

# Морские птицы и ярусное рыболовство в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки

Ю. Б. Артюхин, А. В. Винников, Д. А. Терентьев

Artukhin Yu. B., Vinnikov A. V., Terentiev D. A. 2004. Seabirds and longline fishery in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka // *The biology and conservation of the birds of Kamchatka*. Moscow, 6: 56–78.

A large-scale demersal longline fishery has been conducted in the region since the early 1990s. Now, up to 20–25 catcher processor vessels, equipped with an autoline system, operate year round, targeting Pacific cod (70 % of the total catch), as well as halibut, rockfishes and other groundfish. In 2001–2003 the total mean annual catch was about 26000 tons using 80 million hooks deployed annually. The longline fishery causes incidental mortality of seabirds when birds swallow baited hooks and drown. In 2003, total estimated mortality in the region was 9883 birds. Most of the seabirds taken were Northern Fulmars *Fulmarus glacialis* (65 %), gulls *Larus* spp. (26 %), and Short-tailed Shearwaters *Puffinus tenuirostris* (8 %). One case of death of endangered Short-tailed Albatross *Diomedea albatrus* was recorded. Also, seabirds may reduce gear efficiency. Estimated total economic loss in the longline fleet from bait loss caused by seabirds and associated reduced fish catch may exceed \$0.6 million per year in the region. Attributes (i.e., abundance, attack rate, distances from the vessel stern, which birds attack baits, etc.) of seabirds feeding on bait are compared between the western Bering Sea and the eastern Bering Sea and Gulf of Alaska. Paired streamer lines, the seabird avoidance gear using in Alaskan waters, may be useful to reduce both seabird bycatch and economic losses in the region.

## ВВЕДЕНИЕ

Лов рыбы ярусными снастями – вид промысла, довольно широко распространенный в различных районах Мирового океана. Ярусное рыболовство считается одним из наиболее экологически «чистых» способов промысла (Ермаков, 1981; Цукалов, 1988; Кокорин, 1994). Однако помимо основных промысловых объектов ярусами вылавливаются и другие животные. Нередко в прилове оказываются морские птицы, которые цепляются за крючки во время постановки яруса, пытаясь схватить наживу, и тонут. В настоящее время в мире известно более 60 видов птиц, которые погибают при проведении ярусного промысла (Brothers et al., 1999). Среди них – ряд альбатросов и тайфунников, оказавшихся под угрозой исчезновения вследствие массовой гибели на ярусах. В связи с этим в последнее десятилетие проблема прилова морских птиц на ярусном рыболовстве получила широкий резонанс и международное признание (Cooper et al., 2001). В результате, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO, 1999) призвала государства, ведущие лов рыбы ярусами, предпринять действия по сокращению гибели птиц на этом виде промысла.

На Дальнем Востоке России крупномасштабное ярусное рыболовство проводится главным образом в западной части Берингова моря и в прикамчатских водах Тихого океана и Охотского моря. Какая-либо доступная информация о смертности птиц на этом промысле до последнего времени отсутствовала. В 2002 г. в рамках проекта Всемирного фонда дикой

природы (WWF) началась работа по изучению этого вопроса. Сначала были рассмотрены фрагментарные материалы по учету прилова морских птиц в ходе научных рейсов на судах-ярусоловах, хранящиеся в фондах Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии – КамчатНИРО (Винников, Терентьев, 2003). Затем в течение 2003 г. в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки проводились специальные наблюдения с целью изучения различных аспектов взаимоотношений морских птиц и ярусного промысла. Анализ полученных результатов с привлечением аналогичных данных из сопредельных вод Берингова моря и других районов Мирового океана позволил наметить пути решения рассматриваемой проблемы, приемлемые в современных российских условиях.

## ИЗ ИСТОРИИ ЯРУСНОГО ЛОВА В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА И ПРИКАМЧАТСКИХ ВОДАХ

Начало развития крючкового лова тихоокеанской трески на севере Тихого океана можно отнести к середине 19 столетия. Первые удачные опыты в западной части региона были проведены в 1857 г. на американской шхуне «Тимандра» в Татарском проливе (Моисеев, 1953). Как отмечал И. Ф. Правдин (1928), в начале второй половины 19 века у юго-западного побережья Камчатки «американцы прекрасно знали и облавливали Явинско-Озерные тресковые банки». В восточной части Берингова моря первые уловы документально зафиксированы в 1864 г., когда вылов одной шхуны составил 23 т

трески, а с 1882 г. в этом регионе существует промышленный специализированный лов трески крючковыми снастями (Bakkala, 1984).

Первые отечественные опыты более или менее масштабного крючкового лова трески (на яруса-переметы) были предприняты на базе японской фирмы «Люри» в районе р. Кихчик, Западная Камчатка, в 1926–1927 гг. (Дерюгин, 1928; Моисеев, 1953) и о-вов Карагинского и Командорских в 1927–1929 гг. (Навозов-Лавров, 1927, 1928). Несмотря на весьма скромные результаты промысла, с этого времени начинает развиваться специализированный отечественный промысел трески крючковыми снастями. В дальнейшем было установлено, что почти в любом месте побережья Камчатки можно успешно проводить ярусно-удебный лов трески практически весь благоприятный для навигации период года.

В конце 1920-х – начале 1930-х гг. происходило становление и тралового флота, надежды на развитие которого были связаны именно с промыслом трески (по аналогии с европейским Севером). Однако, в силу ряда причин, показатели тралового лова были настолько низкими, что сложилась предвещавшая о его полной бесперспективности в Дальневосточном бассейне. В результате, в 1930-х гг. это вызвало дальнейшее развитие ярусно-удебного промысла трески, который на первых порах имел слабую организацию и велся с небольших судов главным образом у восточного побережья Камчатки. Треску ловили ярусами (переметами) и удочками первоначально на деревянных судах типа «кавасаки», а в дальнейшем с судов типа МРС-80. Лов производили в основном в течение 6–7 месяцев, с мая по октябрь, в прибрежье на глубинах 30–70 м во время нагульных миграций трески (Полутов, Каракоцкий, 1956).

Неплохие для того времени результаты ярусно-удебного лова привели к тому, что годовой вылов трески стал увеличиваться. Промысел охватил и районы у Западной Камчатки, но около 80 % вылова приходилось на восточное побережье, так как главная база флота и основные потребители располагались в областном центре – г. Петропавловске-Камчатском.

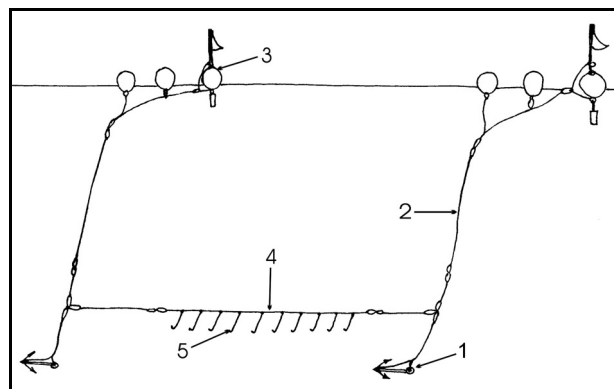
За период 1934–1954 гг. промысел не давал значительных колебаний уловов в межгодовом аспекте. Среднегодовой вылов трески в прибрежных водах Камчатки составлял 8,3 тыс. т, максимальный (1947 г.) – 13,9 тыс. т. К концу 1950-х гг. в прикамчатских водах (и в целом в дальневосточном регионе) ярусно-удебный промысел, вследствие почти полного отсутствия его механизации, был постепенно вытеснен более эффективным тралово-снуреводным ловом.

Начиная с 1986 г., для освоения недоиспользуемых ресурсов в районах с «тяжелыми» грунтами, недоступными для работы тралящими орудиями лова, привлекались суда Японии, Республики Корея и США, где ярусное рыболовство традиционно находилось на высоком уровне развития (Ермаков, 1981; Семенов, Кокорин, 1988; Цукалов, 1988; Винников, Дьяков, 1990; Кокорин, 1994). Активный ярусный промысел трески у северо-западного побережья п-ова Камчатка и в северо-западной части Берингова

моря вели японские ярусоловы, работавшие по контрактам с «Соврыбфлотом» и различными совместными предприятиями. Осваиваемая японскими судами суммарная квота в экономической зоне России в отдельные годы достигала 15–20 тыс. т трески. В 1990–1993 гг. в северо-западной части Берингова моря на контрактной основе работали также американские ярусоловы, облавливая преимущественно белокорого палтуса и различных морских окуневых. Результаты промысла на судах, оснащенных зарубежным оборудованием, показали возможность применения донного ярусного лова в дальневосточном регионе круглогодично и практически во всех промысловых районах.

С середины 1970-х гг. в дальневосточных морях СССР началось возрождение отечественного ярусного рыболовства. Его развитие осуществлялось в условиях, когда прогнозируемые объемы вылова ценных пищевых видов рыб (треска, палтусы, окуневые и др.) в большинстве районов уже практически полностью осваивались тралово-снуреводным ловом. В связи с этим перед рыбохозяйственной отраслью стояла задача развивать ярусный лов за счет автоматизации процессов добычи (в том числе и оснащения судов совмещенным ярусно-траловым вооружением), выявления высокопродуктивных районов промысла, которые обеспечили бы рентабельную работу судов-ярусоловов.

В течение 1983–1988 гг. на базе судов типа СРТ и СРТМ «Тунгус», «Назаровск», «Автогенщик» производились экспериментальные работы по технике ярусного рыболовства с помощью отечественных механизированных ярусных линий «Альбатрос» (проект 1976 г.) и «Помор» (проект 1984 г.). Недоработка отдельных узлов и механизмов отечественных ярусных линий, недостаток промыслового вооружения и другие причины не позволили рентабельно работать на промысле данным судам. Вследствие экономической неэффективности (даже при отдельных хороших показателях) указанные ярусные линии были демонтированы, а проекты отправлены на доработку (Винников, Терентьев, 2004).



**Рис. 1.** Схема оснастки донного крючкового яруса. Обозначения на рисунке: 1 – якорь; 2 – буйреп; 3 – концевой буй с вехой; 4 – хребтина; 5 – поводцы с крючками.

**Fig. 1.** The scheme of demersal longline. Indications on figure: 1 – anchor; 2 – buoy line; 3 – marker buoy; 4 – mainline; 5 – snoods with hooks.

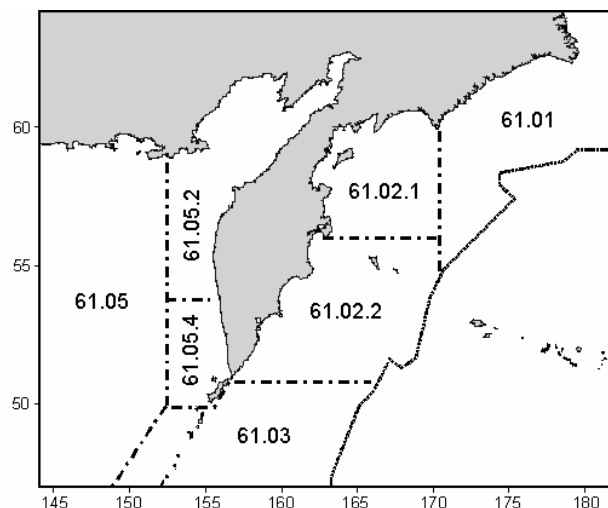
Становление крупномасштабного отечественного донного ярусного лова в прикамчатских водах, способного обеспечивать годовой вылов в несколько десятков тысяч тонн, стало возможным в 1990-х гг. в связи с установкой на судах высокопроизводительных автоматизированных ярусных линий и приобретением компанией «Акрос» специализированных ярусных морозильных судов германской постройки типа ЯМС-1440. Кроме того, некоторые организации приобрели подержанные японские рыболовецкие шхуны, которые многофункциональны, способны ловить как ярусом, так и сетями – дрифтерными, донными ставными. Большинство японских шхун входит в реестр флота как ярусолов-дрифтеролов (Я/Д). Под донный ярусный лов за последнее десятилетие в дальневосточном регионе было перепрофилировано ряд отечественных судов различных типов. Однако, в силу разных причин, на некоторых из них ярусные комплексы к настоящему времени демонтированы.

#### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФЛОТА, ПРОМВООРУЖЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ ЯРУСНОГО ЛОВА И ПРОМЫСЛОВАЯ ОБСТАНОВКА В ПРИКАМЧАТСКИХ ВОДАХ

В настоящее время в Камчатской области насчитывается примерно 20 судов, которые регулярно задействованы на промысле рыбы ярусами. Крупнейшим на Камчатке, и всем Дальнем Востоке России, обладателем ярусного флота является ЗАО «Акрос»: компания ведет промысел 12 судами типа ЯМС-1440 и 2 ярусоловами на базе СТР-420. Тремя ярусоловами (СРТМ «Коряжское нагорье» и «Пограничник Змеев», СТР «Авачинский залив») владеет ОАО «Камчатрыбпром». По одному судну имеют ООО «Каммаг» (Я/Д «Рубиновый») и ООО «Поллукс» (СРТМ-К «Нуклон»). Два ярусолова на базе СРТМ-К «Братцево» и «Румянцево» работают в ООО «Тымлатский рыбокомбинат». Помимо этого, в прикамчатских водах периодически осуществляют ярусный промысел несколько судов из компаний, расположенных в Приморье и других районах Дальнего Востока.

Основная часть промысловых усилий приходится на ярусные морозильные суда (ЯМС) проекта 1440 и суда типа СРТМ-К, основные технические характеристики которых следующие: водоизмещение – 1330 и 1500 т, мощность главного двигателя – 1030 и 1160 кВт, наибольшая длина – 52,6 и 54,8 м, наибольшая ширина – 11,5 и 9,8 м, осадка – 5,1 и 5,0 м, скорость – до 14 и 12 узлов, экипаж – 28 и 26 человек, соответственно.

В прикамчатских водах применяется донный крючковый ярус, который используется для облова в придонном слое демерсальных видов рыб, таких как треска, палтусы, морские окуни и другие. На судах установлена в основном ярусная автоматизированная система норвежской фирмы «Mustad & Son» (далее по тексту «Мустад») или ее аналоги, за исключением СРТМ-К «Братцево» и «Румянцево», на которых используют ярус американской фирмы «Marco Marine» (далее по тексту «Марко»).



**Рис. 2.** Промысловые районы в прикамчатских водах дальневосточной части ИЭЗ Российской Федерации: 61.01 – Западно-Беринговоморская зона, 61.02 – Восточно-Камчатская зона, 61.02.1 – Карагинская подзона, 61.02.2 – Петропавловск-Командорская подзона, 61.03 – Северо-Курильская зона, 61.05 – зона Охотское море, 61.05.2 – Западно-Камчатская подзона, 61.05.4 – Камчатско-Курильская подзона.

**Fig. 2.** Fishery zones in adjacent waters of Kamchatka in the Far Eastern EEZ of Russian Federation: 61.01 – Zapadno-Beringovomorskaya zone, 61.02 – Vostochno-Kamchatskaya zone, 61.02.1 – Karaginskaya subzone, 61.02.2 – Petropavlovsk-Komandorskaya subzone, 61.03 – Severo-Kuril'skaya zone, 61.05 – Sea of Okhotsk zone, 61.05.2 – Zapadno-Kamchatskaya subzone, 61.05.4 – Kamchatsko-Kuril'skaya subzone.

