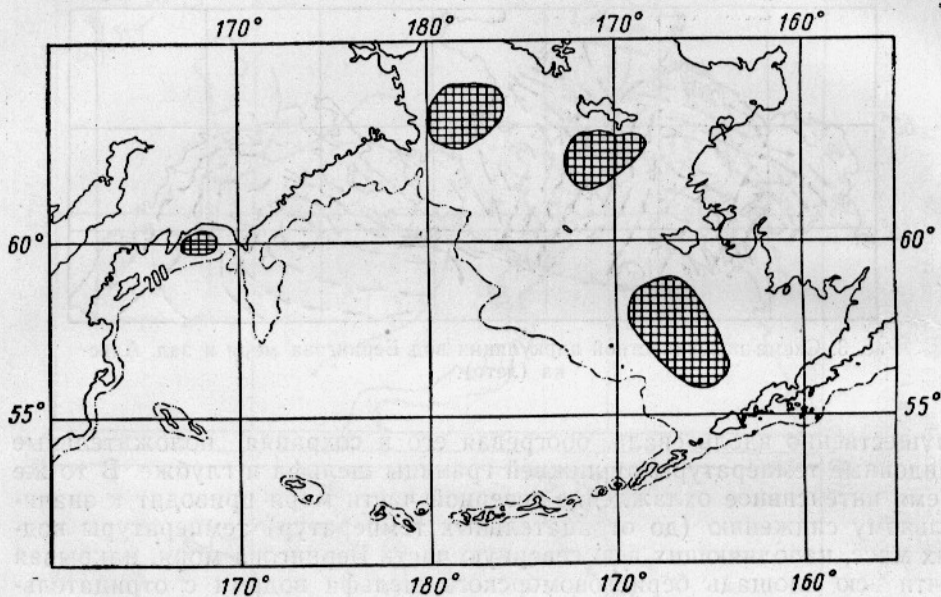


Рис. 4. Районы с отрицательными летними придонными температурами в Беринговом море.

важнейших условий образования здесь скоплений камбал высокой численности.

К июлю — августу уже вся площадь шельфа к юго-востоку от о-ва Матвея оказывается свободной от водных масс с отрицательной температурой, но район Анадырского и Олюторского заливов, а также некоторые участки к северу от о-ва Матвея продолжают сохранять отрицательные температуры как в придонных, так и промежуточных горизонтах (рис. 4). В результате этого около половины общей площади берингоморского шельфа становится непригодной для обитания большинства донных промысловых объектов. Следует напомнить, что именно здесь, примерно по линии мыс Наварин — о-в Матвея — о-в Нунивак, проходит фаунистическая граница, отделяющая арктическую область от северстихоокеанской бореальной области [1, 2].

По вертикали водные массы Берингова моря могут быть разделены на три или четыре типа [14, 29]. Поверхностный слой (0—50 м) зимой на большей части моря, расположенной к северу от линии мыс Олюторский — п-в Аляска, имеет отрицательные температуры, а в



южной половине моря его температура снижается до 0,5—2,5°. Холодный промежуточный слой (от 50 до 150—200 м) в зимний период на большей части берингоморского шельфа в результате интенсивного охлаждения и вертикальной циркуляции сливается с поверхностным слоем и характеризуется отрицательными температурами минус 1—1,5°. Только в самой юго-восточной части шельфа, находящейся и зимой под влиянием теплых струй вод тихоокеанского происхождения, температура на всей толще промежуточного слоя остается положительной и именно здесь обнаруживаются наиболее плотные зимние концентрации камбал. Воды, составляющие теплый промежуточный слой (по Леонову, слой тихоокеанской воды), расположенный от 200 до 600—800 м, омывают материковый склон и характеризуются малыми температурными изменениями (3—4° в течение всего года). Более глубоко расположенные водные массы имеют еще большее постоянство температурного режима.

Летом происходит относительно быстрый прогрев поверхностного слоя (до 8—10° и более), но, как мы уже указывали, уменьшение размеров холодного промежуточного слоя идет весьма медленно и на значительной площади мелководий (особенно в северной части шельфа) он сохраняет отрицательную температуру в течение всего теплого периода. Интересно, что в восточной части шельфа, в районах круговоротов, холодный промежуточный слой в весенне-летний период приобретает форму линзы, которая покрывает обширную площадь мелководья в несколько тысяч квадратных миль. Постепенно эта холодноводная линза размывается, но ее местонахождение, конфигурация и температурные градиенты весьма существенно влияют на распределение и пути миграций камбал, палтусов и других рыб.

Касаясь гидрохимических особенностей Берингова моря, и особенно его восточной части, следует подчеркнуть обстоятельство, весьма существенное для понимания высокой продуктивности этого района. Оказалось, что большие концентрации биогенных элементов, и прежде всего фосфатов и кремнекислоты, наблюдаются во многих районах моря, но особенно высоки они у вод, омывающих верхние горизонты склона и нижние части шельфа. Как уже отмечалось, при встрече тихоокеанских вод со склоном берингоморского шельфа происходит подъем вод, богатых биогенами, с глубин 300—800 м на меньшие глубины. Это, несомненно, способствует интенсивному развитию фито- и зоопланктона и бентоносных организмов на юго-восточной части шельфа в пределах глубин от 150—160 до 30—50 м, а тем самым и повышенной продуктивности этого района.

В то же время отмечается заметное понижение содержания кислорода в воде в слое от 300 до 1000 м, что позволяет даже выделить его, как весьма устойчивый «слой минимума кислорода» [11], тогда как остальные горизонты имеют достаточно высокое кислородное насыщение. Вполне вероятно, что снижение содержания кислорода в районе склона до 60—70% насыщенности и даже менее может оказывать влияние на распределение обитающих здесь рыб и прежде всего морского окуня.

Таковы некоторые особенности гидрологического и гидрохимического режима Берингова моря, имеющие непосредственное отношение к выявлению закономерностей поведения, распределения и численности обитающих здесь промысловых объектов.

Что касается зал. Аляска, то здесь гидрологический режим в пределах шельфа, материкового склона и прилегающих к ним районов не менее сложен. Мощный поток относительно теплых вод,двигающихся вдоль береговой линии последовательно с юга на север, северо-запад и

запад, создает сравнительно устойчивый температурный режим, при котором происходит сезонное изменение температуры в поверхностном слое (0—10 м) в пределах 10—12°, а на глубинах от 200—300 м и более, соответствующим верхней части материкового склона, сохраняется малоизменяющаяся температура около 3—6°. Несомненно, большое значение имеют небольшие завихрения, образующиеся в районах, прилегающих к о-ву Кадьяк, о-вам Шумагина и др. [33], что приводит к повышению концентрации планктона и к образованию здесь скоплений крабов, камбал, китов [32].

