

УДК 577.472(264.3)

## О ПИЩЕВЫХ ЦЕПЯХ В МОРЕ СКОТИЯ

И. П. Канаева, Ю. Ю. Марти, Ю. Е. Пермитин

Антарктические воды богаты питательными веществами. Содержание фосфатов в них никогда не падает ниже  $50 \text{ мг/м}^3$  (Hart, 1934). В этом, по его мнению, заключается существенное отличие рассматриваемой области от северных умеренных широт, где летом, после весенней вспышки развития фитопланктона наблюдается резкое снижение содержания питательных солей в верхнем слое воды.

В период работ экспедиции на судне «Академик Книпович» в море Скотия также было обнаружено чрезвычайно высокое содержание биогенных элементов. Особенно интересным оказалось распределение кремнекислоты. В южной части моря Скотия, где преобладают воды моря Уэдделла, содержание кремнекислоты достигает весьма высоких величин  $2500\text{—}3500 \text{ мкг/л}$  (статья Орадовского и др., опубликованная в настоящем сборнике).

Изучение поверхностных течений в море Скотия позволило выявить в общей, известной до сих пор схеме течений локальные круговые движения вод вдоль северного склона шельфа Южных Оркнейских островов и севернее о. Южная Георгия, которые способствуют усиленному вертикальному обмену вод (статья Елизарова, опубликованная в настоящем сборнике).

Периодичность освещенности определяет резко выраженный сезонный характер всех биологических явлений в море Скотия, начиная от развития фитопланктона и кончая физиологическим ритмом всего живого в Антарктике.

Количество планктона в море Скотия сильно колеблется по отдельным районам, достигая весьма значительных величин в южной и юго-восточной части моря. Это главным образом районы вдоль свалов островов и подводных возвышенностей в области стыка течений моря Уэдделла и моря Беллингаузена, где биомасса фито- и зоопланктона в слое  $100\text{—}0 \text{ м}$  колебалась от  $0,5$  до  $5,0 \text{ мл/м}^3$ . В центральной части моря, а также в районе о. Южная Георгия биомасса планктона на большинстве станций не превышала  $0,1 \text{ мл/м}^3$ . При этом бедность планктоном района о. Южная Георгия, очевидно, следует объяснить особенностями данного аномально теплого года (статья Елизарова, опубликованная в настоящем сборнике).

Исследованиями, проведенными Комитетом Дискавери (Hart, 1942), было установлено, что район о. Южная Георгия является одним из наи-

более продуктивных районов не только Антарктики, но и Мирового океана.

Подобные или несколько большие величины биомассы планктона указаны для Норвежского моря и отдельных районов Северной Атлантики. Так, Павштикс (1956) приводит среднюю биомассу планктона для Шпицбергенского течения в слое 50—0 м  $0,56 \text{ мл/м}^3$  и для Восточно-Гренландского течения около  $1,2 \text{ мл/м}^3$ . В районе Большой Ньюфаундлендской банки весной биомасса планктона в слое воды 200—0 м достигает  $10 \text{ мл/м}^3$  (Владимирская, 1962).

Следует указать, что распределение районов с высокой биомассой планктона почти повторяет карту распределения цветения моря диатомовыми водорослями. Основную массу планктона в этих районах составляет фитопланктон. Если сравнить количество фитопланктона в сетных пробах в районах цветения в море Скотия и в Северной Атлантике, то оказывается, что море Скотия по количеству планктона не уступает наиболее богатым районам Северной Атлантики и Норвежского моря.

Количество фитопланктона в сетных пробах в слое 25—0 м<sup>1</sup> моря Скотия (в  $\text{мл/м}^3$ ):

Северо-западнее Южных Оркнейских островов . . .	1,9—4,0
Северо-восточнее Южных Оркнейских островов . . .	0,8—3,0
Между Южными Оркнейскими и Южными Сандвичевыми островами . . . . .	1,9—9,6
Вблизи Южных Сандвичевых островов . . . . .	8,7—14,1
Мелководье Большой Ньюфаундлендской банки, начало мая 1958 г. . . . .	около 1,0
Мелководье Большой Ньюфаундлендской банки, вторая половина марта 1960 г. (период весенней вспышки развития фитопланктона) . . . . .	8,0*

\* Наибольшая величина биомассы в марте 1960 г. в слое 25—0 м, очевидно, составляла около  $16,0 \text{ мл/м}^3$ .