Принципиальная схема донного яруса типа «Мустад» представлена на рисунке 1. Хребтина (грунтовый лить) с поводцами состоит из нескольких частей – кассет (обычно 2–7, в среднем 5), каждая длиной 1 км, связанных друг за другом. В местах соединения кассет при постановке подвязываются промежуточные свинцовые грузила, вес которых на промысле трески составляет 2–3 кг, при более глубоководном лове палтуса – 4 кг. По краям ярус маркируется буйами и закрепляется на дне двумя якорями весом по 30–40 кг. Длина поводцов с крючками обычно составляет 0,3–0,6 м, расстояние между ними – 1,2–1,4 м. Используются крючки фирмы «Мустад» (№ 13).

Для наживления крючков применяется, как правило, нарезанная мороженная сельдь и реже – кальмар. На большинстве судов наживление производится автоматически при помощи специальной машины. При использовании сельди наживляемость крючков составляет обычно 85–100 %, в зависимости от технической регулировки машины и качества рыбы.

Ярус выставляется с кормы, обычно на скорости 5–7 узлов. Выборка производится с правой носовой части судна через вырез со сдвигающейся частью борта. Улов с крючков снимается вручную. Режим работы яруса (время и глубина постановки, продолжительность застоя в воде) определяется капитаном судна, исходя из опыта и объекта промысла. Как правило, постановка и выборка ярусов осуществляются непрерывно в течение всех суток.

Рыболовные компании проводят ярусный промысел в прикамчатских водах в соответствии с имеющимися у них квотами на вылов основных объектов лова. Квоты выделяются по определенным районам (зонам/подзонам), установленным в ИЭЗ РФ (рис. 2). Промысел в большинстве районов проводится круглогодично преимущественно на шельфе и верхней части материкового склона. Его интенсивность зависит, прежде всего, от характера распределения основных объектов лова (сезонных миграций видов). Кроме того, промысел ограничен метеоусловиями и гидрологической обстановкой в районах лова, в основном, занятой льдом площадью (льдины могут обрезать хребтину при выборке). По этой причине в Западно-Беринговоморской зоне и Карагинской подзоне количество судосудок на промысле с января по апрель может значительно отличаться год от года (табл. 1). В последние годы на динамику интенсивности ярусного лова влияют, кроме того, организационно-экономические причины: позднее распределение квот на вылов, разделение объемов ресурсного обеспечения на побережье и исключительную экономзону РФ и т. д.

В Западно-Беринговоморской зоне в 2001–2003 гг. пик промысла приходился на июнь – ноябрь (табл. 1). Более половины промысловых усилий было приложено за пределами территориальных вод, в районе, примыкающем к разделительной линии между РФ и США (Терентьев, Василец, в печати). Ярусный лов в этом районе базируется на изъятии нагульных скоплений тихоокеанской трески.

В Карагинской подзоне в 2001 г. пик промысла был зафиксирован в декабре, значительная интенсивность наблюдалась также в мае – июне. В 2002 г. наибольшее количество крючков было выставлено в ноябре – декабре, а в год наших исследований – в июле – сентябре. Следует, отметить, что в этом районе в 2002–2003 гг. интенсивность промысла в течение года носила в целом достаточно «ровный» характер (табл. 1).

В Петропавловск-Командорской подзоне в 2001–2003 гг. промысел базировался преимущественно на преднерестовых и нерестовых скоплениях трески. Максимальное количество промысловых усилий наблюдалось с ноября по март (табл. 1).

В целом, в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки наибольшая интенсивность промысла характерна для июня – августа (табл. 2).

Основной объект донного ярусного промысла в прикамчатских водах – тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus*. В рассматриваемом нами регионе доля ярусного лова в общей величине вылова трески в 1990–2002 гг. составляла 25–30 %, а в последние годы увеличилась до 50 %. По сравнению с серединой 1980-х гг. запасы трески в Восточно-Камчатской зоне снизились и находятся на уровне, видимо, исторического минимума. И хотя в 2003–2004 гг. отмечена тенденция к незначительному увеличению ресурсов трески, неудовлетворительное состояние сырьевой базы негативно сказывается на развитии ярусного лова в регионе и может служить поводом для снижения числа ярусоловов, перепрофилирования

судов на другие способы лова, перемещения их в более отдаленные районы промысла.

Второстепенными по значимости объектами ярусного лова являются палтусы и морские окуневые. Запасы белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* в прикамчатских водах находятся в удовлетворительном состоянии, но при недостаточной изученности, величина ОДУ (общего допустимого улова) определяется экспертным путем и рекомендуется для освоения в рамках контрольного лова и НИР в объеме нескольких сотен тонн. Подобная ситуация обстоит с черным *Reinhardtius hippoglossoides* и стрелозубыми *Atheresthes evermanni*, *A. stomias* палтусами. Рекомендуемый вылов первого составляет в западной части Берингова моря несколько сот тонн в рамках научного лова, а два вида стрелозубых палтусов не являются квотируемыми объектами, так как не представляют интереса для рыбодобывающих организаций. Морские окуневые (морские окуни *Sebastes* spp. и шипошеки *Sebastes* spp.) являются компонентами прилова на ярусном промысле в верхней части материкового склона. С 1995 г. наметилась тенденция к сокращению их уловов практически повсеместно в прикамчатских водах, возможно, вследствие перелова. В настоящее время изъятие морских окуневых во всех рыбопромысловых районах рекомендуется только в рамках контрольного и научного лова.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор данных в море. В 2003 г. наблюдения за приловом морских птиц проводили постоянные и временные сотрудники КамчатНИРО в ходе 4 рейсов. С 10 июня по 12 июля на СТР «Карпинский» и «Уташуд» П. Н. Буряк проконтролировал 28 выставленных ярусов (51 тыс. крючков), с 20 августа по 10 декабря на СРТМ-К «Братцево» Э. А. Васильева – 75 ярусов (120 тыс. крючков), с 1 сентября по 12 декабря на СРТМ-К «Нуклон» С. А. Травин – 156 ярусов (1354 тыс. крючков) и с 26 ноября по 29 декабря на ЯМС «Аланетт» Ю. Б. Артюхин – 120 ярусов (883 тыс. крючков). Доля крючков, контролируемых при выборке с целью учета погибших птиц, составляла на разных судах от 4,8 до 100,0 % (в среднем 46,2 %) от общего количества крючков, выставленных в течение всего рейса.

Большинство ярусопостановок было выполнено во внешней зоне шельфа и над свалом глубин вдоль всего побережья региона от м. Наварин на северо-востоке до м. Лопатка на юго-западе. Несколько ярусных линий выставлено в прикомандорских водах юго-восточнее о. Медного, а также в открытых водах Берингова моря над хребтом Ширшова (рис. 3). Распределение ярусопостановок по рыбопромысловым районам оказалось следующим: в Западно-Беринговоморской зоне проконтролировано 44 яруса / 0,3 млн. крючков (0,5 % общего количества крючков, выставленных в этой зоне в 2003 г.), в Карагинской подзоне – 215 ярусов / 1,0 млн. крючков (6,4 %), в Петропавловск-Командорской подзоне – 120 ярусов / 1,1 млн. крючков (11,7 %). В целом, всего было проконтролировано 2,4 млн. крючков (379 ярусов), или 3,0 % величины промыслового усилия в 2003 г. в рассматриваемом регионе.



**Таблица 2.** Суммарное количество судосуток на промысле трески и палтусов (1) и общее количество крючков (2; тыс. шт.), выставленных судами-ярусоловами в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, по месяцам лова в 2001–2003 гг.

**Table 2.** Total amount of vessel days on the Pacific cod and halibut fishery (1) and total number of hooks (2; thousands) exposed by longline vessels in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka by month, 2001–2003.

Год Year	2001		2002		2003		В среднем Average	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Январь	262	3848,3	190	2790,7	25	367,2	159	2335,4
Февраль	267	3918,7	49	719,7	101	1483,5	139	2040,6
Март	345	5072,1	187	2746,7	213	3128,5	248	3649,1
Апрель	201	2952,3	117	1718,5	202	2967	173	2545,9
Май	564	8284	402	5904,6	377	5537,4	448	6575,3
Июнь	780	11456,6	518	7608,4	773	11353,8	690	10139,6
Июль	960	14100,5	586	8607,2	836	12279,2	794	11662,3
Август	755	11089,4	634	9312,2	865	12705,1	751	11035,6
Сентябрь	700	10281,6	453	6653,7	847	12440,7	667	9792,0
Октябрь	715	10501,9	482	7084,1	535	7858,1	577	8481,4
Ноябрь	420	6169	441	6482,1	328	4817,7	396	5822,9
Декабрь	473	6947,4	222	3262,5	318	4670,8	338	4960,2
Итого	6442	94621,8	4281	62890,1	5420	79609	5381	79040,3

Наблюдениями охвачен период с июня по декабрь. На эти 7 месяцев приходится 83,1 % количества крючков, выставленных в регионе в 2003 г. всем ярусоловным флотом. По месяцам доля проконтролированных постановок составляла от 0,2 (июль) до 22,1 % (декабрь) от ежемесячных промысловых усилий (рис. 4).

В качестве дополнительной информации мы использовали результаты наблюдений, выполненных бывшим сотрудником КФ ТИГ ДВО РАН Б. А. Шейко (ныне сотрудник ЗИН РАН) в научно-исследовательском рейсе с 20 апреля по 10 мая 1996 г. на СРТМ-К «Пограничник Змеев» у о. Беринга, Командорские о-ва, в ходе которого было проконтролировано 80 ярусов / 302 тыс. крючков (Шейко, 1996).

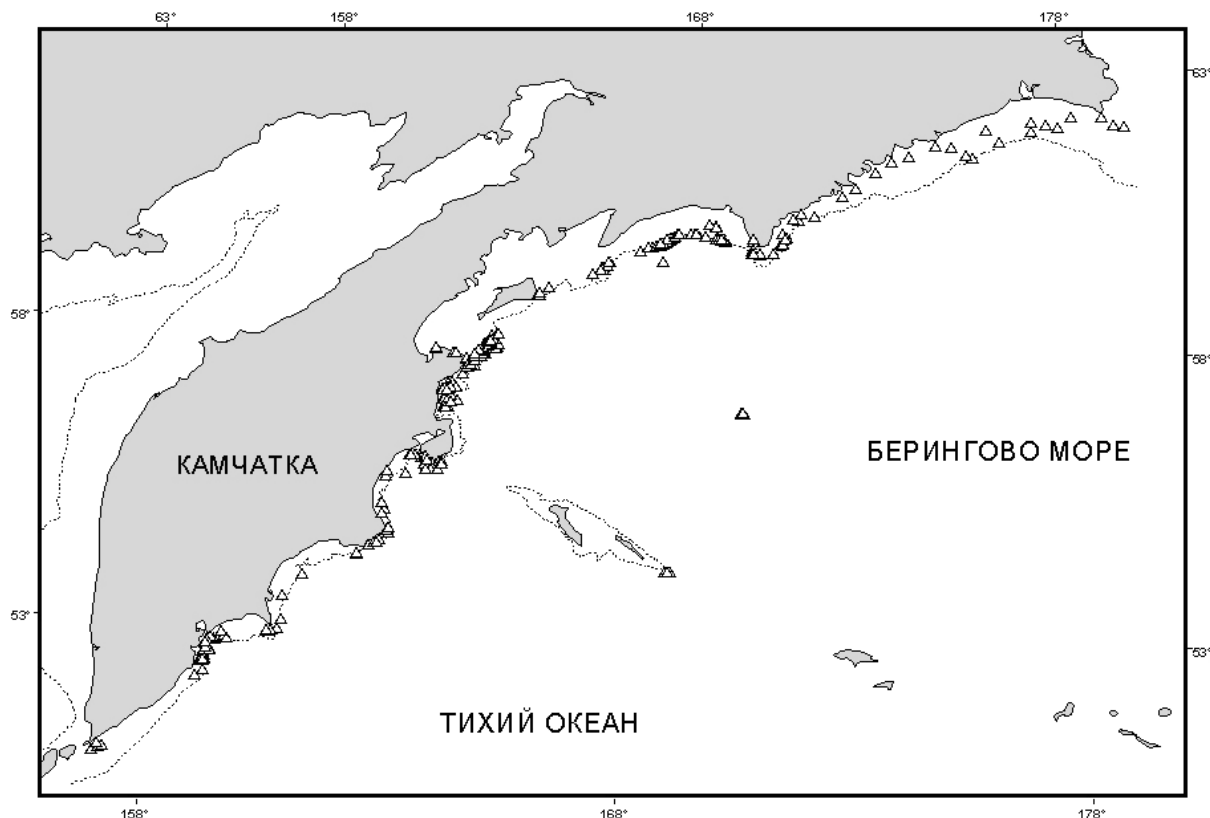
В 2003 г. основная часть исследований выполнена на судах типа СРТМ-К и ЯМС, оснащенных ярусными комплексами с автоматическим наживлением крючков фирм «Мустад» и «Марко». На СТР «Карпинский» и «Уташуд» установлен аналог системы «Мустад» корейского производства, но с ручным наживлением крючков; кроме того, эти суда не ведут переработку и заморозку улова, а лишь охлаждают его и каждые 1–3 судок сдают на плавбазу. Главным объектом промысла в этих рейсах была треска, сравнительно небольшое число ярусов выставлено на больших глубинах с целью вылова белокорого палтуса, угольной рыбы *Anoploma fimbria* и морских окуней.

Длина проконтролированных линий и, соответственно, количество крючков в них довольно сильно варьировали. В среднем в одном ярусе насчитывалось 7,3 тыс. крючков (от 1,2 до 18 тыс.). Продолжи-

тельность застоя яруса (с момента окончания его постановки до начала выборки) составляла от 1 до 30 часов, в среднем 7 часов 15 мин.

Регистрация погибших птиц проводилась наблюдателями на контрольных ярусах, при выборке которых подсчитывался весь вылов рыбы по видам и прилов различных беспозвоночных животных и птиц. Кроме того, на двух судах рыбаки по предварительной договоренности оставляли на борту птиц, погибших во время всех остальных ярусопостановок, для дальнейшего учета и осмотра их наблюдателями. Видовая принадлежность птиц определялась наблюдателями в ходе 3 рейсов; при этом по возможности для каждой птицы фиксировалось место зацепа крючком (клюв, крыло, нога, шея, туловище). В одном из рейсов (ЯМС «Аланетт») большинство погибших птиц ( $n=84$ ) вскрывалось для определения пола и уточнения возраста.