Очевидно, весьма существенное значение для понимания причинности концентраций морского окуня в районах подводных каньонов у зал. Якутат и в других участках склона имеют подъемы глубинных вод по этим долинам в более высоколежащие слои.

В зал. Аляска в отличие от Берингова моря нет холодных промежуточных слоев воды с отрицательными температурами. Но особенности гидрологического режима и рельефа дна и прежде всего отсутствие в восточной части моря круговых течений над весьма ограниченным по площади шельфом и ряд других обстоятельств заставляют считать маловероятным образование здесь сколько-нибудь значительных скоплений камбал. Только в западной части залива, в районе мелководий о-ва Кадьяк и о-ва Шелихова, где заметно расширяется материковое плато и наблюдаются небольшие круговые течения, имеются скопления крабов и камбал.

Изложенные выше краткие данные об особенностях геоморфологического строения и гидрологического режима северо-восточной части Тихого океана позволяют более отчетливо представить те условия, которые в значительной мере определяют распределение и состав фитопланктона, зоопланктона и бенгоса, т. е. кормовые условия для обитающих здесь промысловых объектов.

Обилие биогенных элементов, выносы опресненных вод в прибрежные зоны, таяние мощного ледового покрова и другие факторы способствуют довольно интенсивному развитию в восточной части моря фитопланктона (диатомовые и перидинеи), дающего здесь наибольшую «вспышку» в июле — сентябре. Максимальной плотности (до 10 г/м<sup>3</sup>) концентрации фитопланктона достигают в районе, расположенном к востоку от холодноводной халистатической зоны восточноберингоморского мелководья. Можно полагать, что интенсивное развитие фитопланктона летом в самой прибрежной зоне Аляски способствует отходу отнерестовавшей сельди в более мористые районы. Лучше изучено и, пожалуй, более показательно распределение зоопланктона. Его фаунистические комплексы [3] довольно хорошо совпадают с размещением водных масс различного происхождения и подтверждают зоогеографическое районирование моря, основанное на анализе распределения других животных.

Летом к северу от линии мыса Наварин (точнее — устье р. Анадырь) — о-в Матвея — о-в Нунивак располагается североберингоморская океаническая группировка зоопланктона, к югу от нее — южноберингоморская океаническая, а воды над восточноберингоморским мелководьем (к востоку от 170—175° з. д.) заполнены неретической группировкой, в свою очередь распадающейся на западную и восточную. Но более обстоятельные данные, полученные во время Берингоморской экспедиции, показали, что в составе зоопланктона восточной части Берингова моря наряду с неретическими формами встречаются и даже часто преобладают такие типично океанические виды, как *Pseudocalanus elongatus* и *Calanus finmarchicus* [22], и этим как бы подчеркивается

большое влияние тихоокеанских вод на этот район. В районе склона наибольшие концентрации свойственны батипелагическому виду *Eucalypus Bupqii*, а в самой восточной, наиболее опресненной части мелководья преобладают неретические формы *Acartia longiremis* и *Centropages*.

В пределах мелководья, и особенно в его северной части, наблюдаются значительные сезонные и годовичные изменения плотности зоопланктона, тесно связанные с соответствующими изменениями гидрологического режима. В некоторые годы (1958) концентрация зоопланктона над восточноберинговоморским мелководьем достаточно высока и достигает  $500 \text{ мг/м}^3$ . Гораздо более стабильный характер распределения и высокая плотность концентраций свойственны планктону в районе склона, что обеспечивает высокую и устойчивую кормность этого района для планктофагов и прежде всего для морского окуня.

В то же время приуроченность зоопланктона в центральной и северной частях моря преимущественно к поверхностным горизонтам (до 50 м) в силу того, что ниже располагается холодный промежуточный слой с иной плотностью и низкой, часто отрицательной температурой, приводит к повышенной концентрации в пределах относительно тонкого поверхностного слоя таких планктоидных рыб, как сельдь.

Распределение бентоса еще более отчетливо подтверждает вышеизложенное зоогеографическое районирование Берингова моря [30]. Не вдаваясь в детали, следует подчеркнуть, что практически весь беринговоморский шельф имеет сравнительно высокие количественные показатели как всей биомассы бентоса, так и его кормовой части. Интересно отметить, что, как правило, наиболее высокая биомасса ( $1000-3000 \text{ г/м}^2$  и более) свойственна районам, накрытым холодными водами. В то же время районы, хорошо прогреваемые в летний период, имеют значительно меньшие показатели биомассы бентоса ( $50-200 \text{ г/м}^2$ ).

Как мы уже отмечали [24, 25], большие площади шельфа дальневосточных морей в течение круглого года накрыты водами с отрицательной температурой и тем самым недоступны для камбал и прочих рыб, а другие районы слишком удалены от мест зимовок и опять-таки недоступны для рыб с относительно непротяженными миграциями (камбалы и др.).

В результате обширные запасы бентоса, в том числе и кормового, остаются неиспользованными промысловыми объектами. Особенно много таких районов в Беринговом и Охотском морях (табл. 2).

Таблица 2

Распределение бентоса на шельфе северной части Тихого океана

Показатели	Японское море	Охотское море	Берингово море	Залив Аляска
Площадь, тыс. км <sup>2</sup> :				
моря . . . . .	980	1590	2300	1330
всего шельфа . . . . .	160	600	990	300
районов шельфа, по температурным условиям доступных для донных рыб . . . . .	130	150	500*	300
Средняя биомасса бентоса на шельфе, г/м <sup>2</sup> . . . . .	150	350	250	200
Всего бентоса на шельфе, млн. т . . . . .	24	210	250	60
Средняя биомасса кормового бентоса на шельфе, г/м <sup>2</sup> . . . . .	75	150	85	110
Всего кормового бентоса на шельфе в доступных районах, млн. т . . . . .	10	26	11**	33

\* В том числе юго-восточный район 200 тыс. км<sup>2</sup>.

\*\* В том числе юго-восточный район 7 млн. т.