О количестве зоопланктона в настоящее время мы можем судить только ориентировочно, так как имеющиеся у нас величины представляют собой суммарную биомассу фито- и зоопланктона. Однако уже теперь можно сказать, что количество зоопланктона в море Скотия<sup>2</sup> значительно меньше, чем в богатых планктоном районах Северной Атлантики.

Основная масса зоопланктона в водах Антарктики в период исследований держалась в верхних слоях воды до глубины 50—100 м. В этом слое наблюдается обычно небольшая биомасса зоопланктона в период с ноября по апрель (Foxton, 1956). Обнаруженное наибольшее количество зоопланктона при отсутствии цветения на разрезе между о. Южная Георгия и Южными Оркнейскими островами составляло в отдельных пробах  $0,7—0,9 \text{ мл/м}^3$ , достигая в слое 100—0 м на этих станциях  $0,3—0,4 \text{ мл/м}^3$ . На большинстве станций биомасса планктона не превышала  $0,1 \text{ мл/м}^3$ .

Для Норвежского моря мы уже приводили биомассу планктона в водах Шпицбергенского и Восточно-Гренландского течений, равную  $0,6$  и  $1,2 \text{ мл/м}^3$ . Л. Н. Грузов (1961) указывает, что в районе полярного фронта Восточно-Гренландского и Лабрадорского течений биомасса

<sup>1</sup> В районах цветения количество зоопланктона в слое 25—0 м составляло ничтожную долю, поэтому мы условно приняли, что приводимые величины характеризуют биомассу фитопланктона.

<sup>2</sup> Имеется в виду мезозоопланктон, облавливаемый планктонными сетями.

копепод достигает  $0,8—1,2 \text{ г/м}^3$ . Эти величины совершенно несравнимы с тем количеством зоопланктона, которое мы наблюдали в море Скотия.

Интересно, что количество зоопланктона в антарктических водах Индийского и Тихого океанов, а по-видимому и в восточной части Атлантического океана на тех же широтах, также превышает количество зоопланктона в море Скотия. Так, М. Е. Виноградов и А. Г. Наумов (1961) приводят биомассу зоопланктона в отдельных «пятнах» богатой планктоном полосы южнее линии антарктической конвергенции в слое  $100—0 \text{ м}$ , равную  $0,6—0,8 \text{ г/м}^3$ , а в среднем для этой области —  $0,3 \text{ г/м}^3$  и почти такую же биомассу для области повышенной биомассы зоопланктона, расположенной южнее. Таким образом, основным потребителем фитопланктона в море Скотия является криль.

Благодаря своей массовости криль не только является конкурентом в питании планктеров-фитофагов, но и, очевидно, выедает, в основном, их яйца и особей на ранних стадиях их развития. Об этом свидетельствуют полученные в настоящей экспедиции данные о составе пищи криля (статья Павлова, опубликованная в настоящем сборнике). Эти исследования показали, что в питании криля отсутствует избирательность. В пище криля всегда преобладали те виды водорослей, которые были наиболее массовыми в планктоне.

В районе о. Южная Георгия при отсутствии цветения и наличии огромных скоплений криля желудки его были набиты шкурками слинявших рачков. В этом районе после шторма, когда в воде содержалось большое количество минеральных частиц, желудки его оказались набитыми песчинками. Естественно предположить, что мелкие представители зоопланктона и главным образом их молодые стадии также являются объектом питания криля. О нахождении молоди копепод в желудках криля указывается в монографии Марра (1962).

В период наших исследований в районе о. Южная Георгия при больших скоплениях криля мы наблюдали ничтожную биомассу зоопланктона, которая составляла сотые доли миллилитра на  $1 \text{ м}^3$ .

Рассматривая криль как главный организм в пищевой цепи в море Скотия и, несомненно, в пределах всех вод, омывающих Антарктику, следует обсудить ряд вопросов и в первую очередь его распределение во времени и пространстве, включая глубину нахождения, изменение плотностей его скоплений в течение года, доступность для различных видов животного мира, динамику его запасов в связи с ростом и смертностью, а также пищевую ценность. Эти вопросы недостаточно изучены, однако обсудить их представляется возможным.