С целью изучения закономерностей попадания птиц на крючки во время рейса на ЯМС «Аланетт» проводились визуальные наблюдения за поведением и численностью птиц при постановке яруса в светлое время суток. При каждой такой постановке в течение 10 минут после того, как первый крючок с наживой уходил в воду, подсчитывалось количество атак птиц на крючки с наживой. Под «атакой» понималась любая попытка сорвать наживу с крючка в полосе 1+1 м от хребтины; при этом нападения птиц на наживу, слетевшую с крючка и остающуюся на плаву, не принимались во внимание. Для каждой попытки отмечался вид птицы и дистанция от кормы судна с интервалом в 10 м. Кроме того, при этих ярусопостановках дважды проводился учет численности птиц каждого вида – в самом начале перед подсче-



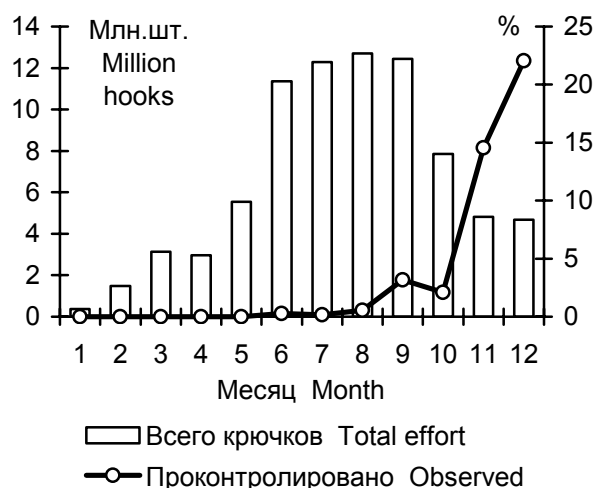
**Рис. 3.** Расположение ярусных постановок в Беринговом море и тихоокеанских водах Камчатки, проконтролированных в 2003 г. Пунктиром обозначена 200-метровая изобата.

**Fig. 3.** Distribution of longline sets observed in the Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka in 2003. Dotted line is 200 m isobath.

том атак птиц на наживу и сразу после завершения этих подсчетов, т. е. примерно через 10 минут (при дальнейшем анализе использовали среднее, выведенное из этих двух значений). Учет птиц проводился в полусфере радиусом 100 м позади кормы судна. Результаты подсчетов записывались на диктофон. Такие наблюдения были выполнены при 21 ярусопостановке (15 – в Карагинской подзоне и 6 – у Командорских о-вов).

Расчет промысловых усилий ярусного флота был проведен нами не только для 2003 г., но и для двух предыдущих лет. Это было сделано для того, чтобы оценить, насколько промысловая обстановка во время наших исследований соответствовала общей ситуации последних лет. Для расчета количества крючков, выставленных всеми судами-ярусоловами в рассматриваемом регионе, использовались данные официальной статистики, приведенные в информационной системе «Рыболовство». Они представляют собой судовые суточные донесения, в которых указывается, сколько судосуток затрачено отдельным судном на промысел того или иного вида. В настоящее время ярусный промысел ориентирован как на лов трески на шельфе и верхней части материкового склона, так и на лов палтусов непосредственно на материковом склоне. Остальные виды рыб добываются в качестве прилова. По этой причине количест-

во судосуток, затраченных на лов других объектов, не включалось в расчет общего времени промысла.



**Рис. 4.** Ежемесячные общие промысловые усилия (млн. крючков) и доля проконтролированных усилий (%) на донном ярусном промысле в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, 2003 г.

**Fig. 4.** Total fishing effort (million hooks) and observed number of hooks (%) by month in longline fishery in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka, 2003.

На первом этапе мы вычислили суммарное количество судосуток на промысле трески и палтусов по месяцам и годам лова в каждом из промысловых районов рассматриваемого региона: в Петропавловск-Командорской, Карагинской подзонах и Западно-Беринговоморской зоне. Так как подавляющее большинство судов-ярусоловов в указанный период было оснащено линией «Мустад», для дальнейших расчетов мы воспользовались средними техническими характеристиками этой линии для судов типа ЯМС-1440: количество крючков в 1 касете – 816; среднее количество касет, выставляемых за 1 судосутки лова – 18; среднее количество крючков, выставляемых за 1 судосутки лова – 14688. Умножая количество вычисленных судосуток на среднее количество крючков, выставляемых за сутки промысла, мы определили ежемесячные промысловые усилия для каждого района (табл. 1). Просуммировав эти данные по районам, получили значения промысловых усилий для всего рассматриваемого региона (табл. 2).

Анализ данных по прилову птиц. При выведении оценки общей смертности птиц в 2003 г. для каждой из 379 ярусопостановок сначала вычисляли частоту попадания птиц на крючки (количество погибших птиц на 1000 крючков), затем, группируя эти значения по месяцам, получали средний показатель для каждого месяца наблюдений с июня по декабрь. При этом все данные, полученные в трех рыбопромысловых зонах/подзонах, объединялись. Для периода, неохваченного исследованиями (январь – май), мы использовали средний показатель относительной смертности, выведенный по итогам всех 379 постановок ( $0,132 \pm 0,023$  погибших особей на 1000 крючков). При умножении среднемесячных значений на величину соответствующих промысловых усилий (общее количество крючков, выставленных всеми судами в данном месяце во всем регионе) получали значения абсолютной смертности птиц для каждого месяца, суммируя которые, вывели оценку общей гибели всех видов птиц в 2003 г.

При статистическом анализе закономерностей гибели птиц использовали непараметрические критерии: Уилкоксона-Манна-Уитни (Mann-Whitney U-test) для парных сравнений и Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis ANOVA test) для большего числа групп. В тексте средние значения показателей приводятся с указанием стандартной ошибки ( $\pm SE$ ).

Некоторые дополнительные детали по сбору материала и анализу данных представлены в разделе «Результаты и обсуждение».

Русские и латинские названия видов птиц приводятся в соответствии со сводкой Л. С. Степаняна (2003).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### ВИДОВОЙ СОСТАВ ПОГИБШИХ ПТИЦ

Во время выборки 379 ярусных линий, проконтролированных наблюдателями в 2003 г., всего учтено 343 погибшие морские птицы, из них 292 особи (85,1 %) были определены до вида или рода (табл. 3).

**Таблица 3.** Количество погибших птиц (особи) и средняя частота попадания их на крючки (особи/1000 крючков) при 379 проконтролированных постановках ярусов в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, 2003 г.

**Table 3.** Number of caught seabirds and mean catch-rate (birds/1000 hooks) in the 379 observed longline sets in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka, 2003

Вид Species	Количество птиц Number of birds	Частота попадания Catch-rate
Сем. альбатросовые Diomedidae		
Темноспинный альбатрос <i>Diomedea immutabilis</i> *	1	0,002
Сем. буревестниковые Procellariidae		
Глупыш <i>Fulmarus glacialis</i>	190	0,069
Тонкоклювый буревестник <i>Puffinus tenuirostris</i>	24	0,009
Сем. баклановые Phalacrocoracidae		
Баклан неопределенный <i>Phalacrocorax</i> sp.	1	0,001
Сем. чайковые Laridae		
Восточная клуша <i>Larus heuglini vegae</i>	13	0,005
Тихоокеанская чайка <i>Larus schistisagus</i>	57	0,020
Бургомистр <i>Larus hyperboreus</i>	2	0,001
Чайка неопределенная <i>Larus</i> sp.	4	0,005
Птицы неопределенные Unidentified birds	51	0,021
Все птицы All birds	343	0,132

\* В результате генетических исследований в настоящее время всех северотихоокеанских альбатросов выделяют в самостоятельный род *Phoebastria* (Robertson, Nunn, 1998). Following the results of genetic studies, North Pacific Albatrosses have recently been entered on genus *Phoebastria* (Robertson, Nunn, 1998).

Обнаружено 7 видов, относящихся к четырем семействам: двум семействам из отряда трубконосых Procellariiformes – альбатросовые Diomedidae (0,3 %) и буревестниковые Procellariidae (73,3 %), а также к семействам баклановые Phalacrocoracidae (0,3 %) и чайковые Laridae (26,4 %).

Как и в других районах ярусного промысла в Мировом океане (см. обзор Brothers et al., 1999), в прикамчатских водах на крючки чаще всего попадались трубконосые птицы. Прежде всего, это были глупыши, доля которых в 2003 г. составила 65,1 % всех погибших птиц. Глупыш – многочисленный вид, кото-



рый постоянно в любое время года сопровождает суда-ярусоловы и часто образует вокруг них массовые кормовые концентрации. По этой причине на него практически всегда приходится основная часть попавшихся на крючки птиц в районах своего обитания, как в сопредельных американских водах Берингова моря (Melvin et al., 2001, 2004; Stehn et al., 2001), так и на севере Атлантики (Løkkeborg, 1998; Cooper et al., 2000). Доля глупышей среди погибших птиц в наших исследованиях оказалась такой же, как в восточных районах Берингова моря (69 % в среднем за 1993–1999 гг.; Stehn et al., 2001).

В западной части Берингова моря на гнездовании и на кочевках встречаются глупыши двух цветовых морф – светлой и темной. Среди 106 погибших птиц этого вида, осмотренных нами на промысле в Олюторском и Карагинском заливах в период с 28 ноября по 24 декабря 2003 г., преобладали светлые особи (86,4 %), что является вполне закономерным. По наблюдениям в море (Шунтов, 1998б; Артюхин, неопубл. данные), в зимнее время в этом районе промысла темные глупыши относительно редки. Птицы темной морфы в целом тяготеют к глубоководным районам и океаническим водным массам и на зиму откочевывают в океан, в отличие от светлых глупышей, которые придерживаются шельфа и зон холодных сточных течений (Шунтов, 1998б).

Соотношение полов у погибших глупышей, установленное в результате вскрытия 81 птицы, оказалось почти равным – 39 самок и 42 самца.

По нашим данным, среди погибших птиц был обычным еще один представитель трубконосых – тонкокловый буревестник. Этот вид – транэкваториальный мигрант, совершающий массовые кочевки на север до Чукотского моря. В российских берингово-морских водах его численность особенно высока в позднелетнее и осеннее время (около 1,7 млн. особей суммарно с относительно редким здесь серым буревестником *Puffinus griseus*; Шунтов, 1988а). Все учтенные во время выборки ярусов мертвые птицы были отмечены именно в этот период – с августа по ноябрь. Позднее, в декабре, тонкокловые буревестники в районах промысла еще наблюдались нами в море, но лишь единично и нерегулярно. Доля этого вида среди попавшихся на крючки птиц (8,2 %) близка к значению, полученному американскими исследователями для погибших на ярусах темноокрашенных буревестников в сопредельных водах Берингова моря (6 %; Stehn et al., 2001).

Вторую по общей численности группу погибших птиц составляли крупные белоголовые чайки рода *Larus*. Среди них преобладала тихоокеанская чайка, на долю которой пришлось 79,2 % птиц всей группы. Этот вид – самый многочисленный и широко распространенный из крупных чаек в Камчатском регионе, как на гнездовании, так и на кочевках (Шунтов, 1998б; Юдин, Фирсова, 2002). Доля двух других зарегистрированных видов была гораздо ниже – 18,1 % у восточной клуши и 2,8 % у бургомистра. Эти птицы гнездятся лишь на севере рассматриваемого региона; во время миграций и кочевок они встречаются во всех районах ярусного промысла, но

численность их в море существенно ниже, чем у тихоокеанской чайки (Шунтов, 1998б; Артюхин, неопубл. данные). Подавляющее большинство погибших чаек (68 из 76 особей) было зарегистрировано в период с 20 августа до конца ноября. Показано (Кишинский, 1980; Фирсова и др., 1982; Лобков, 1986, 2003), что в это время на Камчатке и в прилегающих акваториях у этих видов проходят активные послегнездовые кочевки и осенняя миграция.

Добавим, что в ходе наших исследований 2003 г. среди погибших птиц не обнаружена серокрылая чайка *Larus glaucescens*, которая гнездится в регионе главным образом на Командорских о-вах, но в период миграций и на зимовке бывает весьма обычной и в водах Восточной Камчатки (Лобков, 1986, 2003; Шунтов, 1998б; Юдин, Фирсова, 2002; Артюхин, неопубл. данные). Тем не менее, мы предполагаем, что этот вид попадает на крючки, особенно во время промысла в районе Командорских о-вов, где он в любое время года численно доминирует над другими чайками. К примеру, в апреле – мае 1996 г. в научно-исследовательском рейсе у о. Беринга при выборке 80 контрольных ярусов было учтено 78 погибших серокрылых чаек – 33 взрослых и 45 неполовозрелых в промежуточных нарядах (Шейко, 1996). По нашим наблюдениям, выполненным в декабре 2003 г. в ходе нескольких ярусопостановок к юго-востоку от о. Медного, от 100 до 400 серокрылых чаек постоянно держались вокруг судна и активно атаковали крючки с наживой при постановке ярусов.

В целом, суммарная доля крупных чаек среди погибших птиц всех видов (26,4 %) в районах наших исследований оказалась примерно такой же, как в сопредельных американских водах (в среднем 21 %; Stehn et al., 2001).

Остальные систематические группы представлены среди погибших птиц только единичными особями (по 0,3 % от общего числа погибших птиц). Установлен один случай попадания на крючок баклана. Судя по месту и времени находки (п-ов Озерной, 11 июня 2003 г.), это был, скорее всего, берингов баклан *Phalacrocorax pelagicus*, так как северная граница области гнездования второго обитающего на Камчатке вида бакланов – краснолицего *Ph. urile* проходит южнее – по о. Столбовому (Вяткин, 2000). В этом же районе 10 июня 2003 г. зарегистрирован единственный случай гибели темноспинного альбатроса.

Добавим, что в период наших исследований мы получили информацию с ярусного судна, на котором не было наблюдателя, о попадании на крючок в августе 2003 г. в Беринговом море одного белоспинного альбатроса *Diomedea albatrus*, что стало первым зарегистрированным случаем гибели этого вида в результате рыболовного промысла на Дальнем Востоке России (Артюхин, Винников, 2003).

Еще ряд других видов может оказаться в прилове на ярусном промысле в рассматриваемом регионе. Так, в ноябре – декабре 2003 г. мы регулярно наблюдали у судна моевок *Rissa tridactyla* и красноногих говорушек *R. brevirostris*, которые активно нападали на крючки, пытаясь сдернуть с них наживу. Следовательно, эти виды могут иногда попадаться на крюч-

ки. Подтверждением тому служат случаи гибели моевок при постановке ярусов, зарегистрированные в восточной части Берингова моря (Stehn et al., 2001) и в прикамчатских водах в 2004 г. (Терентьев, неопубл. данные). Кроме того, американскими наблю-

дателями в сопредельных водах среди погибших птиц регулярно отмечались такие виды как черноногий альбатрос *Diomedea nigripes* и серый буревестник, установлены единичные случаи гибели гагар, гусеобразных и чистиковых птиц (Stehn et al., 2001).