Инд. 1262

Действительно, из 64 млн. т кормового бентоса, находящегося на беринговоморском шельфе, только около 11 млн. т, т. е. всего 17%, доступно для донных рыб. Примерно такое же соотношение наблюдается в Охотском море. Поэтому значение восточберинговоморского шельфа, который обычно летом полностью свободен от вод с отрицательными температурами и расположен в непосредственной близости от района зимовки камбал (на склоне), как района нагула для большого количества камбал, делается особенно понятным. Оказывается, что из 11 млн. т кормового бентоса Берингова моря, доступного для использования донными рыбами и прежде всего камбалами, 7,5 млн. т (или 68%) находятся в пределах его юго-восточной части. Таким образом, восточная часть Берингова моря и по своим кормовым условиям явля-

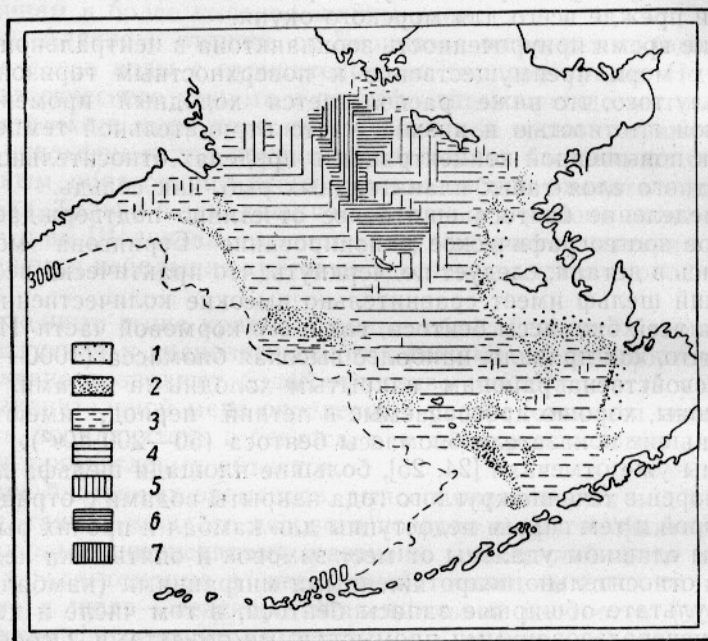


Рис. 5. Распределение кормового бентоса на шельфе Берингова моря ( $\text{в г/м}^2$ ):  
 1 —  $< 10$ ; 2 —  $10-25$ ; 3 —  $25-50$ ; 4 —  $50-100$ ; 5 —  $100-200$ ;  
 6 —  $200-400$ ; 7 —  $400-600$ .

ется наиболее благоприятным районом во всей северной части Тихого океана для обитания наиболее крупного скопления камбал и некоторых других донных промысловых объектов (креветок, крабов и др.).

Из табл. 2 видно, что этот район располагает кормовыми ресурсами, в три раза превышающими ресурсы Охотского моря, более чем в семь раз — Японского моря. По ориентировочным подсчетам А. А. Нейман, сделанным на основании учета кормовых ресурсов, в пределах юго-восточной части беринговоморского шельфа может обитать такое стадо камбал, которое способно обеспечить ежегодный устойчивый вылов не менее 2—3 млн. ц.

Большинство других районов Берингова моря по кормовой базе бентоса имеют еще более высокие показатели, но из-за недоступности их для донных рыб они не могут считаться перспективными в промышленном отношении и являются своеобразным кормовым резервом, который становится частично доступным в годы с большей степенью прогресса мелководья (рис. 5).

№ 15. 92

Относительно высокая биомасса бентоса в зал. Аляска остается мало используемой вследствие небольшой численности обитающих здесь камбал и других донных объектов, что объясняется прежде всего неблагоприятным для их результативного нереста характером течений. Только мелководье западной его части населено большим количеством камчатского краба, креветками и камбалами.

Приведенные данные с несомненностью свидетельствуют о высокой продуктивности кормовой биомассы в Беринговом море, в том числе в его юго-восточной части. В то же время степень использования этой биомассы промысловыми объектами весьма невелика, так как относительно интенсивно осваивается (прежде всего камбалами) кормовая база центральных и северных участков шельфа остается практически неиспользованной вследствие сурового гидрологического режима или большой удаленности ее от районов зимовки промысловых объектов.

Следует напомнить, что протяженность миграций большинства камбал в дальневосточных морях редко превышает 200 миль, в связи с чем освоение камбалами кормовых ресурсов большей части североберингоморского шельфа невозможно, так как по гидрологическим условиям успешное воспроизводство стада может происходить только в юго-восточной части шельфа (и отчасти в Олюторском заливе), где и находится наиболее крупное скопление камбал. Однако проникнуть для нагула в весьма удаленные центральные и северные районы камбалы не могут.

Огромные кормовые ресурсы большей части шельфа Берингова моря остаются нетронутыми и следует продумать вопрос о возможности вселения в его пределы рыб с донной икрой, бентосным питанием и соответствующим экологическим профилем.

Мы уже отмечали, что в соответствии с экологической и зоогеографической характеристиками камбаловых и зоогеографическим районированием северной части Тихого океана, в Беринговом море, в частности в его восточных районах, можно было ожидать встретить в промысловых количествах прежде всего субарктическо-бореальные (желтобрюхая камбала), тихоокеанско-бореальные (желтоперая камбала, палтусы) и северобореально-охотско-берингоморские (белобрюхая и палтусовидная камбалы) виды [25, 26]. Исследования показали, что на восточоберингоморском мелководье и в Олюторском заливе подавляющая часть скоплений состоит из желтоперой камбалы (*Limanda aspera*), доля которой в уловах обычно превышает 90%, значительно меньшая часть состоит из двухлинейной (белобрюхой) камбалы, которая иногда образует довольно плотные самостоятельные скопления, и уже в совершенно незначительном количестве встречаются другие виды [36]. Палтусы, как правило, занимают несколько иную экологическую нишу, сдвинутую на большие глубины, в пределах которых каждому из четырех видов свойственны специфические условия обитания.

Общие черты поведения и распределения желтоперой камбалы в юго-восточной части Берингова моря весьма сходны с ее поведением и распределением в других дальневосточных морях.

Зимовальные скопления крупной камбалы, являющиеся наиболее концентрированными, располагаются на нижней части материкового плато или в верхних горизонтах свала в пределах глубин от 90—100 до 200 м и даже более в зависимости от района и гидрологического режима. Наиболее крупные зимовальные скопления известны под названием Унимакской и Северо-западной банок, расположенных на верхней границе свала между 167 и 165° з. д., омываемого теплыми тихоокеанскими

водами с положительными придонными температурами (1—3°). В то же время большие скопления камбал свойственны и более западным участкам свала и мелководья и достигают меридиана о-вов Прибылова. Скопления мелких неполовозрелых рыб зимой расположены восточнее, в Бристольском заливе.

Весной (в марте), еще до заметного повышения температуры в придонных слоях, начинается миграция камбал на мелководье в северном, северо-западном и северо-восточном направлениях, причем они постепенно проникают все дальше на север и восток, выходя на меньшие глубины. В мае камбала почти полностью покидает Унимакскую банку, тогда как Северо-Западная банка еще сохраняет промысловое значение до конца месяца. По мере повышения придонных температур камбала постепенно заполняет мелководье, обходя районы, заполненные водами с отрицательными температурами, и образуя время от времени скопления относительно высокой концентрации, но значительно менее плотные, чем зимой, так как рыбы рассредоточиваются на громадной площади: Наиболее интенсивный откорм происходит в Бристольском заливе на глубинах менее 60 м [34].