*Euphausia superba* является одним из наиболее холодолюбивых видов из всех эуфауниевых. Его обитание простирается от материка Антарктиды до зоны антарктической конвергенции и вод, прилегающих к ней с севера. Широтный ареал криля поддерживается, по-видимому, пассивными дрейфовыми миграциями в связи с перемещением водных масс.

В схеме, видимо, можно принять постоянное накопление мелкого криля в наиболее южных районах путем переноса его с относительно теплыми водами атлантического происхождения и формирования подрастающих особей в зоне антарктической конвергенции в итоге дрейфа их с поверхностным течением в этом направлении. Естественно, что предлагаемая схема является гипотетической и должна быть в будущем проверена.

Вертикальное распределение криля в толще воды носит сезонный характер. Весь летний период криль держится в фотическом слое, где откармливается фитопланктоном. Наши исследования показали, что криль преимущественно держится в верхней половине фотического слоя над горизонтом температурного скачка. Находясь вблизи поверхности,

криль доступен китам, глубина погружения которых значительно большая, чем горизонт нахождения массовых скоплений криля. Подымаясь сравнительно часто к поверхности, криль является объектом питания всех пернатых Антарктики, включая и тех, которые не способны нырять на глубину.

В период нахождения криля вблизи поверхности или у самой поверхности его преследуют также рыбы, например *Notothenia rossi maggotata*, стаи которой участники рейса часто наблюдали среди скоплений криля.

Зимой, опускаясь на глубину, криль перестает быть объектом питания птиц. Киты отходят на север, по-видимому, раньше погружения криля и тем более образования льда. Можно думать, что миграция их в северные широты регулируется физиологическим состоянием и начинается ранее изменения условий внешней среды. Не исключена возможность, что при погружении криля на глубину он может опускаться на дно, где становится объектом питания донных рыб.

Большую часть своей жизни криль держится стайно. Такой характер его распределения сохраняется даже в период откорма, когда он рассредотачивается только на короткое время в момент непосредственного принятия пищи. Большая плотность скоплений криля определяет высокую эффективность питания им. Откорм крилем не требует ни длительного времени, ни затрат энергии.

Киты, питаясь крилем, плотность скоплений которого достигает  $5-10 \text{ кг/м}^3$ , при суточном рационе в 3 т должны профильтровать за сутки всего  $300-600 \text{ м}^3$  воды.

Стайного криля заглатывают рыбы. Птицы клюют отдельные экземпляры, но буквально одного за другим, наедаясь в несколько минут. Любой хищник, напавший на скопления криля, наедается им доотвала в самое короткое время.

Запас криля должен изменяться под воздействием двух факторов — индивидуального весового роста и смертности.

Представления о росте криля в данное время достаточно четки (статья Шевцова и Макарова, опубликована в данном сборнике), но мы ничего не знаем о смертности его на разных этапах жизненного цикла. Поэтому об изменении его запаса можно говорить только ориентировочно, основываясь на динамике индивидуального весового роста и общей продолжительности жизни.

В начале каждого лета популяция криля состоит из двух возрастных групп — перезимовавших особей, родившихся в прошлом году, возраст которых приближается к полному году, и родившихся в позапрошлом году, возраст которых приближается к двум полным годам и у которых наступает половая зрелость.

Масса первых достигает  $0,1-0,2 \text{ г}$ , масса вторых —  $0,6-0,7 \text{ г}$ . В течение лета увеличивается масса годовиков до  $0,5-0,6 \text{ г}$ , у двухгодовиков масса увеличивается за летний период до  $1,0-1,2 \text{ г}$ , но после нереста они гибнут.

Таким образом, можно предполагать, что максимальная величина биомассы запаса криля бывает либо перед самым размножением, либо в момент размножения. К концу лета биомасса, видимо, снижается, так как прирост годовиков не может компенсировать потери биомассы в итоге гибели отнерестовавших особей.

Пищевая ценность криля меняется в течение года незначительно. Количество белка остается постоянным в пределах  $14-15\%$ . Жирность увеличивается к концу лета только у двухлеток криля до  $6-8\%$ . Крупный криль обладает значительно меньшей жирностью, около  $2-3\%$ .