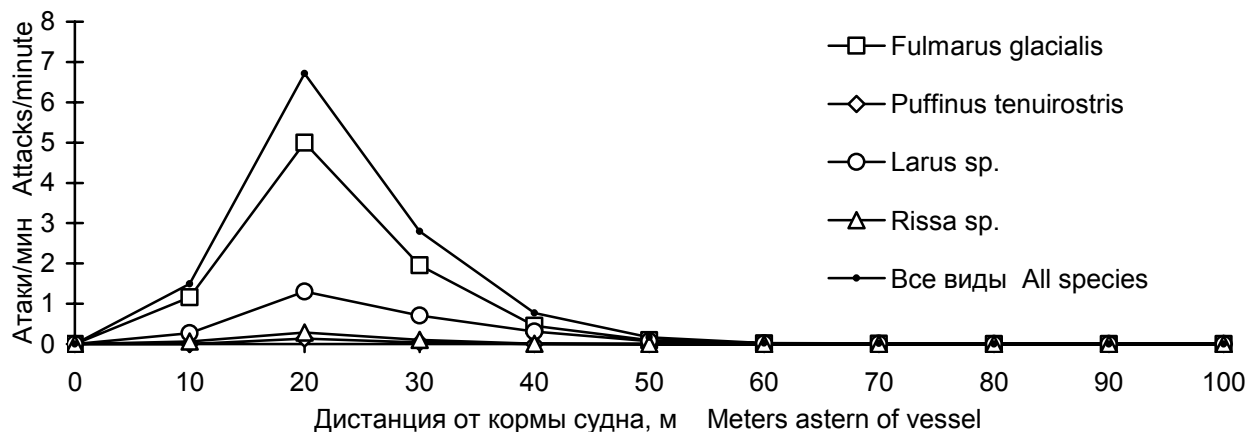


Рис. 5. Распределение частоты атак птиц на крючки с наживой в зависимости от дистанции от кормы судна при постановке яруса, Карагинская подзона, 2003 г.

Fig. 5. Distribution of seabird attacks on baited hooks astern of the vessel during the setting of the longlines, Karaginskaya subzone, 2003.

#### ПОВЕДЕНИЕ ПТИЦ ПРИ ПОСТАНОВКАХ ЯРУСНЫХ ЛИНИЙ

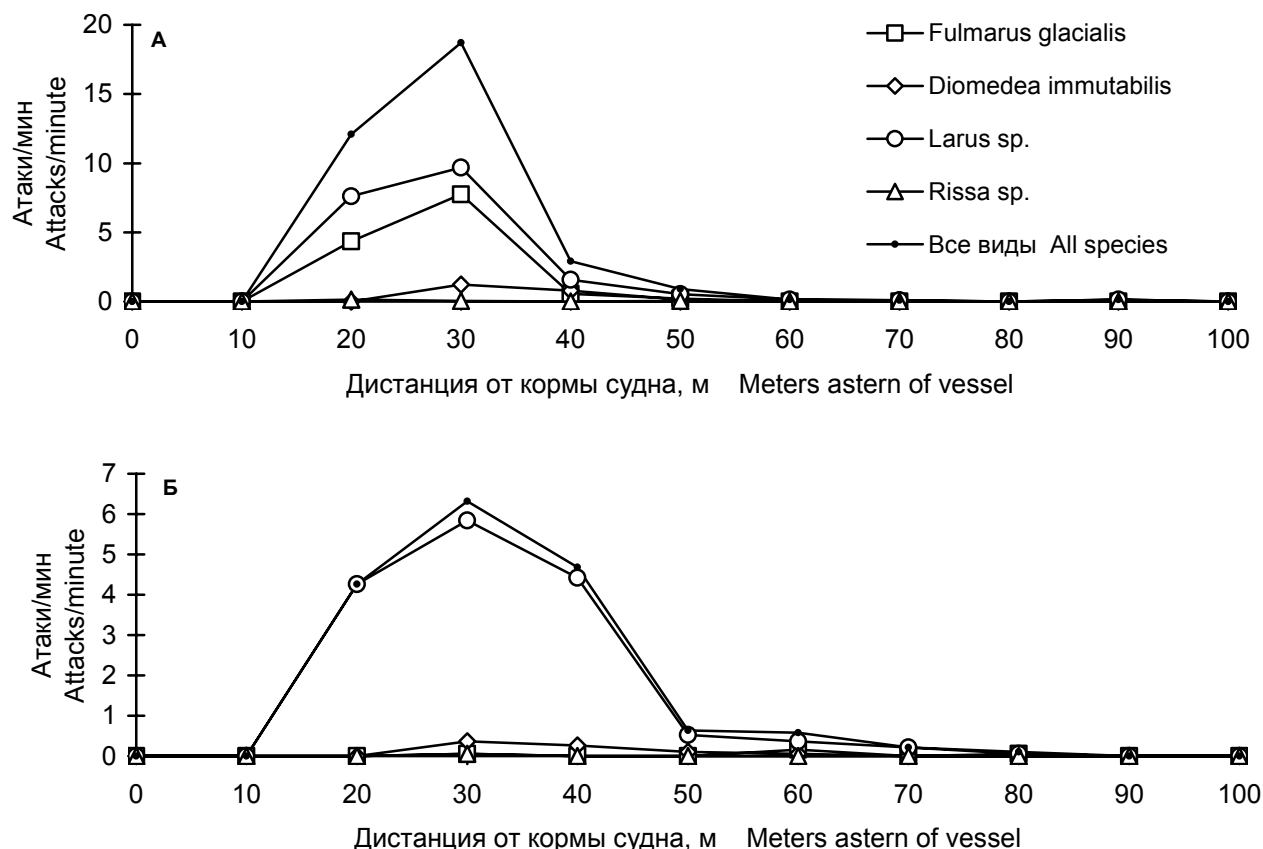
Как правило, вокруг судов-ярусоловов, ведущих промысел, постоянно концентрируются различные виды морских птиц. По данным учетов, выполненных в конце ноября – декабре 2003 г. в Карагинской подзоне, в полусфере радиусом 100 м позади кормы судна насчитывалось в среднем  $353,3 \pm 68,2$  особей. В основном это были глупыши ( $312,1 \pm 59,3$  особей) и чайки ( $40,8 \pm 10,7$  особей). Другие виды (тонкоклювый буревестник, моевка, красноногая говорушка) в основном попадались в учет лишь единично. У Командорских о-вов в конце декабря у судна, кроме того, регулярно держались темнопинные альбатросы.

Концентрируясь вокруг судна, птицы не только питаются остающимися после обработки рыбы отходами, но и активно пытаются срывать наживу с крючков во время постановки ярусных линий. Конструктивные особенности ярусов, применяемых в Камчатском регионе, и порядок их постановки таковы, что выметываемая с кормы хребтина с наживленными крючками ложится на воду в нескольких метрах от судна и, постепенно погружаясь, остается в поверхностном слое воды на протяжении десятков метров. В результате, пока ярусная линия не ушла на недосягаемую для птиц глубину, они пытаются сдвигать с крючков кусочки наживы, хватая их на поверхности или ныряя вслед за ними в воду. При этом, как показывает осмотр погибших птиц, лишь незначительная их часть (15,6 %) попадает на крючки непосредственно за клюв при попытке схватить наживу. Большинство же птиц цепляется на крючки случайно за различные части туловища, крылья и ноги.

По нашим наблюдениям, выполненным в Карагинской подзоне в ноябре – декабре 2003 г., птицы атаковали крючки с наживой на расстоянии до 70 м

от кормы судна. Однако подавляющее большинство атак происходило в непосредственной близости от судна на дистанции не более 40–50 м (рис. 5). Распределение атак вдоль хребтины у самых массовых видов – глупышей и чаек оказалось сходным: 99 и 97 % этих птиц соответственно пытались схватить наживу в 10–40 м от кормы судна. При этом наибольшее число атак происходило на дистанции 20 м. При сравнении этих наблюдений с аналогичными данными американских специалистов, полученными на промысле трески в водах Аляски (Melvin et al., 2001), видно, что в прикамчатских водах пик атак оказался смещенным на 10 м ближе к корме судна. Скорее всего, эта разница обусловлена неблагоприятными метеоусловиями во время наших наблюдений, которые характерны для этого района в данное время года. Большинство учетов атак мы проводили при сильном ветре и волнении моря в 3 и более балла, когда хребтина с крючками становится менее доступной для птиц (при спокойном море ярус просматривается в воде на большем расстоянии от судна). Несколько постановок, выполненных при относительно тихой погоде (в том числе в районе Командорских о-вов; рис. 6А), показали, что птицы в таких условиях нападают на наживу несколько дальше от кормы судна. Они могут атаковать на большей дистанции (до 90 м), чаще всего делают это в пределах 20–50 м, а пик атак приходится на 30 м, т. е. точно так же как в американских водах.

Подсчитанные нами атаки тонкоклювых буревестников происходили на расстоянии 20–30 м от судна, в то время как в восточной части Берингова моря они нападали на наживу дальше глупышей и чаек – чаще всего на расстоянии 50 м от судна (Melvin et al., 2001). Эти птицы хорошо ныряют и способны достать крючки на глубине. Однако буревестники в районе наших исследований в ноябре – декабре были



**Рис. 6.** Распределение частоты атак птиц на крючки с наживой в зависимости от дистанции от кормы судна при постановке яруса, Командорские о-ва, 2003 г. **А.** Постановки яруса без буя за кормой ( $\bar{X}=35,0$  атак/мин;  $n=3$ ). **Б.** Постановки яруса с буем за кормой ( $\bar{X}=16,8$  атак/мин;  $n=3$ ).

**Fig. 6.** Distribution of seabird attacks on baited hooks astern of the vessel during the setting of the longlines, Commander Islands, 2003. **A.** Setting longlines without buoy astern ( $\bar{X}=35,0$  attacks/minute;  $n=3$ ). **B.** Setting longlines with buoy astern ( $\bar{X}=16,8$  attacks/minute;  $n=3$ ).

уже редки, поэтому выборка оказалась слишком мала (всего 26 атак в течение 15 учетов), чтобы достоверно отобразить особенности поведения этого вида.

Темноспинные альбатросы, отмеченные во время подсчетов атак при постановках только у Командорских о-вов, хватали крючки на расстоянии от 30 до 50 м ( $n=49$ ).

Полученные данные по частоте атак на крючки с наживой свидетельствуют, что этот показатель может изменяться в очень широких пределах. В Карагинской подзоне количество атак птиц всех видов составляло от 2,2 до 20,4 атак в минуту, среднее значение оказалось равным  $11,98 \pm 1,65$ . В местах массовых концентраций птиц этот показатель способен достигать исключительно высоких значений. Так, при нескольких постановках в районе Командорских о-вов, известных своими крупными скоплениями зимующих морских птиц, частота атак доходила до 72,4 в минуту, а в среднем птицы пытались схватить наживу 35,0 раз в минуту. Однако высокое обилие птиц, держащихся около судна, не обязательно положительно влияет на частоту их атак на наживу. В одних исследованиях (Boggs, 2001; Sánchez, Belda, 2003) такая связь получала статистически достоверное подтверждение, в других (Brothers, 1991) – отсутствовала. При анализе

наших данных по Карагинской подзоне, положительная корреляция между численностью птиц, находящихся за кормой судна при постановке яруса, и количеством атак на наживу не обнаружилась ( $r=0,17$ ,  $p=0,551$ ).

В целом, осредненное значение частоты атак птиц на наживу для Карагинской подзоны находится в пределах вариации этого показателя на промысле трески и угольной рыбы в водах Аляски (4,5–27,3 атак/мин; Melvin et al., 2001).

#### ОТНОСИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СМЕРТНОСТИ ПТИЦ

В 2003 г. погибшие птицы были обнаружены при выборке 97 из 379 проконтролированных ярусных линий (25,6 %). Количество птиц варьировало от 1 до 48 особей на ярус, но в большинстве случаев (76 из 97) не превышало 3 особей.

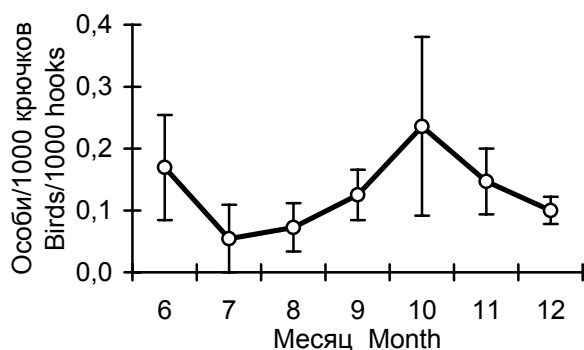
Относительная численность погибших птиц всех видов, учтенных во время выборки ярусных линий, изменялась от 0 до 6,0 особей на 1000 выставленных крючков, составляя в среднем  $0,132 \pm 0,023$  особей. Частота, с которой птиц попадались на крючки, в наших исследованиях несколько выше, чем осредненный за 1993–1999 гг. аналогичный показатель для американских вод Берингова моря (0,094 осо-

бей/1000 крючков; Melvin et al., 2001), но находится в пределах его межгодовых изменений (0,060–0,140 особей/1000 крючков).

Среди отдельных видов наивысшие относительные показатели смертности отмечены у глупыша (0,069±0,016 особей/1000 крючков) и тихоокеанской чайки (0,020±0,008 особей/1000 крючков) (табл. 3).

По наблюдениям в Карагинской подзоне ( $n=15$ ), встречаемость погибших птиц на крючках во время выборки положительно коррелировала с количеством их атак на наживу во время постановки ( $r=0,63$ ,  $p=0,012$ ), но вместе с тем не зависела от обилия птиц за кормой судна ( $r=0,21$ ,  $p=0,460$ ).

Осредненные значения частоты попадания птиц на крючки различались по месяцам, в течение которых проводились наблюдения – с июня по декабрь (рис. 7). Однако эти различия не являются статистически значимыми ( $H=1,86$ ,  $df=6$ ,  $p=0,932$ ). В целом, птицы несколько реже попадались на крючки в летние месяцы в период размножения, когда они «привязаны» к своим колониям, и чаще – в осеннее время, когда у них происходят активные послегнездовые кочевки и миграции.

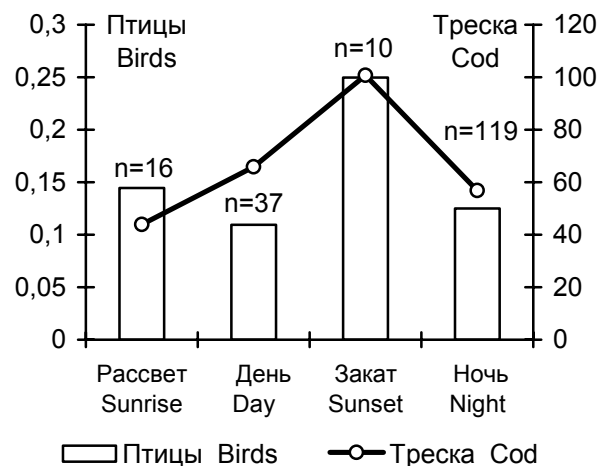


**Рис. 7.** Среднемесячная частота попадания птиц на крючки ( $X \pm SE$ ) на донном ярусном промысле в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, 2003 г.

**Fig. 7.** Catch-rates of seabirds ( $X \pm SE$ ) by month in longline fishery in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka, 2003.

В некоторых исследованиях показано, что частота попадания птиц на крючки на ярусном промысле зависит от времени суток, в которое выставляются линии (Melvin et al., 2001; Manly et al., 2002). Для изучения этого вопроса мы проанализировали данные по 182 ярусам, проконтролированным на промысле трески в период с 20 августа по 25 декабря 2003 г. Показатели смертности птиц и вылова рыбы на этих ярусах (количество особей на 1000 крючков) были разбиты на 4 группы в зависимости от времени постановки: рассвет, день, закат и ночь. Периоды рассвета и заката определялись, как 2-часовые промежуточные времена (по часу до и после касания солнцем линии горизонта для пункта, в котором осуществлялась постановка). Оказалось, что и в прикамчатских водах на ярусном промысле наблюдается суточная динамика прилова птиц и вылова рыбы (рис. 8). Встречаемость птиц на крючках и вылов трески существенно различались при постановках в

выделенные периоды времени суток (для птиц:  $H=12,5$ ,  $df=3$ ,  $p=0,006$ ; для трески:  $H=14,2$ ,  $df=3$ ,  $p=0,003$ ). Птиц меньше всего погибало в дневные часы (в среднем 0,109 особей/1000 крючков). Вместе с тем, с такой же частотой (0,125 особей/1000 крючков) они попадались на крючки и в самое темное время – ночью (разница между дневными и ночными постановками оказалась недостоверной,  $p=0,219$ ).