С начала июля на мелководье восточной части Берингова моря в пределах глубин от 15 до 75 м начинается массовый нерест желтоперой камбалы [28], который продолжается до конца августа — начала сентября. Нерест происходит преимущественно в районе кругового течения, к югу от о-ва Нунивак и к западу от о-вов Прибылова. В пределах этого круговорота, постепенно несколько смещаясь к северу, с июля по сентябрь расположен весьма обширный район (около 10—15 тыс. кв. миль), на котором устойчиво, без существенного сноса, наблюдается значительная концентрация икры и личинок желтоперой камбалы (до 632 шт. под 1 м<sup>2</sup>).

Легко видеть, что если бы не это круговое течение, икринки и личинки были бы унесены далеко на север в арктические районы и там погибали или некоторые выросли до взрослых рыб, но нерест их оказался бы безрезультатным. Наличие устойчивого круговорота в восточной части Берингова моря в сочетании с другими благоприятными факторами обеспечивает высокий уровень воспроизводства обитающего здесь стада камбал.

Следует отметить, что икра и личинки других видов камбал встречались здесь единично, что также свидетельствует о низкой численности этих видов и подавляющем преобладании желтоперой камбалы.

По мере прогрева самых прибрежных районов, где температуры у дна к июлю — августу достигают 10—13° и более, и в связи с исчезновением холодного пятна в центральной части мелководья сюда из Бристольского залива перемещается значительное количество камбал, которые получают возможность нагуливаться в весьма кормных районах, накрытых до этого шапкой холодных вод.

В дальнейшем, в сентябре — октябре, начинается обратная зимовальная миграция в районы больших глубин и постепенно к ноябрю — декабрю преобладающая часть камбал опять сосредоточивается в пределах нижней части мелководного плато и плотность скоплений увеличивается. Повышаются соответственно и уловы, что видно из приводимых ниже цифр.

Средние уловы камбал в восточной части Берингова моря в 1958—1959 гг. в ц на 1 час траления

Апрель . . . . .	29,7	Сентябрь . . . . .	10,9
Май . . . . .	13,2	Октябрь . . . . .	11,2
Июнь . . . . .	6,2	Ноябрь . . . . .	29,0
Июль . . . . .	11,5	Декабрь . . . . .	29,8
Август . . . . .	12,8		

Приведенные цифры средних уловов, которые относятся к судам типа СРТ, свидетельствуют о резком повышении средних уловов зимой и их существенном снижении летом.

Характерно, что на восточноберинговоморском мелководье наблюдаются наиболее интенсивные и протяженные миграции камбал по сравнению со всеми другими районами их обитания. Большая ширина материкового плато и увеличение концентрации кормового бентоса по мере удаления от мест зимовок способствуют большой протяженности нагульных миграций у желтоперой камбалы (до 250—300 миль и, возможно, более). Естественно, что схема миграций камбалы в пределах восточноберинговоморского шельфа, оставаясь сходной и имея общую направленность, будет весьма существенно меняться по годам (что уже наблюдалось в период с 1958 по 1962 г.). Поэтому для обеспечения успешного промысла надо очень тщательно проводить оперативную промысловую разведку.

Обширные площади, занятые скоплениями желтоперой камбалы, высокая плотность этих скоплений, большой линейный размер рыб (до 49,2 см), обилие особей старших возрастов в стаде, благоприятные условия нереста и обитания — все эти показатели свидетельствовали о чрезвычайно высокой численности желтоперой камбалы в пределах восточноберинговоморского мелководья, на много превышающую суммарную численность всех скоплений камбал в северной части Тихого океана.

Сопоставляя некоторые данные о масштабах скоплений камбал в различных районах Тихого океана, мы с несомненностью убеждаемся в данном положении.

По самым ориентировочным подсчетам, сделанным различными методами, но требующим уточнения, вылов камбал в пределах юго-восточной части Берингова моря с условием обеспечения устойчивого промысла может быть определен в 2—3 млн. ц. При этом следует учесть, что преимущественно одновидовой состав стада создает, с одной стороны, условия для высокой численности данного вида, но в то же время делает его ввиду отсутствия в данном районе в сколь-либо значимом количестве других видов, более уязвимым под воздействием промысла. Это означает, что при перелове падение численности этой камбалы, а тем самым средних и суммарных уловов, будет гораздо более резким, чем в случае присутствия в данном районе большого количества других видов. Это обстоятельство следует учитывать при планировании и организации промысла.

Много нового было получено и в результате изучения биологии и опытного промысла палтуса в Беринговом море. Здесь обитает четыре вида палтусов — белокорый, стрелозубый азиатский, стрелозубый американский и черный, из которых самым крупным наиболее многочисленным и весьма качественным в пищевом отношении является белокорый. Исследования Н. П. Новикова [31] позволили выявить весьма важные стороны биологии этого нового для Берингова моря и для советских рыбаков промыслового объекта, установить характер распределения и миграций и составить необходимые рекомендации для развития его промысла.

Белокорый палтус в Беринговом море распространен весьма широко, но, несомненно, что здесь обитает по меньшей мере два относительно обособленных стада. Одно из них приурочено преимущественно к району, расположенному к югу от мыса Олюторского и включающему в себя Олюторский залив, Корфо-Карагинский район и восточное побережье Камчатки, а второе — занимает обширный

район, протянувшийся от мыса Наварин и бухты Дежнева на материковом побережье Азии вдоль южной части берингоморского шельфа и верхних горизонтов свала вплоть до побережья Аляски, включая Бристольский залив. Эти два стада, между которыми, несомненно, происходит некоторый обмен особями, имеют несколько отличные биологические характеристики — темп роста, возрастной состав, протяженность сезонных миграций, температурный оптимум и т. д.

Вопреки мнению многих американских и канадских исследователей советские ученые доказали, что Берингово море — весьма благоприятный бассейн для обитания белокорого палтуса, который успешно адаптировался к существующим здесь условиям обитания и обладает относительно высокой численностью. Так, в центральных и юго-восточных районах Берингова моря темп роста палтуса выше и стадо состоит из значительно большего количества старших возрастных групп, чем у палтуса Тихоокеанского побережья Америки. Плодовитость берингоморского палтуса сходна с плодовитостью палтуса, обитающего у Тихоокеанского побережья Америки, но лучшие условия для развития икры, личинок и молоди (круговые течения, обширные площади мелководий, высокая кормность) позволяют предполагать, что результативность нереста палтуса в Беринговом море выше.