В настоящее время очень трудно определить даже относительную роль отдельных потребителей криля в общей его биомассе.

Общепринятое мнение о том, что главным потребителем криля являются киты, по-видимому, правильно. Вместе с этим следует отметить, что киты не были таким большим потребителем криля, как это может показаться. Так, общая масса добытых китов во Втором секторе Атлантики только один раз в 1936—1937 гг. достигала 7,5—8,0 млн. ц (статья Зенковича опубликована в настоящем сборнике), и размер этой добычи оказался чрезмерно высоким. Можно думать, что общая биомасса запаса китов для этого сектора Атлантики вряд ли превышала выбой больше, чем в 5—6 раз, т. е. достигала всего 40—50 млн. ц.

Величина запаса планктофагов в бореальной области Атлантики превышает эту цифру, по крайней мере, в несколько раз. Невозможно также допустить, что численность китов в Антарктике когда-либо могла лимитироваться кормовой базой.

Роль рыб в использовании криля, по-видимому, значительно большая, чем предполагалось раньше. Исследования, проведенные на судне «Академик Книпович», значительно расширили эти представления. Изучение питания наиболее распространенных рыб моря Скоттия показало, что у некоторых донных, вторичнопелагических и батипелагических рыб криль является важным, а у некоторых рыб и основным объектом питания. Криль обнаружен в желудках у тридцати видов рыб, относящихся к двенадцати семействам: Rajidae, Paralepidae, Myctophidae, Scopelarchidae, Muraenolepidae, Gadidae, Moridae, Macruridae, Nototheniidae, Bathydraconidae, Chaenichthyidae, Trichiuridae.

Однако значение криля в питании рыб и частота встречаемости его в пищевом рационе рыб различна и зависит от степени морфолого-функциональной адаптации рыб к потреблению криля. На связь антарктических рыб с крилем указывает Олсен (1954) и Андрияшев (1964). «Частичный переход некоторых донных антарктических рыб к временной жизни в пелагели О. Нибелин рассматривал как приспособление для использования богатых кормовых возможностей крилевой зоны, значительно превосходящей продуктивность бентоса» (цит. по Андрияшеву, 1964).

Как отмечают Г. М. Беляев и П. В. Ушаков (1957), общая биомасса бентоса в водах Антарктики в среднем высокая — 450—500 г/м<sup>2</sup>, однако она состоит главным образом из не кормовых групп бентоса: губок, мшанок, асцидий, составляющих 60—90% массы всех организмов. Вероятно, это одна из причин того, что криль является существенным компонентом в питании многих антарктических рыб.

Можно предположить, что фактором, ограничивающим использование антарктическими рыбами в питании криля, является их размер. У небольших батипелагических светящихся анчоусов рода *Protomyctophum* и *Electrona* (длиной до 100 мм) в пищевом спектре криль обнаружен у 24—27% рыб. В пищевом рационе более крупных светящихся анчоусов *Gymnoscopelus nicholsi* криль уже играет значительно большую роль. В желудках у *G. nicholsi* криль обнаружен у 83% исследованных рыб.

Адаптация наиболее массовых в море Скоттия нототений антарктической группы рода *Notothenia* к питанию крилем различна и зависит, как уже отмечалось выше, от морфологического строения рыб, связанного с временной или постоянной жизнью в пелагиали.

У придонных *Notothenia gibberifrons* и *N. nudifrons* (нижний рот, глаза на верхней стороне головы, тело несколько сплющено дорзовентрально, пестрая маскирующая окраска) основную роль в питании

играют бентосные организмы полихеты, гаммариды, моллюски и другие. Всего в пищевом спектре *N. gibberifrons* обнаружено 22 бентосных вида. Например, полихеты встречались в желудках у 58% рыб. Однако в пищевом рационе этих рыб криль также играет существенную роль и обнаружен в желудках у 44% рыб. Анализ показал, что это был только крупный половозрелый криль, опустившийся в придонные слои и ставший элементом нектобентоса.