**Рис. 8.** Прилов птиц и улов трески (особи/1000 крючков) в зависимости от времени постановки яруса в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, 2003 г.

**Fig. 8.** Diel variation in seabird and Pacific cod bycatch (number/1000 hooks) by time of day in longline fishery in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka, 2003.

Относительно высокая гибель птиц при постановках в ночное время уже отмечалась для Берингова моря. По данным американских специалистов (Melvin et al., 2001), проводивших исследования в августе – сентябре 1999 и 2000 гг. на Аляске, птицы значительно чаще попадались на крючки ночью и на рассвете, чем в дневное время и на закате. Такая закономерность обусловлена особенностями кормового поведения и рациона глупыша – самого массового вида среди птиц, гибнущих при ярусном промысле в северных широтах. Глупыши часто кормятся ночью кальмарами, мезопелагическими рыбами и ракообразными, которые поднимаются с глубин к поверхности моря только в это время суток (Schneider, Shuntov, 1993; Hatch, Nettleship, 1998). По этой причине и в прикамчатских, и в американских водах на ярусах, установка которых производилась ночью, среди погибших птиц были обнаружены исключительно глупыши.

#### ОЦЕНКА ГИБЕЛИ ПТИЦ

По нашим расчетам, основанным на ежемесячных значениях частоты попадания птиц на крючки и промысловых усилий (см. раздел «Материал и методика»), суммарная численность погибших птиц в 2003 г. составила  $9883 \pm 4447$  особей. Используя процентное соотношение разных птиц в проанализированной выборке, мы оценили также смертность птиц различных видов/родов (табл. 4). Абсолютные показатели гибели оказались наибольшими у глупыша, далее следуют

крупные чайки и тонкоклювый буревестник. Уровень годовой смертности темнопинного альбатроса и бакланов составляет первые десятки особей.

**Таблица 4.** Оценка гибели различных видов морских птиц (особи) на донном ярусном промысле в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, 2003 г.

**Table 4.** Mortality estimates by seabird species in longline fishery in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka, 2003.

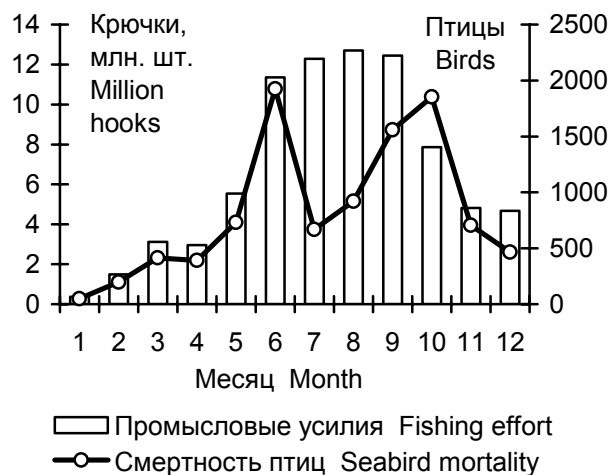
Вид Species	Количество погибших птиц Number of birds killed
Темнопинный альбатрос <i>Diomedea immutabilis</i>	34
Глупыш <i>Fulmarus glacialis</i>	6520
Тонкоклювый буревестник <i>Puffinus tenuirostris</i>	824
Бакланы <i>Phalacrocorax</i> sp.	34
Чайки <i>Larus</i> sp.	2471
Все виды All species	9883

Распределение среднемесячных значений гибели птиц всех видов в течение года весьма неравномерно (рис. 9). Это обусловлено не только сезонной динамикой попадания птиц на крючки (рис. 7), но и различным уровнем промысловой активности ярусного флота в разные месяцы. Так, несмотря на отсутствие наблюдений за приловом в период с января по май 2003 г. мы полагаем, что суммарная численность погибших птиц в начале года действительно низка, так как в это время в силу неблагоприятных погодных условий суда смещаются на самый юг рассматриваемого региона и переходят на промысел в Охотское море.

Полученное нами значение общей гибели несколько меньше, чем среднегодовая смертность птиц в американской части Берингова моря, не включая зал. Аляска (14,8 тыс. особей за период с 1993 по 1999 гг.; Melvin et al., 2001), где, однако, промысловые усилия ярусного флота почти вдвое выше, чем в районе наших исследований (в среднем 151,6 млн. крючков в год). Среди конкретных видов существенная разница определенно прослеживается только для темнопинного альбатроса, уровень гибели которого в американских водах на порядок выше.

Важно отметить, что в Северной Пацифике уровень смертности морских птиц при рыболовстве чрезвычайно сильно меняется из года в год. Это неоднократно демонстрировалось на примере как ярусного (Melvin et al., 2001; Stehn et al., 2001), так и различных видов дрифтерного промысла (DeGange et al., 1993; Melvin et al., 1997; Artyukhin, Burkanov, 2000; Артюхин и др., 2000; и др.). Причины таких колебаний неясны. Вероятно, они зависят от климато-океанологических особенностей промысловых сезонов, которые, как установлено (Шунтов, 1995,

1998б), влияют на особенности распределения птиц в море, а значит, и в районах промысла. В связи с этим следует иметь в виду, что выведенная нами оценка гибели морских птиц более или менее адекватно отражает ситуацию только конкретно для 2003 г.



**Рис. 9.** Ежемесячные промысловые усилия и смертность птиц на донном ярусном промысле в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, 2003 г.

**Fig. 9.** Estimates of fishing effort and total mortality of seabirds by month in longline fishery in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka, 2003.

Для выяснения закономерностей пространственной и временной динамики смертности птиц, которая присуща ярусному промыслу в беринговоморском регионе (Stehn et al., 2001; Dietrich et al., 2002), необходимы дальнейшие более детальные долговременные исследования.

Если же говорить об общих размерах гибели птиц в результате ярусного рыболовства в дальневосточной экономической зоне России, то необходимо добавить, что в настоящее время крупномасштабный ярусный промысел проводится также в прикамчатских водах Охотского моря. Основной объект промысла в этом районе – черный палтус, который вылавливается главным образом в период с поздней осени до весны. По нашим расчетам, в Западно-Камчатской (61.05.2) и Камчатско-Курильской (61.05.4) подзонах (см. рис. 2) в 2001–2003 гг. суда-ярусоловы выставляли в среднем 61 млн. крючков в год, т. е. лишь на 23 % меньше, чем в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки. Концентрации птиц (особенно трубконосых) на западнокамчатском шельфе бывают весьма значительными (Шунтов, 1998б; Shuntov, 2000), поэтому есть основания предполагать, что смертность птиц на ярусах здесь может быть сопоставима с таковой в районе наших исследований. Кроме того, в водах Западной Камчатки неоднократно отмечали косящихся белоспинных альбатросов (см. рис. 10), в связи с чем существует вероятность их попадания на крючки при постановках ярусов в этом районе. Данные обстоятельства указывают на необходимость проведения специальных исследований смертности птиц на ярусном промысле и в прикамчатских водах Охотского моря.

#### ВЛИЯНИЕ ЯРУСНОГО ПРОМЫСЛА НА СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ПТИЦ

Оценка негативного воздействия ярусного промысла на состояние птиц, как правило, строится на основе сравнения суммарной гибели птиц и численности их популяций.

В прикамчатских водах наивысшие показатели смертности на ярусном промысле отмечены у глупыша (табл. 4). Размеры гибели этого вида в 2003 г. составляют 1,1 % от оценки численности птиц, гнездящихся на побережьях российской части Берингова моря (582 тыс.; Konyukhov et al., 1998; Артюхин, 1999а; Вяткин, 1999). Однако общее количество глупышей в море, очевидно, существенно больше, так как в российских водах кочуют не только гнездящиеся здесь особи, но и неполовозрелые птицы, не принимающие участия в размножении, а также глупыши с расположенных по соседству многочисленных американских колоний. Последнее подтверждается современными данными, полученными с помощью спутниковой телеметрии (Hatch, 2003). На этом основании, кстати, можно предположить, что в водах Юго-Восточной Камчатки кочуют также птицы с колоний, расположенных на Северных и Средних Курильских о-вах, где в гнездовой сезон в общей сложности насчитывается 650 тыс. особей (Артюхин и др., 2001). С учетом этих замечаний мы полагаем, что в действительности смертность глупышей в рассматриваемом регионе составляет лишь доли одного процента от численности обитающих здесь птиц.

Вычисленная нами суммарная гибель тонкоклювого буревестника тоже несопоставима с приведенной выше оценкой численности птиц этого вида во время кочевок в российских водах Берингова моря, установленной В. П. Шунтовым (1988а), и уж тем более с численностью мировой популяции (23 млн. особей; Everett, Pitman, 1993).

Из трех чаек рода *Larus*, отмеченных среди погибших птиц, годовой показатель смертности значителен только у самого массового вида – тихоокеанской чайки (около 2 тыс. особей). В сезон размножения ее численность во всем рассматриваемом регионе (Берингово море и тихоокеанское побережье Камчатки) оценивается в 168 тыс. гнездящихся особей (Вяткин, 2000). Таким образом, смертность в 2003 г. составила 1,2 % от этого значения. Однако в море общая численность тихоокеанских чаек на самом деле существенно выше, так как в популяции велика доля молодых неполовозрелых птиц (чайки этого вида обычно приступают к размножению в возрасте 4–5 лет; Юдин, Фирсова, 1988), которые держатся в репродуктивной части ареала. Так, по данным морских учетов в сентябре – октябре 1986 г. (Шунтов, 1988а), численность тихоокеанских чаек только в российской части Берингова моря (без тихоокеанских вод Камчатки) составила 138 тыс. особей.

Особого рассмотрения требует вопрос о влиянии промысла на состояние популяций альбатросов. Эти птицы признаются наиболее уязвимыми в плане негативного воздействия ярусного промысла (Brothers et al., 1999). Такие характерные для морских птиц черты

жизненного цикла как поздние сроки полового созревания и низкая рождаемость у альбатросов выражены в особенности ярко. Эти факторы у них компенсируются долгой продолжительностью жизни и высоким уровнем выживаемости. В связи с этим альбатросы очень чувствительны к факторам, которые напрямую или опосредованно вызывают превышение обычного уровня смертности, пусть даже в незначительной мере (Stoxall, Gales, 1998). В настоящее время все 3 вида альбатросов, встречающиеся в северной части Тихого океана (белоспинный, темноспинный и черноногий), занесены в Красный список МСОП – IUCN Red List of Threatened Species (2003); один из них (белоспинный) – в Красную книгу Российской Федерации (2001) и в список находящихся под угрозой исчезновения видов США – U. S. Endangered Species Act (U. S. Fish and Wildlife Service, 2000).

В беринговоморском регионе особое внимание приковано к ситуации с белоспинным альбатросом. В прошлом этот вид гнезился крупными колониями на многих вулканических островах к югу от Японии в Тихом океане и Восточно-Китайском море. К началу 20 века в популяции насчитывались миллионы птиц. Так, только на о. Торисима, о-ва Идзу, с 1887 по 1903 гг. в коммерческих целях (для получения перьев и жира) было добыто 5 млн. особей. Столь массовое истребление привело к тому, что в конце 1940-х гг. белоспинного альбатроса сочли полностью вымершим. Однако в 1950 г. на о. Торисима обнаружили небольшую популяцию, в которой оставалось не более 50 особей. Благодаря предпринятым охранным мерам численность птиц в ней стала увеличиваться. В 1971 г. нашли еще одну колонию из 12 взрослых особей, расположенную на о. Минамикодзима в группе о-вов Сенкаку. Численность птиц в ней тоже постепенно нарастала (Hasegawa, DeGange, 1982; Hasegawa, 1991). В результате, в 2004 г. мировая популяция белоспинного альбатроса насчитывает уже 1950 особей: 1650 – на о. Торисима и 300 – на о-вах Сенкаку (H. Hasegawa, pers. comm.).

Период размножения белоспинных альбатросов протекает с октября по июнь. Все остальное время года взрослые птицы проводят в море вдали от своих колоний. В популяции велика доля неполовозрелых птиц, так как альбатросы приступают к гнездованию обычно в возрасте 6 лет. Молодые птицы кочуют в море круглый год, начиная посещать гнездовья, как правило, после 3–4 лет (Hasegawa, DeGange, 1982; H. Hasegawa, pers. comm. in U. S. Fish and Wildlife Service, 2000). Таким образом, значительную часть своей жизни альбатросы проводят в море. Они кочуют по всей северной части Тихого океана к северу от пассатной зоны, как в глубоководных, так в шельфовых районах, тяготея к окраинам океана и морям (Hasegawa, DeGange, 1982; McDermond, Morgan, 1993; Шунтов, 1998б; и др.). Обобщенные данные, полученные как на основе визуальных регистраций (Michaelson et al., 2001), так и с помощью спутниковой телеметрии (Suryan et al., 2004, in prep.) свидетельствуют, что альбатросы держатся в основном вдоль бровки континентального шельфа и подводного склона над глубинами 150–200 м.

**Таблица 5.** Визуальные встречи белоспинных альбатросов на Дальнем Востоке России в 1950–2004 гг.  
**Table 5.** Visual records of Short-tailed Albatrosses in the Russian Far East in 1950–2004.