Широкий видовой состав объектов питания, преимущественное питание камбалой, минтаем, креветками и другими организмами, численность которых в Беринговом море весьма велика, в сочетании с другими факторами создают благоприятные условия для обитания в пределах этого моря, особенно в центральной и юго-восточной его частях, достаточно большого стада белокорого палтуса. Здесь он обитает в пределах широкого диапазона глубин (зимой преимущественно от 160 до 430, летом от 30 до 140 м), совершая сезонные миграции — весной кормовую на мелководье, осенью зимозочно-нерестовую на глубину. Протяженность этих миграций — 500 миль и более. Способность к таким миграциям — отличительная черта берингоморского палтуса.

Выявленные основные закономерности распределения, поведения и биологии белокорого палтуса в сочетании с обстоятельным изучением рельефа, грунтов, океанологического режима, ихтиофауны и кормового бентоса Берингова моря позволили подойти к приблизительной оценке численности стад этой рыбы. В отличие от представления иностранных исследователей в настоящее время есть все основания полагать, что вылов белокорого берингоморского палтуса может быть определен не менее 200—250 тыс. *ц* (на первом этапе эта цифра может быть значительно выше), т. е. примерно столько же, сколько вылавливается в хорошо освоенном промысловом районе, расположенном вдоль Тихоокеанского побережья Америки.

Таким образом, в результате исследований Берингоморской экспедиции был вскрыт новый, весьма перспективный район промысла палтуса.

Особенности рельефа, гидрологического режима и кормовой базы Берингова моря и зал. Аляска весьма благоприятны для обитания ряда батинальных и батипелагических видов [25], в том числе морских окуней.

До проведения Берингоморской научно-промысловой экспедиции сведений о распределении промысловых скоплений морских окуней не было, в связи с чем невозможно было организовать устойчивый промысел. Отдельные относительно высокие уловы этих рыб но-



силы весьма случайный характер, что в большинстве случаев рассматривалось как свидетельство отсутствия здесь больших промысловых скоплений. Только в результате исследований Берингоморской экспедиции были обнаружены крупные скопления морского окуня как в собственно Беринговом море, так и в зал. Аляска, которые ныне успешно облавливаются. В 1963 г. вылов морского окуня составил свыше 1,28 млн. ц.

Верхняя часть свала в пределах глубин от 150—200 до 500—700 м с отдельными террасовидными районами и относительно малыми углами падения, с каньонами и подводными долинами создает весьма благоприятный рельеф для обитания здесь нескольких видов морских окуней (*Sebastes alutus*, *S. polyspinis*, *S. inroniqer*, *Sebastes lobus alacanus* и др.), причем каждому из них свойствен свой диапазон глубин.

Если учесть, что район свала в течение всего года сохраняет сравнительно малоизменяющиеся характеристики гидрологического режима, так как он омывается течениями, несущими водные массы тихоокеанского происхождения, что по подводным каньонам и долинам поднимаются воды, богатые биогенными элементами, что зимой вдоль свала проходит граница соприкосновения водных масс различных характеристик, образующих своеобразный полярный фронт, а район свала богат кормом, в том числе эуфаузидами, каланидами и пандалидами, и что в ряде районов свала образуются завихрения течений, способствующие меньшей протяженности дрейфа личинок, то становится очевидным наличие многих факторов, весьма благоприятных для обитания здесь стад окуней высокой численности. Можно с уверенностью сказать, что в пределах Берингова моря и зал. Аляска популяции морских окуней более многочисленны, чем во всех других районах их обитания в северной части Тихого океана.

В пределах зал. Аляска, так же как и в Беринговом море, тихоокеанский окунь (*Sebastes alutus*) составляет подавляющую часть уловов, взятых на верхней части свала (150—450 м). Наиболее крупные скопления этого вида выявлены в районе к югу от пролива Унимак, юго-западнее о-вов Шумагина, восточнее о-ва Кадьяк, юго-восточнее банки Портлок и в районе Якутата [21]. В Беринговом море в теплый период года окунь широко распределен вдоль свала, а зимой наибольшие концентрации его свойственны участку к югу и юго-востоку от о-вов Прибылова [27, 32].

Можно считать, что в рассматриваемом районе обитает по меньшей мере три стада тихоокеанского морского окуня — восточно-камчатское (от восточного побережья северных Курильских о-вов до Олюторского залива), берингоморское (от мыса Наварин до о-ва Унимак) и аляскинское (в зал. Аляска).

Особенно отчетливо разрыв ареалов этих стад выявляется в зимний и нерестовый периоды, тогда как летом, когда окунь в поисках пищи поднимается в более высокие горизонты (иногда проникая на мелководье) и широко расселяется по свалу, границы распространения упомянутых стад сближаются и возможно смешивание в некоторой их части [35].

В то время, как зимой максимальные концентрации тихоокеанского окуня приходится на сравнительно узкий диапазон глубин — от 340 до 420 м, летнее распределение характеризуется меньшей плотностью и большей амплитудой вертикального размещения — от 140 до 350 м. Довольно интенсивно передвигаясь в период летнего нагула, преимущественно вдоль свала, в пределах соответствующих оптималь-

ных глубин взрослые рыбы обычно придерживаются несколько больших глубин, чем неполовозрелые особи. Эта особенность весьма облегчает организацию рационального промысла, позволяя практически не облавливать скопления мелкой рыбы (длиной менее 25—28 см). Это особенно важно, если учесть медленный темп роста тихоокеанского морского окуня, который в Беринговом море в возрасте 14—17 лет имеет длину 37—39 см, а половая зрелость у него наступает в возрасте 6—8 лет [9].

К декабрю—январю наблюдается сосредоточение окуня на сравнительно узких участках свала, преимущественно в пределах подводных долин, особенно хорошо развитых вблизи о-вов Прибылова и у Якутата. Здесь в январе—феврале происходит спаривание и последующее развитие икры и личинок в брюшной полости самок. Вымет личинок начинается обычно в марте и продолжается до мая, причем в этот период встречаются преимущественно скопления, состоящие из одних самок со сходной стадией зрелости. Процесс вымета личинок занимает всего несколько часов, после чего скопления распадаются и рассредоточиваются для нагула. В период вымета личинок косяки нередко отрываются от грунта и поднимаются над ним на несколько метров. Нерест часто происходит в районах с весьма сложным рельефом, очень затрудняющим траление.

Запасы тихоокеанского морского окуня в Беринговом море и зал. Аляска довольно велики. Но особенности его биологии — наличие локальных стад, раздельнополых и разновозрастных скоплений, медленный темп роста и позднее наступление половой зрелости — заставляют весьма требовательно относиться к ведению промысла; в противном случае численность этой рыбы может резко снизиться.

Что касается других видов морских окуней, то наши знания о их биологии пока весьма ограничены. Однако поисковые траловые работы, проведенные в пределах берингоморского свала до глубин в 700 м [17, 18], показали, что на глубинах свыше 450 м возрастают уловы *Sebastes introniger* и эта форма начинает встречаться в промысловых количествах (рис. 6). Несомненно, что первые шаги в освоении больших глубин свала вскоре приведут к промысловому освоению новых сырьевых ресурсов морских окуней Берингова моря и зал. Аляска, ныне совершенно не используемых.