У широко распространенной в Антарктике *N. larseni*, более пелагической по своему морфологическому строению (конечный рот, удлиненная форма тела, глаза на средней линии тела), криль и пелагические гипериды являются основными компонентами питания и обнаружены в желудках у 64% рыб, а бентосные животные встречаются в незначительном количестве. Типичным крилефагом оказались и крупные (60—80 см) *N. rossii marmorata*.

Эта рыба часто встречалась у поверхности в местах скопления криля в районе о. Южная Георгия. Вскрытие показало, что у 93% *N. rossii marmorata* желудки забиты молодым неполовозрелым крилем. В желудке насчитывалось от 1000 до 1900 экз. криля размером 33—36 мм, что составляло от 5,2 до 11,3% массы рыбы.

Тесная связь с крилем существует также у некоторых видов белокрытых рыб в море Скотия. И у этих рыб степень адаптации к питанию крилем определяется их морфологической организацией (форма тела и окраска) *Champsocerphalus gunnari* — типичный обитатель пелагиали у 73% из всех вскрытых рыб в желудке оказался криль, у 2% в желудках обнаружены пелагические светящиеся анчоусы. Криль является чрезвычайно существенным компонентом и в пищевом рационе эндемика о. Южной Георгии *Pseudochaenichthys georgianus*. Эта белокрытая рыба так же, как и *N. rossii marmorata*, совершает нагульные миграции в океан к местам скопления криля. Мы неоднократно ловили *P. georgianus* в местах концентрации криля. Пищевой спектр этих рыб очень узок, криль обнаружен в желудках у 36% особей и рыбы — у 35%. Белокрытая рыба *Chaenocerphalus aseratus* — крупный придонный хищник, питающийся рыбой. Однако в желудках у него обнаружен криль.

Самые крупные рыбы Антарктики *Dissostichus mawsoni* и *D. eleginoides* — хищники. В желудках у *D. eleginoides* обнаружены преимущественно рыбы. Пищевая цепь этих рыб ведет к крилю через рыб крилефагов.

Обнаруженная нами в районах Южных Оркнейских островов путасу (*Micromesistius australis*) питается почти исключительно крилем. У вскрытых 1000 экз. путасу желудки были набиты крилем.

Отстрел и вскрытие желудков антарктических птиц показали, что криль является также главным компонентом в пищевом спектре птиц моря Скотия. Криль обнаружен в желудках антарктического пингвина (*Pygoscelis antarctica*), дымчатых альбатросов (*Phoebastria palpebrata*), чернобровых альбатросов (*Diomedea melanophora*), сероголовых альбатросов (*Diomedea chrysostoma*), гигантского буревестника (*Macronectes giganteus*), антарктического буревестника (*Thalassoica antarctica*), капского голубя (*Daption capensis*), голубого буревестника (*Halobaena coerulea*) и вильсоновой качурки (*Oceanites oceanicus*).

Орнитолог Тиккелл (Tickell, 1964), изучающий в 1959 и 1961 гг. питание чернобровых и сероголовых альбатросов, гнездящихся на о. Южная Георгия, установил, что в пищевом рационе чернобровых альбатросов эуфауниды (криль) обнаружены у 53,7—85,4% исследуемых птиц, рыба — у 72,2—65,4%, кальмары — у 85,2—81,8%, десятиногие раки — у 20,4—14,5% и амфиподы — у 9,3—3,6% птиц.

У сероголовых альбатросов эуфауниды обнаружены у 26,7—78,4%, а рыба — у 80,0—60,8% особей.

Число гнездящихся на острове птиц, по подсчету Тиккелля, составило около 100 000 пар. Альбатросы потребляли в среднем за сутки около 500 г пищи. Вся популяция сероголовых и чернобровых альбатросов съедала в день около 80 т планктонных организмов.

Интересно, что в пищевом комке сероголовых альбатросов Тиккелл впервые обнаружил остатки, а в редких случаях и целые экземпляры миноги (*Geotria australis*), неизвестной ранее для антарктических вод. Миноги были обнаружены в пищевом рационе у 23,3—19,6% птиц.