№	Дата Date	Координаты Location		Возраст Age	Источник Source
1	Начало 1950-х гг.	N54,40	E160,60	—*	Науменко и др., 1986
2	12.08.1953	N49,18	E155,02	—	Слепцов, 1959
3	Май – август 1960 г.	N54,60	E166,70	—	Карташев, 1961
4	15.06.1962	N44,00	E145,80	<i>ad</i>	Нечаев, 1969, личн. сообщ.
5	Октябрь 1976 г.	N48,65	E133,85	—	Яхонтов, 1978
6	05.10.1986	N58,67	E171,08	<i>juv**</i>	Шунтов, 1998а
7	09.11.1988	N42,30	E130,70	<i>ad</i>	Назаров, Куринный, 1981
8	15.08.1995	N47,25	E144,53	<i>juv</i>	Шунтов, 1998а
9	05.07.1996	N46,22	E152,68	<i>juv</i>	Артюхин, 1997а
10	15.06.1997	N47,68	E154,95	<i>imm-subad</i>	Артюхин, 1997б
11	07.08.1997	N58,78	E156,57	<i>juv</i>	Шунтов, 1998а
12	08.08.1997	N58,45	E156,18	<i>juv</i>	Шунтов, 1998а
13	14.08.1997	N54,72	E153,28	<i>ad</i>	Шунтов, 1998а
14	25.06.1998	N56,77	E169,53	<i>juv</i>	Артюхин, 1999б
15	27.07.1998	N52,68	E154,70	<i>juv</i>	Артюхин, 1999б
16	09.06.2002	N50,80	E155,85	<i>subad-ad</i>	Рум, 2002, pers. com.
17	03.07.2003	N45,35	E148,92	<i>juv</i>	Артюхин, 2003
18	03.07.2003	N45,48	E149,12	<i>ad</i>	Артюхин, 2003
19	29.08.2003	N60,63	E179,08	<i>imm</i>	Артюхин, Винников, 2003
20	29.12.2003	N54,28	E168,70	<i>imm</i>	наст. сообщ.
21	20.06.2004	N60,60	E171,48	<i>subad-ad</i>	Артюхин и др., 2004
22	15.07.2004	N58,95	E158,95	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004
23	18.07.2004	N49,82	E152,33	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004
24	06.08.2004	N63,43	E179,71	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004
25	07.08.2004	N61,59	E176,71	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004
26	08.08.2004	N59,68	E170,40	<i>ad</i>	Артюхин и др., 2004
27	15.08.2004	N54,58	E167,42	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004
28	15.08.2004	N54,69	E168,11	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004
29	18.08.2004	N55,17	E165,60	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004
30	20.08.2004	N54,73	E164,46	<i>juv</i>	Артюхин и др., 2004

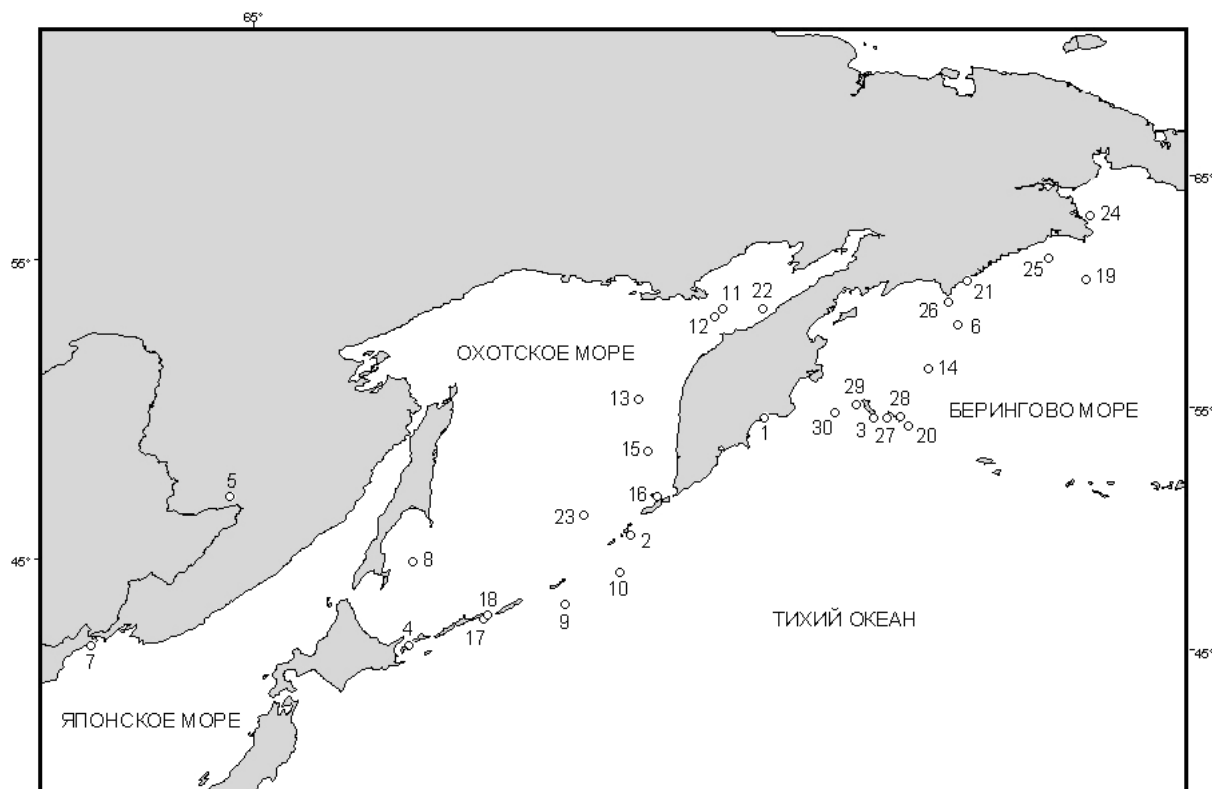
\* Нет данных. No data.

\*\* В эту категорию, по-видимому, вошли и более старые особи в возрасте 2–3 лет, которые на расстоянии трудноотличимы от сеголетков. This category likely includes also 2–3 years old birds which look similar to juveniles.

Российский Дальний Восток определенно входит в современную область регулярных кочевок белоспинного альбатроса. Мы просуммировали все опубликованные в отечественной литературе встречи этого вида в наших водах с момента его повторного «открытия» в 1950 г. (табл. 5; рис. 10). Тем более что эти данные почти не отражены в современных обзорах морского распространения белоспинного альбатроса (McDermond, Morgan, 1993; Birdlife International, 2001). Большинство находок случилось в течение последнего десятилетия, и связано это в значительной мере с быстрым ростом численности популяции. Наблюдения последних лет хорошо согласуются с данными, полученными в 1996–2003 гг. в результате мечения альбатросов спутниковыми передатчиками (Suryan et al., 2004, in prep.): кочующие птицы проводят много времени в зоне Камчатского

течения, в районе Командорских о-вов и в прикурильских водах в зоне течения Ойясио. Судя по визуальным встречам (рис. 10), альбатросы регулярно посещают Охотское море и редко – Японское; кроме того, установлен один необычный залет вглубь суши в долину Амура.

Предпочтение альбатросов неглубоких вод вдоль внешнего края шельфа означает, что кочевки птиц происходят как раз в тех районах, где обычно концентрируется отечественный ярусоловный флот. Вдобавок, большинство птиц кочует здесь в негнездовой период с июня до октября, и именно на это время приходится основная часть промысловых усилий флота. Как мы уже отмечали, в 2003 г. был достоверно зарегистрирован случай гибели белоспинного альбатроса на российском ярусном промысле. Это событие произошло 29 августа 2003 г. в западной



**Рис. 10.** Распределение визуальных встреч белоспинного альбатроса на территории Дальнего Востока России за период с 1950 по 2004 гг. Цифры соответствуют порядковым номерам в таблице 5.

**Fig. 10.** Distribution of the visual records of Short-tailed Albatrosses in the Russian Far East in 1950–2004. Numbers correspond to locations listed in Table 5.

части Берингова моря в точке с координатами  $60,63^{\circ}$  с. ш.;  $179,08^{\circ}$  в. д. При выборке яруса на судне «Антиас» (ЗАО «Акрос») на крючке была обнаружена крупная птица, на ноге которой рыбаки увидели металлическое кольцо с японской маркировкой «№ 13A-1499 Kankyochō Tokyo Japan». Согласно информации, полученной в ответ на наш запрос от японских коллег (K. Yoshiyasu, Bird Migration Research Center, Yamashina Institute for Ornithology; H. Hasegawa, Toho University), выловленная птица оказалась белоспинным альбатросом, который был окольцован пуховым птенцом 25 апреля 2000 г. в колонии на о. Торисима.

Во время полевых исследований в рамках данного проекта произошла еще одна регистрация белоспинного альбатроса. 29 декабря 2003 г. юго-восточнее от о. Медного, Командорские о-ва, один из авторов (Ю. Б. Артюхин) наблюдал молодую птицу в возрасте 2–3 лет. Она подлетела к судну, ведущему промысел, и продолжала держаться около него с 13:40 час до наступления темноты. Все это время альбатрос вместе с другими морскими птицами следовал за судном, периодически вплотную приближаясь к нему. При выборке яруса он кормился сорвавшейся с крючков рыбой, а при постановке сделал несколько неудачных попыток схватить наживу с крючков.

Эти наблюдения доказывают, что ярусное рыболовство в российских водах является причиной гибели

ли белоспинных альбатросов. Однако точно определить ежегодный уровень смертности этого вида мы не в состоянии вследствие недостатка имеющихся данных. По оценкам американских специалистов (NMFS, 2001), в восточной части Берингова моря на донном ярусном промысле погибают в среднем 2 белоспинных альбатроса в год. При этом, как мы уже отмечали, ежегодные промысловые усилия американского ярусоловного флота в этом регионе в 2 раза больше, чем российского в прикамчатских водах. На основании этого сравнения мы можем только предположить, что при ярусном промысле в рассматриваемом нами регионе в среднем погибает вряд ли более одного белоспинного альбатроса в год.

Ярусное рыболовство в российских и американских водах, приводящее к гибели белоспинных альбатросов в таком небольшом количестве, вероятно, само по себе не может кардинально повлиять на состояние всей популяции этого вида. Однако суммарно с другими существующими негативными факторами его воздействие может оказаться весьма ощутимым и, несомненно, в какой-то мере снижает темпы восстановления популяции. По этой причине ярусный промысел признается одной из основных угроз благополучию белоспинного альбатроса (Birdlife International, 2001; NMFS, 2001; IUCN, 2003; и др.), несмотря на редкость случаев достоверной регистрации гибели этого вида на ярусах.



Самый многочисленный вид альбатросов, как в рассматриваемом регионе, так и на всем российском Дальнем Востоке, – темноспинный (Шунтов, 1998б). Его общемировая численность довольно велика – 2,4 млн. особей, но неуклонно сокращается вследствие частой гибели на пелагическом ярусном промысле в центральной части Северной Пацифики (NMFS, 2001; Birdlife International, 2004). Смертность птиц на донном ярусном промысле в Беринговом море и сопредельных водах тоже имеет место, но ее среднегодовой уровень ровно на порядок ниже: чуть более 900 альбатросов в американской части Берингова моря и в зал. Аляска (по данным за 1993–1999 гг.; NMFS, 2001) и еще несколько десятков в прикамчатских водах (табл. 4). Следовательно, смертность темноспинного альбатроса на российском ярусном промысле составляет лишь тысячные доли процента от общемировой численности этого вида.

Третий вид альбатросов – черноногий – не был отмечен нами ни разу не только среди погибших, но и среди живых птиц, концентрировавшихся у судна во время промысловых операций. Его численность существенно ниже, чем у предыдущего вида (300 тыс. особей; E. Flint, pers. comm. in Lewison, Crowder, 2003). Кроме того, во время кочевок на севере Тихого океана этот вид явно предпочитает более теплую северо-восточную часть (Шунтов, 1968, 1998б). В середине прошлого столетия он довольно часто посещал западную часть Берингова моря и даже бывал здесь многочисленным (Слепцов, 1959). Однако в последние десятилетия птицы этого вида залетают сюда исключительно редко. Наблюдения, выполненные в прикамчатских водах за период с 1980-х гг. (Шунтов, 1988аб, 1992, 1995; 1998б; Артюхин, 1995, 2003, неопубл. данные), содержат лишь несколько случаев регистрации черноногого альбатроса в этом регионе. В связи с такой исключительной редкостью можно предположить, что вероятность гибели этого вида на российском ярусном промысле довольно низка (судя по частоте встреч, скорее всего, сопоставима с уровнем смертности белоспинного альбатроса).

Говоря о влиянии ярусного промысла на состояние популяций морских птиц, отметим также вероятность попадания на крючки красноногой говорушки – берингоморского эндемичного вида, занесенного в Красные книги МСОП и России. Эти птицы регулярно встречались нам в районах ярусного промысла. Можно предположить, что особенно часто они подлетают к судам-ярусоловам в акватории Командорских о-вов, где расположены их гнездовые колонии. По нашим наблюдениям, подобно большинству других птиц говорушки не только подбирают отходы промысла, но и часто пытаются схватить наживу при постановке яруса, в результате чего рискуют зацепиться за крючки. Косвенным подтверждением тому служат приведенные выше данные о гибели близкородственного вида – моевки. Однако, безусловно, такие случаи могут происходить лишь единично, и потому они не в состоянии оказать су-

щественного влияния на благополучие командорской популяции красноногой говорушки, современная численность которой составляет 16,2 тыс. пар (Byrd et al., 1997).

#### ВЛИЯНИЕ ПТИЦ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЯРУСНОГО ПРОМЫСЛА

Другой важный аспект взаимоотношений морских птиц и ярусного рыболовства заключается в том, что птицы, сдергивая наживу с крючков при постановке яруса, снижают результативность промысла. Рыбаки при этом несут убытки не только от потери съеденной птицами наживы, но и вследствие сокращения удельного вылова промысловых объектов, так как на пустые крючки, с которых сорвана нажива, рыба, естественно, не ловится.

В местах массовых концентраций птиц, формирующихся в промысловых районах в определенные периоды, потери наживы бывают настолько велики, что существенно снижают рентабельность промысла. Например, при специальных экспериментальных постановках донных ярусов в Баренцевом и Норвежском морях установлено, что птицы (в основном это были глупыши) сдергивают наживу (макрель) с 15 % крючков (Løkkeborg, Robertson, 2002). В тех исследованиях, когда доля пустых крючков в результате автоматического наживления машиной (5–20 %) не вычиталась из общих потерь, этот показатель составлял от 20 до 70 % (Løkkeborg, Bjordal, 1992; Løkkeborg, 1998, 2001, 2003).

Для того чтобы оценить, насколько сильно влияние птиц на эффективность работы ярусного флота в российских водах Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, мы провели расчеты вероятных экономических убытков, нанесенных птицами вследствие поедания наживы с крючков. С этой целью была определена стоимость всей наживы, съеденной птицами за год, и стоимость рыбы, которую не удалось выловить из-за потери наживы вследствие атак птиц (табл. 6).

При расчетах использовано среднее значение частоты атак птиц на наживу, полученное нами при наблюдениях в Карагинской подзоне на судне типа ЯМС-1440: 12 атак/мин=80,5 атак/1000 крючков (при средней скорости постановки яруса 149 крючков/мин). Для определения количества успешных атак птиц применен коэффициент равный 0,249, который был вычислен нами на основе данных, известных для донного ярусного промысла в Средиземном море (Sánchez, Belda, 2003), так как мы не располагаем такими сведениями для рассматриваемого региона и сопредельных вод. Данные по среднему коэффициенту выхода обработанного сырца (треска), расценкам на наживу (сельдь) и готовую продукцию на начало 2004 г. любезно предоставлены отделом добычи ЗАО «Акрос». Значение среднего улова рыбы в пересчете на 1 крючок получено на основе данных по общим промысловым усилиям ярусного флота и суммарному вылову трески и палтусов в рассматриваемом регионе в 2003 г. (см. табл. 1).

**Таблица 6.** Расчет вероятных убытков ярусного флота, ведущего промысел в западной части Берингова моря и тихоокеанских водах Камчатки, от потери наживы и невыловленной рыбы в 2003 г.**Table 6.** Estimated financial losses by longline fleet fishing in the western Bering Sea and Pacific waters of Kamchatka due to lost bait and unrealized fish catch, 2003.