Кроме камбал, палтусов и морских окуней, являющихся наиболее многочисленными промысловыми донными и придонными рыбами северо-восточной части Тихого океана, здесь живут другие обитатели придонных горизонтов, пока еще не ставшие для советских рыбаков промысловыми объектами, хотя для этого имеются все основания. Речь идет о минтае, треске, наваге, макрурусах и угольной рыбе. Запасы минтая, обитающего в пределах Берингова моря, достаточно велики. Об этом свидетельствуют весьма высокие (по несколько тонн за час траления) траловые уловы минтая в юго-западной части Анадырского залива [8], отдельные большие уловы его в юго-восточной части моря, содержащее желудков котиков прибыловского стада и большая плотность скоплений икры минтая (до 600 шт. на 1 м<sup>2</sup>), наблюдавшаяся в марте в восточной части Берингова моря [28]. Места нереста минтая известны также для Карагинско-Олюторского района [7].

Учитывая, что берингоморский минтай значительно крупнее япономорского и охотоморского, а также и то, что степень зараженности его паразитами весьма невелика, можно считать возможным использование его не только на техническую и кормовую муку, но и для

пищевых целей. Имеющиеся данные о распределении, а тем более о численности берингоморского минтая чрезвычайно ограничены. Поэтому необходимо организовать специальные рейсы поисковых и исследовательских судов для обнаружения устойчивых скоплений этой холодноводной рыбы, условия обитания которой (в том числе кормовая база) в пределах Берингова моря, несомненно, весьма благоприятны [23]. Поэтому есть все основания рекомендовать организацию здесь достаточно результативного промысла. Следует напомнить, что в 1963 г. японские рыбаки выловили в Беринговом море около 1 млн. минтая.

Менее определено пока можно говорить о берингоморской треске, в частности, о возможностях и масштабах ее тралового промысла. Если в западной и отчасти центральной частях моря, в районе

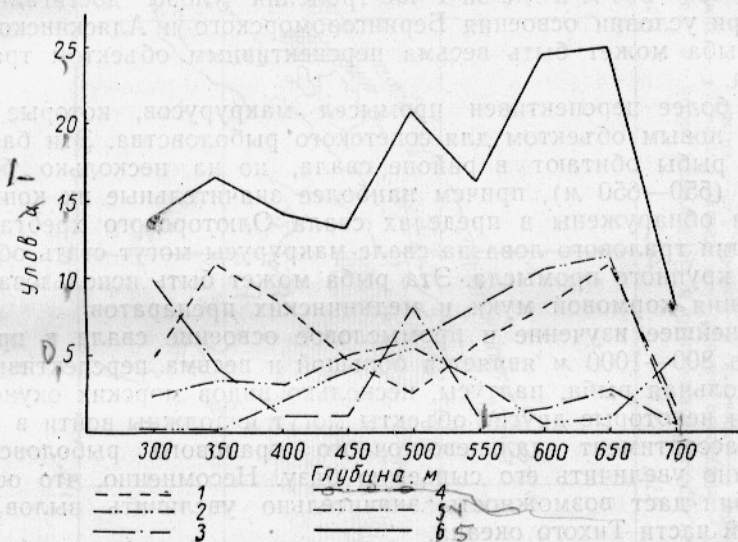


Рис. 6. Средние уловы донных рыб (в 4 на 1 час траления) на различных глубинах в Беринговом море:

1 — палтус; 2 — угольная рыба; 3 — морской окунь (*Aitatus*); 4 — морской окунь (*Introniger*); 5 — макрурус; 6 — общий улов.

мыса Наварин, где треска имела хорошие условия питания, были получены относительно высокие уловы трески, достигавшие 2—3 т за 1 час траления [8, 10], то высоких и тем более устойчивых скоплений трески в восточной части Берингова моря и в заливе Аляска пока обнаружено не было. Правда, поиски скоплений трески в период работы Берингоморской экспедиции не являлись ее первоочередной задачей. На первом этапе ее работ основное внимание было уделено поискам камбал, морских окуней и сельди. Но все же нельзя не отметить, что, несмотря на многие тысячи тралений, осуществленных в центральной и восточной частях моря и в зал. Аляска, сколь-либо существенных и устойчивых траловых уловов трески получено не было. Несомненно, однако, что в ряде районов западной части моря в отдельные сезоны траловый промысел может быть результативным, а применение ярусов обеспечит хороший улов в течение всего теплого периода года. Но проблема организации крупномасштабного тралового трескового промысла в Беринговом море требует дополнительных специальных исследований.

Существенное значение в будущем траловом промысле в северо-восточной части Тихого океана будет иметь угольная рыба (*Aparlornota limbria*). Это — новый для советского рыболовства объект промысла. Угольная рыба — довольно крупная. У берегов Калифорнии известны экземпляры весом более 12 кг; в Беринговом море она в среднем весит 2,2—2,3 кг и имеет длину 50—60 см [37]. Обитает преимущественно на свале, угольная рыба широко распространена вдоль верхних его горизонтов от Олюторского подводного хребта до юго-восточной части моря и в зал. Аляска.

Опытные траления в пределах свала (300—700 м) показали, что больше всего (34—45%) угольной рыбы с судов типа РТ вылавливалось в самой юго-восточной части свала (в районе о-ва Унимак) и в северо-западной части свала (мыс Олюторский — мыс Рубикон) на глубинах 450—500 м и где за 1 час траления уловы достигали 2 т и более. При условии освоения Беринговоморского и Аляскинского свала эта рыба может быть весьма перспективным объектом тралового промысла.

Еще более перспективен промысел макрурусов, которые также являются новым объектом для советского рыболовства. Эти батипелагические рыбы обитают в районе свала, но на несколько больших глубинах (550—650 м), причем наиболее значительные их концентрации были обнаружены в пределах свала Олюторского хребта. При организации тралового лова на свале макрурусы могут стать объектом довольно крупного промысла. Эта рыба может быть использована для изготовления кормовой муки и медицинских препаратов.

Дальнейшее изучение и промысловое освоение свала в пределах глубин до 800—1000 м является большой и весьма перспективной задачей. Угольная рыба, палтусы, несколько видов морских окуней, макрурусы и некоторые другие объекты могут и должны войти в промысловый ассортимент дальневосточного тралового рыболовства и существенно увеличить его сырьевую базу. Несомненно, что освоение этих глубин даст возможность значительно увеличить вылов рыбы в северной части Тихого океана.