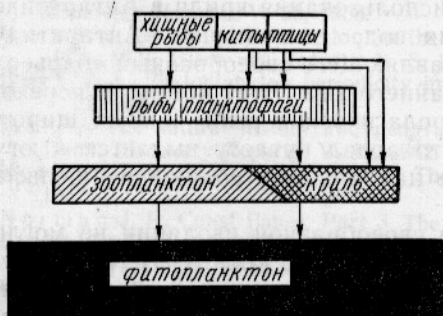
Удельный вес пищевого звена криля в пищевой цепи Антарктики высок. Криль входит в пищевой спектр большинства представителей антарктической фауны. Именно массовым развитием *Euphausiacea*, и, в первую очередь, криля обусловлены нагульные миграции усатых китов в моря Антарктики. Небогатые в видовом отношении, но чрезвычайно многочисленные антарктические птицы в основном питаются крилем. Ластоногие в большом количестве прямо или косвенно через рыбу также потребляют криль. Самый многочисленный в Антарктике тюлень-крабоед (*Lobodon carcinophagus*) по свидетельству тюленебоев и исследователей питается исключительно ракообразными, в первую очередь крилем (Земский, 1960).

Интенсивное использование криля животными, птицами и рыбами Антарктики, вероятно, стало возможным благодаря возникновению в процессе эволюции некоторых морфолого-функциональных адаптивных признаков у антарктических животных, позволяющих активно использовать кормовые ресурсы крилевой зоны Антарктики. Это цедильный аппарат у усатых китов, особое строение зубов, представляющих собой своеобразную костную решетку для задерживания ракообразных у тюленя-крабоеда, язык пингвинов покрыт острыми шипами, направленными назад, и облегчающими захват, удерживание рыб и ракообразных, ряд морфологических изменений в строении некоторых ноттеноидных рыб Антарктики, в связи с питанием крилем и т. п.

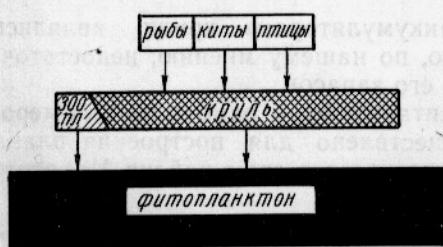
Можно предположить, что огромные кормовые ресурсы в виде криля в водах, омывающих Антарктику, в полной мере не используются.

Численность антарктических рыб и пернатое население Антарктики — незначительны по сравнению с теми пищевыми ресурсами, которыми богат Южный океан.

Киты, как мы уже упоминали, никогда не представляли такого грандиозного потребителя кормовых ресурсов Антарктики, каким они казались на первый взгляд.



а



б

Рисунок. Пищевые цепи:

а — в бореальной области; б — в водах Антарктики

Схема основных пищевых цепей в море Скотия в сопоставлении с районами Северной Атлантики показана на рисунке.

В море Скотия фитопланктон используется прежде всего крилем, мелкий зоопланктон играет третьестепенную роль. Крилем питаются киты, птицы и рыбы.

В Северной Атлантике главным потребителем фитопланктона являются каланоиды, эуфаузиевые имеют меньшее значение. Зоопланктон, включая эуфаузиевых, поедается большим количеством рыб. Киты в водах Северной Атлантики и прилегающих морях Ледовитого океана питаются отчасти черноглазкой (крилем), отчасти рыбой. Большинство видов морских птиц питаются мелкими рыбами, молодью сельди и других рыб.

Таким образом, в море Скотия конечным пищевым звеном являются только киты, в то время как в северных морях Атлантики — большое число промысловых рыб (сельдь, мойва, младшие возрастные группы семейства тресковых и морских окуней).

Относительно слабое использование запасов криля в водах Антарктики обусловлено тем, что большинство его потребителей является местной фауной. Исключением являются киты, приходящие из более низких широт, и некоторые виды эпипелагических рыб субантарктического и субтропического происхождений, совершающие в Антарктику, подобно китам, нагульные миграции за крилем.

Из рыб, как показали наши наблюдения, в Антарктику мигрируют в целях откорма путассу — вид многочисленный, однако в столь высокие широты приходит только половозрелая часть ее популяции.

Главной причиной ограниченного использования криля в Антарктике является, вероятно, большая изоляция вод, омывающих Антарктиду вследствие Восточного дрейфа, представляющего своеобразный «барьер» между водами умеренных широт и крайнего юга. Этот «барьер» переходят киты и путассу и некоторые эпипелагические рыбы низких широт. Особого внимания заслуживает то, что ареал путассу выдается к югу за пределы этого «барьера» в районе наибольшего сближения шельфа Южной Америки и Антарктиды.