А	Средняя частота атак птиц на наживу, количество атак/1000 крючков	80,5
Б	Промысловое усилие флота (общее количество выставленных крючков за год)	79 608 960
В	Общее количество атак птиц на наживу ( $A \times B / 1000$ )	6 408 521
Г	Количество успешных атак птиц на наживу ( $B \times 0,249^*$ )	1 595 722
Д	Средний вес одного кусочка наживы для наживления 1 крючка, граммы	30
Е	Общий вес наживы, потерянной вследствие атак птиц, тонны ( $G \times D / 10^6$ )	47,9
Ж	Стоимость наживы (сельдь), US \$ за 1 тонну	500
З	Общая стоимость наживы, потерянной вследствие атак птиц, US \$ ( $E \times Ж$ )	23 950
И	Средний улов рыбы в пересчете на 1 крючок, граммы	261
К	Вес обработанного улова в пересчете на 1 крючок, граммы ( $I \times 0,579^{**}$ )	151
Л	Общий вес рыбы, невыловленной из-за утраты наживы вследствие атак птиц, тонны ( $G \times K / 10^6$ )	241
М	Стоимость рыбы, US \$ за 1 тонну	2500
Н	Общая стоимость рыбы, невыловленной из-за утраты наживы вследствие атак птиц, US \$ ( $L \times M$ )	602 500
О	Потеря прибыли всех судов вследствие утраты наживы за год, US \$	23 950
П	Потеря прибыли всех судов вследствие недолова рыбы из-за утраты наживки за год, US \$	602 500
Р	Суммарная потеря прибыли за год для всего флота, US \$ ( $O + П$ )	626 450

\* Коэффициент, рассчитанный для донного ярусного промысла по Sánchez, Belda, 2003. Coefficient designed for demersal longline fishery based on the data from Sánchez, Belda, 2003.

\*\* Коэффициент выхода продукции после переработки сырья. Coefficient of an output of production after processing wet fish.

Наши расчеты показывают, что вероятные экономические потери ярусного флота «по вине» птиц в 2003 г. превысили 0,6 млн. долларов. Однако мы не исключаем, что в действительности убытки существенно больше этой экспертной оценки. При ее вычислении мы исходили из того, что в прикамчатских водах птицы объедают наживу лишь с 2 % крючков (1,6 млн. успешных атак на 79,6 млн. выставленных крючков; табл. 6). Однако, как было показано выше на примере Северной Атлантики, потери наживы вследствие атак птиц и, следовательно, общие экономические убытки ярусного флота могут быть на порядок больше.

#### ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Таким образом, представленные выше материалы свидетельствуют, что в камчатском регионе определенно существует проблема взаимоотношений морских птиц и ярусного рыболовства. Оптимизация этих отношений может иметь положительные последствия, как для рыбаков в связи с сокращением экономических потерь, так и для дела сохранения природы вследствие предотвращения гибели птиц на ярусах. В настоящее время накоплен обширный практический опыт решения этой проблемы, так как лов рыбы ярусами проводится во многих районах Мирового океана и при этом практически всегда сопровождается «конфликтом» с морскими птицами. Сейчас уже созданы и продолжают разрабатываться

различные виды специальных приспособлений, использование которых позволяет сводить до минимума доступ птиц к крючкам с наживой во время постановки яруса. Опубликован ряд обзоров, в которых детально рассматриваются такие приспособления, а также различные меры регулирования рыболовства, позволяющие снижать смертность птиц (Alexander et al., 1997; Bergin, 1997; Brothers et al., 1999; Кокорин, 2000а; и др.). Важнейший критерий оценки эффективности применяемых средств заключается в том, что они должны существенно сокращать прилов птиц, но вместе с тем не снижать вылов основных промысловых объектов и не повышать прилов других малоценных пород рыб (Melvin, Robertson, 2001).

Результаты наших наблюдений, представленные в предыдущих разделах, и неоднократные сравнения их с аналогичными данными, полученными в сопредельной акватории Берингова моря, определенно показывают, что особенности взаимоотношений морских птиц и донного ярусного промысла практически идентичны в российских и американских водах. На этом основании мы можем утверждать, что в Камчатском регионе вместо самостоятельных новых дорогостоящих разработок целесообразно апробировать американский опыт, полученный в результате специальных экспериментальных исследований (Melvin et al., 2001). Согласно этим разработкам, для среднетоннажных судов, оснащенных ярусными линиями с автоматическим наживлением крючков, наиболее эффективным средством являются так на-

зываемые парные стримерные линии (paired striamer lines) – своеобразные защитные шторы, преграждающие птицам доступ к наживе с обеих сторон от выставленного яруса. Одиночная стримерная линия представляет собой закрепленный на корме лить с грузом на конце, соприкасающийся с водой на расстоянии не менее 60 м от судна; на литье через каждые 5 м свисают вниз яркоокрашенные двойные поводцы, отпугивающие птиц. На Аляске на донном ярусном промысле использование одиночных или парных стримерных линий (в зависимости от типа судна и оснащения) в настоящее время считается обязательным при постановке ярусов; стримерные линии выдаются рыбакам бесплатно (NMFS, 2004). Подобные конструкции в виде одиночных или парных линий (они часто имеют название «bird-scaring lines» или «tori lines») в силу их эффективности, низкой стоимости и простоты эксплуатации широко используются также во многих других районах Атлантики и Южного океана (Brothers et al., 1999; Melvin et al., 2001).

В водах Аляски применение парных стримерных линий сокращает прилов птиц на 88–100 %, но не приводит к снижению вылова основных пород рыб. На севере Атлантики при использовании одиночных линий прилов птиц уменьшался на 98–100 % (Løkkeborg, 2003). Следовательно, можно предположить, что и экономические потери ярусного флота таким образом могут быть сокращены примерно на эту же величину. Дополнительным доказательством тому служат результаты исследований, в которых продемонстрировано увеличение вылова рыбы при постановках ярусов с применением стримерных линий (Løkkeborg, 1998, 2001, 2003; Melvin et al., 2001; Løkkeborg, Robertson, 2002), в ряде случаев имеющее статистически достоверную значимость.

Заметим, что конструкции, подобные стримерным линиям, использовались японскими рыбаками исключительно с целью защиты наживы от птиц, еще до того времени, когда впервые было предложено применять этот метод для снижения смертности птиц на ярусах (Brothers et al., 1999).

Наши личные наблюдения и опросные данные свидетельствуют, что потери наживы вследствие атак птиц зачастую бывают настолько очевидными, что вынуждают рыбаков самостоятельно изобретать и применять при ярусопостановках средства отпугивания птиц. С этой целью они обычно спускают с кормы один (над хребтиной) или два литья (по обе стороны от хребтины) с привязанными на конце буйами. Принцип действия такой конструкции в какой-то мере аналогичен стримерным линиям: натянутый с кормы лить частично преграждает подлет птиц к хребтине с крючками, а бултыхающиеся на плаву буйи вдобавок отпугивают птиц. Однако эффективность таких «доморощенных» приспособлений сравнительно невысока, так как их длина существенно короче необходимой, и на литье отсутствуют подвешенные поводцы. В декабре 2003 г. мы имели возможность провести кратковременные наблюдения за влиянием такого приспособления (35-метровый лить с одним буйом на конце) на поведение птиц в

ходе нескольких ярусопостановок у Командорских о-вов. Как оказалось, эта конструкция преграждала доступ к хребтине только глупышам, обладающим прямолинейным полетом (за счет чего и произошло сокращение вдвое общего числа атак птиц), и почти не влияла на поведение более маневренных чаек, которые продолжали активно нападать на крючки с наживой, правда, сместившись чуть дальше от кормы (рис. 6).

Мы не рассматриваем здесь возможность применения в прикамчатских водах других технических методов, которые используются в различных районах ярусного промысла. Чаще других применяется утяжеление яруса с помощью крепления дополнительных грузов для его быстрейшего погружения, а также подводная постановка яруса через дополнительное специальное приспособление в виде воронки с трубой, уходящей под воду. Такие устройства неоднократно тестировались на донном ярусном промысле в водах Аляски и Атлантики (Løkkeborg, 1998, 2001, 2003; Melvin et al., 2001), но в сравнении со стримерными линиями показали меньшую эффективность для снижения прилова птиц и сохранности наживы. Однако работы по совершенствованию этих приспособлений продолжаются (Melvin, Robertson, 2001), поэтому в ближайшем будущем возможно появление новых моделей, обладающих более эффективным действием. В частности, весьма перспективным признается использование специальной хребтины, утяжеленной путем фабричного вплетения свинцовых нитей (lines with integrated weight). Такой ярус погружается в 2–3 раза быстрее обычного и таким образом становится недостижимым для птиц (Robertson et al., 2003). Применение такой утяжеленной хребтины в комбинации со стримерными линиями способно обеспечить практически полную защиту наживы от нападений птиц.

В мировой практике ярусного рыболовства для снижения смертности птиц нередко прибегают также к различным запретным мерам, регулирующим районы промысла и периоды его проведения, время постановки ярусов (Brothers et al., 1999). На наш взгляд, в современных российских условиях это наиболее болезненный для рыбаков и трудно выполнимый способ, поэтому мы не рекомендуем использовать такие подходы для решения анализируемой проблемы. По этой причине мы не рассматриваем их, но прокомментируем одно предложение о возможности применения в прикамчатских водах такого способа снижения прилова птиц как постановка ярусов в темное ночное время суток. Этот метод в отечественной литературе (Кокорин, 2000а) признается одним из наиболее легких и эффективных, пригодным для применения даже в высокоширотных районах. Наши наблюдения (см. рис. 8), напротив, подтверждают результаты американских исследователей для сопредельных вод Берингова моря (Melvin et al., 2001), что ночные постановки ярусов в этом регионе отнюдь не снижают прилов птиц и потому не могут служить эффективным методом решения рассматриваемой проблемы. При этом, это касается не только периода «белых ночей», но и всего остального вре-

мени года. Как мы уже говорили, причина этого явления заключается в особенностях кормового поведения самых массовых птиц – глупышей, способных активно питаться и в ночное время.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные выше материалы свидетельствуют, что в Камчатском регионе, как и в других районах Мирового океана, проблема взаимоотношений морских птиц и ярусного рыболовства имеет два основных аспекта. С одной стороны, ярусный промысел является причиной гибели птиц и таким образом наносит определенный урон их популяциям, несмотря на относительно невысокую общую численность погибших птиц. В свою очередь, птицы, нападая на наживу во время постановки яруса, причиняют ущерб рыбному хозяйству из-за потери наживы и связанным с этим недоловом рыбы. Следовательно, решение этой проблемы может быть выгодно одновременно как сторонникам охраны птиц, так и рыбакам.

Введение в повседневную практику методов снижения смертности птиц дает рыбодобывающим компаниям не только сокращение прямых экономических убытков. Это еще и весомый довод в пользу более широкого применения ярусного способа лова как наиболее экологически «чистого» в сравнении с другими видами промысла рыбы, существующими ныне на российском Дальнем Востоке. Кроме того, это может способствовать компаниям в продвижении своей продукции на внешнем рынке, в частности, в рамках процесса экологической сертификации рыболовства.

В качестве дополнительного аргумента общего порядка напомним, что Россия, подписав ряд международных конвенций и соглашений, приняла на себя определенные обязательства по охране окружающей среды, в том числе мигрирующих птиц и мест их обитания. Смертность морских птиц в результате коммерческого лова рыбы – одна из признанных мировым сообществом проблем, решение которой находится в рамках действия этих соглашений. Исследования, начатые в Камчатском регионе, могут стать первым шагом на пути к подготовке национального плана действий по сокращению гибели птиц на ярусном рыболовстве.

В заключение добавим, что в 2004 г. на Камчатке были начаты экспериментальные работы с целью определить эффективность применения стримерных линий для снижения смертности морских птиц, а также для изучения влияния стримерных линий на изменение вылова основных объектов промысла и расход наживы. Результаты исследований находятся в обработке и будут представлены позднее.

## БЛАГОДАРНОСТИ

Данная работа выполнена благодаря финансовой поддержке Всемирного фонда дикой природы – WWF (грант «LB71 Preserving Key Areas of Biodiversity in the Western Bering Sea»). Авторы благодарят своих коллег, участвовавших в сборе данных в море, администрацию ФГУП «КамчатНИРО» и ры-

боловных компаний ЗАО «Акрос», ООО «Поллукс», ООО «Тымлатский рыбокомбинат» за предоставленную возможность проведения исследований, а также экипажи ярусоловных судов за всестороннюю помощь в ходе полевых работ. Консультации и ряд материалов, использованных при анализе данных, предоставили Н. Hasegawa (Toho University), E. Melvin (University of Washington), R. Suryan (Oregon State University).

## ЛИТЕРАТУРА

- Артюхин Ю. Б. 1995. К авифауне Командорских островов // Орнитология 26: 85–91.
- Артюхин Ю. Б. 1997а. Встреча белоспинного альбатроса *Diomedea albatrus* в тихоокеанских водах Курильских островов // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 11: 18–19.
- Артюхин Ю. Б. 1997б. Повторная регистрация белоспинного альбатроса *Diomedea albatrus* в тихоокеанских водах Курильских островов // Там же 28: 4–5.
- Артюхин Ю. Б. 1999а. Кадастр колоний морских птиц Командорских островов // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 1: 25–35, 139–144.
- Артюхин Ю. Б. 1999б. Наблюдения белоспинного альбатроса *Diomedea albatrus* в прикамчатских водах Берингова и Охотского морей // Там же. М., 1: 115.
- Артюхин Ю. Б. 2003. Распределение и численность морских птиц в летний период в прибрежных районах Южной Камчатки и Курильских островов // Там же. М., 5: 13–26.
- Артюхин Ю. Б., Бурканов В. Н., Заочный А. Н., Никулин В. С. 2000. Смертность морских птиц в дрейфтерных сетях на японском промысле лососей в российских водах Берингова моря в 1993–1999 годах // Там же. М., 2: 110–126.
- Артюхин Ю. Б., Винников А. В. 2003. Первая регистрация гибели белоспинного альбатроса *Diomedea albatrus* на донном ярусном промысле в российской зоне Берингова моря // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. 245: 1361–1363.
- Артюхин Ю. Б., Рязанов С. Д., Сато Х., Шулежко Т. С. 2004. Новые находки белоспинного альбатроса *Diomedea albatrus* в дальневосточных морях // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 6: наст. сб.
- Артюхин Ю. Б., Трухин А. М., Корнев С. И., Пуртов С. Ю. 2001. Кадастр колоний морских птиц Курильских островов // Там же. М., 3: 3–59.
- Винников А. В., Дьяков Ю. П. 1990. О перспективах совместных советско-японских исследований донными ярусами в дальневосточных морях СССР // Тез. докл. Всесоюзн. совещ. «Резервные пищевые биологические ресурсы открытого океана и морей СССР». М.: 27–29.
- Винников А. В., Терентьев Д. А. 2003. Предварительные материалы по учету морских птиц в прилове на донном ярусном промысле в прикамчатских водах // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Мат-лы IV научн. конф. Петропавловск-Камчатский: 157–158.