Мы здесь не останавливаемся на существенных результатах исследований крабов, китов и ластоногих, которые также проводились во время Беринговоморской экспедиции. Этому посвящены статьи, публикуемые в данном и другом сборниках трудов экспедиции.

Таковы некоторые результаты сырьевых исследований Беринговоморской научно-промысловой экспедиции. Прилагаемая схематическая карта (рис. 7) дает представление о размещении районов промысловых скоплений ряда объектов, выявленных экспедицией, лов которых ныне ведется достаточно эффективно. Как мы уже упоминали, в настоящее время в Беринговом море, Приалеутском районе и в зал. Аляска советский рыболовный флот вылавливает около 6—7 млн. ц различных промысловых объектов. Этот обширный район северной части Тихого океана, еще совсем недавно практически неза тронутый промыслом, стал давать весьма обильные уловы, что свидетельствует о высокой продуктивности данного района Мирового океана.

Дальнейшее углубление ряда разделов исследований, особенно связанных с изучением распределения и поведения обитателей свала (на глубине до 1000 м) Берингова моря и зал. Аляска, выявление распределения промысловых объектов (и прежде всего сайры) в пелагиали тихоокеанского дрейфа (к югу от Алеутских о-вов), установление сырьевых ресурсов минтая и трески, несомненно, позволяют получить

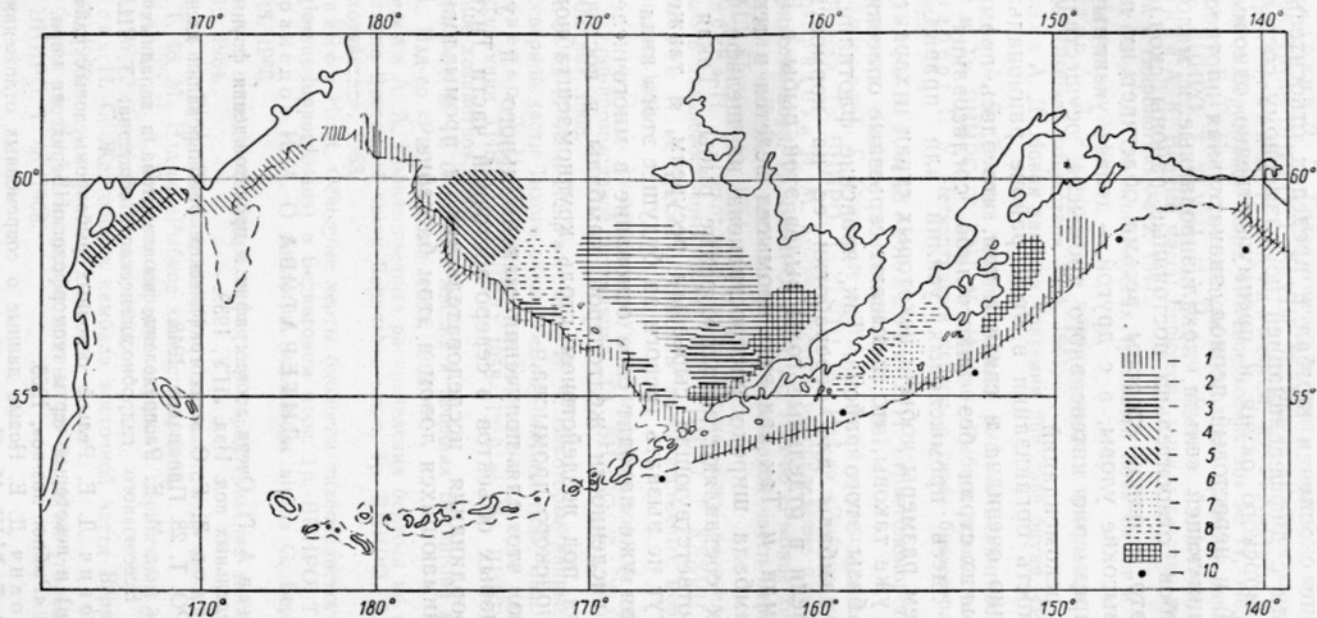


Рис. 7. Районы скопления основных промысловых рыб в Беринговом море и зал. Аляска:

- 1 — морской окунь; 2 — нагуливающаяся камбала; 3 — зимующая камбала; 4 — летняя сельдь; 5 — зимняя сельдь; 6 — палтус;  
 7 — угольная рыба; 8 — креветки; 9 — крабы; 10 — киты.

новые данные, в еще большей степени выявляющие промысловую значимость этого обширного района. Но уже теперь результаты исследований свидетельствуют о необходимости ведения промысла в описываемом районе на рациональной основе со строгим учетом их биологии, распределения и состояния запасов промысловых объектов. Плотные зимние скопления камбал в пределах относительно ограниченной площади с дифференциацией по размерному составу, высокой концентрации морского окуня и преимущественно однополюй состав этих скоплений в нерестовый период, значительная плотность косяков нагульной и зимующей сельди, локализованные и малоподвижные скопления крабов, относительно постоянные районы скопления китов и т. д. — все это, с одной стороны, весьма облегчает их промысел и обеспечивает высокие уловы, а с другой, — делает уязвимым их запасы в случае чрезмерно интенсивного промысла, осуществляемого без учета научных рекомендаций.

Необходимость организации в этом районе рационального рыболовства особенно очевидна в связи с тем, что здесь промысел ведут рыбаки нескольких стран без какого-либо согласования масштабов используемых здесь промысловых усилий или правил рыболовства. Между тем размеры добычи некоторых стран и характер ведения ими промысла уже таковы, что вызывают серьезные опасения за будущее сырьевой базы этого района. Так, японские флотилии, занимающиеся ловом камбалы для переработки ее на кормовую муку и удобрения, довели в отдельные годы вылов этой рыбы в Беринговом море до 4—5 млн. ц. Так как этот промысел ведется в теплое время года, когда камбала широко распространена на шельфе, громадную долю в уловах составляют неполовозрелые рыбы. Такая величина вылова, не соответствующая сырьевым ресурсам, а также характер добычи, не могут не вызвать тревоги за будущее этого вида промысла, тревоги, которая уже находит свое основание в многочисленных фактах снижения численности желтоперой камбалы в восточной части Берингова моря под воздействием столь крупномасштабного и нерационального японского промысла.