Естественно, что в условиях такой своеобразной изоляции не могли возникнуть миграции из более северных районов в южные. И тем самым не могла создаться ситуация, при которой запасы криля могли бы интенсивно использоваться фауной более низких широт, что имеет место в северном полушарии.

Поэтому наряду с развитием промысла криля актуальной остается проблема акклиматизации в водах Антарктики таких живых организмов, которые могли бы стать массовыми потребителями криля и представлять ценный объект для промысла.

Таким объектом, являвшимся «аккумулятором» криля, являлись киты, хотя количество последних было, по нашему мнению, недостаточным для интенсивного использования его запасов.

Восстановление запасов китов в Антарктике — одно из первых мероприятий, которое должно быть осуществлено для построения плана рационального использования живых ресурсов в этом районе Мирового океана.

В отношении проблемы акклиматизации рыб можно высказать пока только несколько общих соображений. Возможным центром акклиматизации бореальных видов рыб для использования кормовых ресурсов зоны антарктической конвергенции может быть банка Бердвуд, являющаяся самым южным участком Патагонского шельфа, а также мелководье около мыса Горн.



Этот район омывается относительно теплыми водами, идущими из Тихого океана и, по-видимому, по своему термическому режиму может быть местом размножения некоторых бореальных видов. Труднее ответить на вопрос, как в этом районе могут сложиться нагульные миграции, путь которых должен пересечь глубоководные районы Антарктики.

## ЛИТЕРАТУРА

- Андрияшев А. П. Батипелагические рыбы Антарктики. Исследование фауны морей I (IX), АН СССР, Изд-во «Наука», 1962.
- Андрияшев А. П. Обзор фауны рыб Антарктики. Исследования фауны морей, II (X), АН СССР, Изд-во «Наука», 1964.
- Беляев Г. М., Ушаков П. В. Некоторые закономерности количественного распределения донной фауны в Антарктике. Дан СССР. Т. 112, № 1, 1957.
- Виноградов М. Е., Наумов А. Г. Количественное распределение планктона в антарктических водах Индийского и Тихого океанов. Океанологические исследования, АН СССР, 1961, № 3.
- Владимирская Е. В. Распределение и сезонные изменения зоопланктона в районе Ньюфаундленда. Труды ВНИРО. Т. 46, 1962.
- Грузов Л. Н. Зоопланктон полярного фронта Восточно-Гренландского течения. Сб. «Гидрологические и биологические особенности прибрежных вод Мурмана», Мурманск, 1961.
- Земский В. А. Животный мир Антарктики. Изд-во МГУ, 1960.
- Павштык Е. А. Сезонные изменения в планктоне и кормовые миграции сельди. Труды ПИНРО. Вып. IX, 1956.
- Световидов А. Н. Трескообразные. Фауна СССР, рыбы. Т. IX, Вып. 4, АН СССР, 1948.
- Foxton P. The distribution of the standing crop of zooplankton in the Southern ocean. Discovery Reports. V. 28, 1956.
- Hart T. J. On the phytoplankton in the South-west Atlantic and Bellingshausen Sea, 1929—1931, Discovery Reports. V. 8, 1934.
- Hart T. J. Phytoplankton periodicity in Antarctic surface waters. Discovery Reports. V. 21, 1942.
- Marr J. The natural history and geography of the Antarctic krill *Euphausia superba* Dana. Discovery Reports. V. 32, 1962.
- Norman J. R. Coast fishes. Part 2. The Patagonian region. Discovery Reports. V. 16, 1937.
- Norman J. R. Coast fishes. Part 3. The Antarctic zone. Discovery Reports. V. 18, 1938.
- Tickell W. L. Feeding preferences of the albatrosses *Diomedea melanophoris* and *D. chrysostoma*, at South Georgia. Antarctic. Biology, 1964.
- Olsen S. South Georgian Cod, *Notothenia rossi marmorata* Fisher. Norsk Hvalfagst—Tidende, vol. 43, N 7, 1954.