- Винников А. В., Терентьев Д. А. 2004. История, современное состояние и тенденции развития донного ярусного лова в прикамчатских водах (восточная часть Охотского моря) в связи с состоянием основного объекта промысла // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения: Мат-лы регион. научно-практ. конф. Петропавловск-Камчатский: 59–71.
- Вяткин П. С. 1999. Распространение и численность глупыша *Fulmarus glacialis* на побережьях Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 1: 116–117.
- Вяткин П. С. 2000. Кадастр гнездовых колониальных морских птиц Корякского нагорья и восточного побережья Камчатки // Там же. М., 2: 7–15.
- Дерюгин К. М. 1928. Отчет по Тихоокеанской научно-промысловой станции за период с 14 июля по 1 октября 1926 г. // Известия ТОНС 1(1): 267–296.
- Ермаков Е. Г. 1981. Ярусный лов и перспективы его развития в морях Дальнего Востока // Рыбное хозяйство 11: 57–59.
- Карташев Н. Н. 1961. Птицы Командорских островов и некоторые предложения по рациональному их использованию // Зоол. журн. 40(9): 1395–1410.
- Кишинский А. А. 1980. Птицы Корякского нагорья. М.: 1–336.
- Кокорин Н. В. 1994. Лов рыбы ярусами. М.: 1–421.
- Кокорин Н. В. 2000а. Проблема прилова морских птиц на яруса и некоторые пути её решения // Вопросы рыболовства 1: 99–122.
- Кокорин Н. В. 2000б. Проблема прилова морских птиц на ярусном промысле // Рыбное хозяйство 3: 42–45.
- Красная книга Российской Федерации. Животные. 2001. М.: 1–863.
- Лобков Е. Г. 1986. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток: 1–304.
- Лобков Е. Г. 2003. Осенняя миграция водных и околоводных птиц на мысе Лопатка // Биология и охрана птиц Камчатки. М., 5: 27–54.
- Моисеев П. А. 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Известия ТИНРО 40: 1–288.
- Навозов-Лавров Н. П. 1927. Краткие сведения о треске и палтусе в водах ДВО // Бюл. рыбного хозяйства 11–12: 32–33.
- Навозов-Лавров Н. П. 1928. Результаты опытного лова трески у восточных берегов Камчатки в 1927 г. // Бюл. рыбного хозяйства 5: 4–6.
- Назаров Ю. Н., Куринный В. Н. 1981. Новые встречи редких птиц в Приморском крае // Филогения и систематика птиц. Л.: 110–111.
- Науменко А. Т., Лобков Е. Г., Никаноров А. П. 1986. Кроноцкий заповедник. М.: 1–192.
- Нечаев В. А. 1969. Птицы Южных Курильских островов. Л.: 1–248.
- Полутов И. А., Каракоцкий Е. Д. 1956. Ярусный лов трески в водах Камчатки. Хабаровск: 1–24.
- Правдин И. Ф. 1928. Очерк западно-камчатского рыболовства в связи с общими вопросами дальневосточной рыбопромышленности // Известия ТОНС 1(1): 169–266.
- Семенов А. И., Кокорин Н. В. 1988. Ярусный промысел: современное состояние и перспективы развития // Рыбное хозяйство 5: 46–49.
- Слепцов М. М. 1959. Трубноносые в районах китобойного промысла на северо-западе Тихого океана // Орнитология 2: 276–281.
- Степанян Л. С. 2003. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области). М.: 1–808.
- Терентьев Д. А., Василец П. М. В печати. Структура уловов на рыбных промыслах в северо-западной части Берингова моря // Известия ТИНРО.
- Фирсова Л. В., Лобков Е. Г., Вяткин П. С. 1982. Тихоокеанская чайка (*Larus schistisagus* Stejneger) в Камчатской области // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. Отд. биол. 87(1): 30–35.
- Цукалов В. И. 1988. Современное состояние ярусного промысла // Рыбное хозяйство 12: 70–71.
- Шейко Б. А. 1996. Рейсовый отчет о контрольном лове в период рейса СРТМ «Пограничник Змеев» АО «Камчатрыбпром» в 30-мильной зоне ГПЗ «Командорский» с 20 апреля по 10 мая 1996 года. Петропавловск-Камчатский, КИЭП ДВО РАН: 1–19.
- Шунтов В. П. 1968. Некоторые закономерности в распределении альбатросов (Tubinares, Diomedidae) в северной части Тихого океана // Зоол. журн. 47(7): 1054–1064.
- Шунтов В. П. 1988а. Численность и закономерности распределения морских птиц в восточной части Дальневосточной экономической зоны СССР в осенний период. Сообщение 1: Морские птицы западной части Берингова моря // Там же 67(10): 1538–1548.
- Шунтов В. П. 1988б. Численность и закономерности распределения морских птиц в восточной части Дальневосточной экономической зоны СССР в осенний период. Сообщение 2: Птицы тихоокеанских вод Камчатки и Курильских островов // Там же 67(11): 1680–1688.
- Шунтов В. П. 1992. Летнее население морских птиц в тихоокеанских водах Камчатки и Курильских островов // Там же 71(11): 77–88.
- Шунтов В. П. 1995. Межгодовые изменения в летнем населении птиц в северо-западной части Тихого океана // Биология моря 21(3): 165–174.
- Шунтов В. П. 1998а. Новые данные о распространении белоспинного альбатроса в дальневосточных морях // Зоол. журн. 77(12): 1429–1430.
- Шунтов В. П. 1998б. Птицы дальневосточных морей России. Владивосток, 1: 1–423.
- Юдин К. А., Фирсова Л. В. 1988. Тихоокеанская чайка – *Larus schistisagus* Stejneger, 1884 // Птицы СССР. Чайковые. М.: 146–152.
- Юдин К. А., Фирсова Л. В. 2002. Ржанкообразные Charadriiformes. Ч. 1. Поморники семейства Stercorariidae и чайки подсемейства Larinae. СПб.: 1–667.
- Яхонтов В. 1978. Одиссея альбатроса // Тихоокеанская звезда 30: 4.
- Alexander K., Robertson G., Gales R. 1997. The incidental mortality of albatrosses in longline fisheries. Kingston: 1–44.

- Artyukhin Y. B., Burkanov V. N. 2000. Incidental mortality of seabirds in the drift net salmon fishery by Japanese vessels in the Russian Exclusive Economic Zone, 1993–1997 // *Seabirds of the Russian Far East*. Ottawa: 105–115.
- Bakkala R. G. 1984. Pacific Cod of the Eastern Bering Sea // *Int. North Pac. Fish. Com. Bull.* 42: 157–179.
- Bergin A. 1997. Albatross and longlining – managing seabird bycatch // *Marine Policy* 21(1): 63–72.
- Birdlife International. 2001. Threatened birds of Asia: the Birdlife International Red Data Book. Cambridge, UK: 1–3026.
- Birdlife International. 2004. Species factsheet: *Phoebastria immutabilis*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 30 October 2004.
- Boggs C. H. 2001. Detering albatrosses from contacting baits during swordfish longline sets // *Seabird bycatch: trends, roadblocks, and solutions*. Fairbanks: 79–94.
- Brothers N. 1991. Albatross mortality and associated bait loss in the Japanese longline fishery in the Southern Ocean // *Biological Conservation* 55: 255–268.
- Brothers N. P., Cooper J., Løkkeborg S. 1999. The incidental catch of seabirds by longline fisheries: worldwide review and technical guidelines for mitigation. FAO Fisheries Circular 937. Rome: 1–100.
- Byrd G. V., Williams J. C., Artukhin Y. B., Vyatkin P. S. 1997. Trends in populations of Red-legged Kittiwake (*Rissa brevirostris*), a Bering Sea endemic // *Bird Conserv. Intern.* 7: 167–180.
- Cooper J., Croxall J. P., Rivera K. S. 2001. Off the hook? Initiatives to reduce seabird bycatch in longline fisheries // *Seabird bycatch: trends, roadblocks, and solutions*. Fairbanks: 9–32.
- Cooper J., Dunn E., Kulka D. W., Morgan K. H., Rivera K. S. 2000. Addressing the problem: Seabird mortality from longline fisheries in the waters of Arctic countries // *Workshop on seabird incidental catch in the waters of Arctic countries: Report and recommendations*. CAFF Tech. Rep. 7. Iceland: 33–42.
- Croxall J. P., Gales R. 1998. An assessment of the conservation status of albatrosses // *Albatross: Biology and conservation*. Chipping Norton: 46–63.
- DeGange A. R., Day R. H., Takekawa J. E., Mendenhall V. M. 1993. Losses of seabirds in gill nets in the North Pacific // *The status, ecology and conservation of marine birds of the North Pacific*. Ottawa: 204–211.
- Dietrich K. S., Melvin E., Parrish J. K. 2002. Spatio-temporal variation of seabird bycatch in Alaska longline fisheries // *29 Annual Pacific Seabird Group Meeting: Program & Abstracts*. Santa Barbara: 36.
- Everett W. T., Pitman R. L. 1993. Status and conservation of shearwaters of the North Pacific // *The status, ecology and conservation of marine birds of the North Pacific*. Ottawa: 93–100.
- FAO. 1999. International plan of action for reducing incidental catch of seabirds in longline fisheries; International plan of action for the management of sharks; International plan of action for the management of fishing capacity. Rome: 1–26.
- Hasegawa H. 1991. Red data bird: Short-tailed Albatross // *World Birdwatch* 13(2): 10.
- Hasegawa H., DeGange A. R. 1982. The Short-tailed Albatross, *Diomedea albatrus*, its status, distribution and natural history // *American Birds* 36(5): 806–814.
- Hatch S. 2003. Northern Fulmar project update // *Seabird bycatch initiatives: summaries and updates*. Unpubl. rep. Anchorage: U. S. Fish and Wildlife Service.
- Hatch S. A., Nettleship D. N. 1998. Northern Fulmar (*Fulmarus glacialis*) // *The birds of North America*. Philadelphia, 361: 1–32.
- IUCN. 2003. The 2003 IUCN Red List of Threatened Species. Downloaded from <http://www.redlist.org/> on 30 October 2004.
- Konyukhov N. B., Bogoslovskaya L. S., Zvonov B. M., Van Pelt T. I. 1998. Seabirds of the Chukotka Peninsula, Russia // *Arctic* 51(4): 315–329.
- Lewison R. L., Crowder L. B. 2003. Estimating fishery bycatch and effects on a vulnerable seabird population // *Ecological Applications* 13(3): 743–753.
- Løkkeborg S. 1998. Seabird by-catch and bait loss in long-lining using different setting methods // *ICES Journal of Marine Science* 55(1): 145–149.
- Løkkeborg S. 2001. Reducing seabird bycatch in longline fisheries by means of bird scaring lines and underwater setting // *Seabird bycatch: trends, roadblocks, and solutions*. Fairbanks: 33–42.
- Løkkeborg S. 2003. Review and evaluation of three mitigation measures – bird scaring line, underwater setting and line shooter – to reduce seabird bycatch in the north Atlantic longline fishery // *Fisheries Research* 60: 11–16.
- Løkkeborg S., Bjørndal Å. 1992. Reduced bait loss and bycatch of seabirds in longlining by using a seabird scarer. Document to Working Group FSA-92 CCAMLR. Hobart: 1–5.
- Løkkeborg S., Robertson G. 2002. Seabird and longline interactions: effects of a bird-scaring streamer line and line shooter on the incidental capture of Northern Fulmars *Fulmarus glacialis* // *Biol. Conserv.* 106: 359–364.
- Manly B. F. J., Cameron C., Fletcher D. J. 2002. Longline bycatch of birds and mammals in New Zealand fisheries, 1990/91–1995/96, and observer coverage // *DOC Science Internal Series*. Wellington, 43: 1–51.
- McDermond D. K., Morgan K. H. 1993. Status and conservation of North Pacific albatrosses // *The status, ecology and conservation of marine birds of the North Pacific*. Ottawa: 70–81.
- Melvin E. F., Conquest L. L., Parrish J. K. 1997. Seabird bycatch reduction: new tools for Puget Sound drift gillnet salmon fisheries: 1996 sockeye and 1995 chum non-treaty salmon test fisheries final report. Seattle: 1–47.
- Melvin E. F., Parrish J. K., Dietrich K. S., Hamel O. S. 2001. Solutions to seabird bycatch in Alaska's demersal longline fisheries. Seattle: 1–53.
- Melvin E. F., Robertson G. R. 2001. Seabird mitigation research in longline fisheries: status and priorities for future research and actions // *Marine Ornithology* 28: 178–181.

- Melvin E., Dietrich K., Van Wormer K., Geernaert T. 2004. The distribution of seabirds on Alaskan longline fishing grounds: 2002 data report. Seattle: 1–20.
- Michaelson J., Wilbor S., Fadeley J., Sherburne J., Tande J., Norman F. N., Duffy D. C. 2001. Recent distributional records of Short-tailed Albatross as a tool for longline fisheries management // Seabird bycatch: trends, roadblocks, and solutions. Fairbanks: 197.
- NMFS. 2001. United States national plan of action for reducing the incidental catch of seabirds in longline fisheries. Silver Spring: 1–18 + app. I–VIII.
- NMFS. 2004. Fisheries of the Exclusive Economic Zone off Alaska; halibut fisheries in U. S. convention waters off Alaska; management measures to reduce seabird incidental take in the hook-and-line halibut and groundfish fisheries // Federal Register. Rules and Regulations 68(8): 1930–1951.
- Pym A. 2002. The Ring of Fire: Japan, the Kuril Islands, Kamchatka, the Aleutians, the Pribilofs and Alaska aboard the «World Discoverer», 31 May to 22 June 2002: Unpubl. trip report // Downloaded from <http://hometown.aol.co.uk/tonypym/SeabirdingNorthPacific.html> on 8 January 2005.
- Robertson G., Moe E., Haugen R., Wienecke B. 2003. How fast do demersal longlines sink? // Fisheries Research 1491: 1–4.
- Robertson C. J. R., Nunn G. B. 1998. Towards a new taxonomy for albatrosses // Albatross: Biology and conservation. Chipping Norton: 13–19.
- Sánchez A., Belda E. J. 2003. Bait loss caused by seabirds on longline fisheries in the northwestern Mediterranean: is night setting an effective mitigation measure? // Fisheries Research 60: 99–106.
- Schneider D. C., Shuntov V. P. 1993. The trophic organization of the marine birds community in the Bering Sea // Reviews in Fisheries Science 1(4): 31–335.
- Shuntov V. P. 2000. Seabird distribution in the marine domain // Seabirds of the Russian Far East. Ottawa: 83–104.
- Stehn R. A., Rivera K. S., Fitzgerald S., Wohl K. D. 2001. Incidental catch of seabirds by longline fisheries in Alaska // Seabird bycatch: trends, roadblocks, and solutions. Fairbanks: 61–77.
- Suryan R., Balogh G., Ozaki K., Sato F. In prep. Summary of Short-tailed Albatross satellite telemetry studies // U. S. Fish and Wildlife Service, Short-tailed Albatross Recovery Plan. Anchorage: USFWS, Endangered Species Program.
- Suryan R., Hyrebach D., Sato F., Ozaki K., Balogh G., Sievert P., Roby D., Anderson D. 2004. Foraging destinations of Short-tailed Albatrosses (*Phoebastria albatrus*) in the Northwest Pacific Ocean, Gulf of Alaska, and Bering Sea // PICES 13 Annual Meeting Program & Abstracts: 54.
- U. S. Fish and Wildlife Service. 2000. Endangered and threatened wildlife and plants; final rule to list the Short-tailed Albatross as endangered in the United States // Federal Register. Rules and Regulations 65(147): 46643–46654.