Несомненно, что для получения максимального и устойчивого улова промысловых объектов в северо-восточной части Тихого океана необходима координация исследовательских и промысловых усилий всех стран, занимающихся ловом в этом бассейне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрияшев А. П. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. Изд. ЛГУ, 1939.
2. Виноградов Л. Г. О зоогеографическом районировании дальневосточных морей. Изд. ТИНРО. Т. 28. Примиздат, 1948.
3. Виноградов М. Е. Распределение зоопланктона в западных районах Берингова моря. Тр. Всесоюзного гидробиологического общества. Т. VII. Изд-во АН СССР, 1959.
4. Гершанович Д. Е. Рельеф основных рыбопромысловых районов (шельф, материковый склон) и некоторые черты геоморфологии Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. XLVIII. Изд-во «Рыбное хоз-во», 1963.
5. Гершанович Д. Е. Новые данные о современных отложениях Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. XLVI. М., Пищепромиздат, 1962з.
6. Гершанович Д. Е. Рельеф и современные осадки Берингоморского шельфа. Тр. ВНИРО. Т. XLVI. М., Пищепромиздат, 1962б.
7. Горбунова Н. Н. Размножение и развитие минтая. Тр. ИОАН. Т. XI. М., Изд-во АН СССР, 1954

8. Гордеев В. Д. Результаты работ Беринговоморской траловой экспедиции 1950—1952 гг. Изв. ТИНРО. Т. XLI, 1954.
9. Гриценко О. Н. Возврат и темп роста тихоокеанского морского окуня Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
10. Гордеева К. Т. Материалы по питанию трески Берингова моря. Известия ТИНРО. Т. XLII. Примиздат, 1954.
11. Давидович Р. Л. Гидрохимические черты южной и юго-восточной частей Берингова моря. Труды ВНИРО. Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
12. Закржевский Н. И. и Куликов М. Ю. Результаты и перспективы глубинных тралений в Беринговом море. «Рыбное хозяйство» № 11, 1963.
13. Иванов Б. Г. Некоторые данные о биологии креветок западной части залива Аляска. Тр. ВНИРО. Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
14. Леонов А. К. Водные массы Берингова моря и течения на его поверхности. «Метеорология и гидрология» № 2, 1947.
15. Лестев А. Д. Об особенностях тралового лова окуня в Беринговом море. «Рыбное хозяйство» № 9, 1961.
16. Лестев А. Д. Уловистость и повреждаемость тралов при лове окуня в Беринговом море. «Рыбное хозяйство» № 4, 1961.
17. Лестев А. Д. Новая тактика траления при лове окуня. «Рыбное хозяйство» № 8, 1962.
18. Лестев А. Д. Техника тралового лова рыбы в Беринговом море на глубинах 300—7000 м. Тр. ВНИРО. Т. LIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1964.
19. Линдберг Г. У. Четвертичный период в свете биогеографических данных АН СССР, 1955.
20. Липанов В. Г. и Шестопалов П. И. Беринговоморская сельдь и перспективы ее промысла. «Рыбное хозяйство» № 11, 1961.
21. Любимова Т. Г. Основные черты биологии и распределения морского окуня в заливе Аляска. Тр. ВНИРО. Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
22. Мещерякова И. М. Количественное распределение планктона юго-восточной части Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. 49. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1964.
23. Микулич Л. В. О питании минтая в северной части Берингова моря. Изв. ТИНРО. Т. XLI. Примиздат, 1954.
24. Моисеев П. А. Некоторые специфические черты распределения донных и придонных рыб в дальневосточных морях. Изв. ТИНРО. Т. XXXVII. Примиздат, 1952.
25. Моисеев П. А. Треска и камбалы дальневосточных морей. Изв. ТИНРО. Т. XL. Примиздат, 1953.
26. Моисеев П. А. Некоторые научные предпосылки для организации Беринговоморской научно-промысловой экспедиции. Тр. ВНИРО, Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
27. Моисеев П. А. и Паракецов И. А. Некоторые данные об экологии морских ершей северной части Тихого океана. «Вопр. ихтиологии». Вып. I (18), 1961.
28. Мусиенко Л. Н. Ихтиопланктон Берингова моря по материалам Беринговоморской экспедиции ТИНРО—ВНИРО 1958—1959 гг. Тр. ВНИРО. Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
29. Натаров В. Н. О водных массах и течениях Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
30. Нейман А. А. Количественные распределения бентоса на шельфе в верхних горизонтах склона Восточной части Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. XLVIII. М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
31. Новиков Н. П. Основные черты биологии тихоокеанского белокорого палтуса (*Hippoglossus hippoglossus*) в Беринговом море. Тр. ВНИРО. Т. 49, 1964.
32. Паракецов И. А. О биологии *Sebastes alutus* G. Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. 48, 1963.
33. Плахотник А. Ф. Гидрологическая характеристика залива Аляска. Труды ВНИРО. Т. 49, 1964.
34. Скалкин В. А. Питание камбал в юго-восточной части Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. 48, М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1963.
35. Скалкин В. А. Питание морских окуней в Беринговом море. Тр. ВНИРО. Т. 49, М., Изд-во «Рыбное хозяйство», 1964.
36. Фадеев Н. С. Желтоперая камбала восточной части Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. 48, 1963.
37. Шубников Д. А. Некоторые данные по биологии угольной рыбы Берингова моря. Тр. ВНИРО. Т. 48, 1963.

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
13	11—10 снизу	распадения	распадения
29	3 сверху	Возврат	Возраст
59	5 снизу	рис. 8, а	рис. 8, в
81	14 сверху	палеография	палеогеография
97	13 сверху	абрационный	абразионный
101	19 сверху	Чугучский	Чугачский
102	25 сверху	смывается	смыкается
110	6 сверху	течения процессы	течения и процессы
110	10 снизу	шельфа рельефа	рельефа шельфа
127	13 сверху	рис. 219	рис. 19
129	Примечание	В табл. 2 и 3	В табл. 1 и 2
132	1 снизу	Т. П.	Т. П.
141	подрисуочная подпись, 4 и 1 снизу	в. д.	з. д.
154	3 сверху после таблицы	$C/m^3$ (сутки до 1 г $C/m^3$ ) сутки	$C/m^3 =$ сутки (до 1 г $C/m^3 =$ сутки)
164	2 колонка, 3 сверху	<i>Crenella columbica</i>	<i>Crenella columbiana</i>
164	3 колонка, 27 и 26 снизу	<i>Amphicteis Scapho- bronchiata moorei</i>	<i>Amphicteis scaphobronchiata</i> <i>Pectinaria moorei</i>
170	подрисуочная подпись, 3 сверху	<i>ПС</i> — живучие подвижные сестонофаги	<i>ПС</i> — подвижные сесто- нофаги
180	10 снизу	фильтратов	фильтраторов
180	3 снизу	детридоедов	детритоедов
182	3 сверху	собирающихся	собирающих
214	12 снизу	Стержень	Стрежень
326	25 сверху	конструкции и польской	и польской конструкции
332	14—12 снизу	гидродинамическими кухты- лями для капронового сель- девого трала польской и калининградской конструк- ций 35—45	для капронового сельдевого трала польской и калинин- градской конструкций 35—45 гидродинамических кухтылей
332	10 снизу	25—30 по	25—30 гидродинамических кухтылей по