



## Контроль и охрана состояния водной среды и биоресурсов

# Случайная гибель морских птиц на траловом промысле минтая в северо-западной части Берингова моря

Ю.Б. Артюхин<sup>1</sup>, Д.В. Коробов<sup>2</sup>, Ю.Н. Глущенко<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Камчатский филиал Тихоокеанского института географии («КФ ТИГ ДВО РАН»), пр. Рыбаков, 19а, г. Петропавловск-Камчатский, 683024

<sup>2</sup> Тихоокеанский институт географии («ТИГ ДВО РАН»), ул. Радио, 7, г. Владивосток, 690041

E-mail: artukhin61@mail.ru

**Цель работы:** оценка среднегодовой численности морских птиц, погибающих в результате летальных контактов с орудиями лова на специализированном траловом промысле минтая крупнотоннажным флотом в Западно-Беринговоморской зоне.

**Используемые методы:** статья основана на материалах, собранных орнитологами на больших морозильных траулерах в летний и осенний периоды в 2020 и 2021 гг. Для регистрации случаев гибели птиц использовали осмотр на выборках ваеров, кабеля сетного зонда, канатно-сетной части трала, мешка, и подсчёт летальных столкновений птиц с орудиями лова на всех этапах промысловых операций. Величину общей смертности оценивали путём экстраполяции средневзвешенных значений частоты гибели птиц на промысловые усилия крупнотоннажного флота в Западно-Беринговоморской зоне в 2020 и 2021 гг.

**Новизна:** впервые для отечественного рыболовства определён уровень среднегодовой смертности птиц на крупномасштабном траловом промысле и проведена экспертная оценка его потенциальной опасности для популяций всех видов, обнаруженных в прилове.

**Результаты:** за 139 судов-суток лова зарегистрирована гибель 203 особей. Оценка смертности составляет в среднем 8355 (CI 5259–11451) особей в год: 4717 глупышей, 1667 тонкоклювых буревестников, 1006 темнопинных альбатросов, 822 мювки, 47 красноногих говорушек и по 48 особей тихоокеанских и восточносибирских чаек. Сопоставление этих оценок с общемировой либо региональной численностью дает основание предполагать, что гибель в орудиях лова в 2020 и 2021 гг. не оказала существенного негативного воздействия на состояние популяций этих видов (доля погибших птиц варьировала в пределах от 0,005 до 0,085% от численности их популяций). Несмотря на регулярное присутствие белоспинных альбатросов около траулеров в Наваринском районе, не зафиксировано ни одного случая их гибели.

**Практическая значимость:** результаты необходимы для процесса экологической сертификации специализированного тралового промысла минтая в Западно-Беринговоморской зоне.

**Ключевые слова:** смертность морских птиц, прилов, белоспинный альбатрос, траловый промысел, минтай, Берингово море.

## Incidental mortality of seabirds in pollock trawl fishery in the northwestern part of the Bering Sea

Yuri B. Artukhin<sup>1</sup>, Dmitri V. Korobov<sup>2</sup>, Yuri N. Gluschenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute («КБ ПГИ FEB RAS»), 19a, pr. Rybakov, Petropavlovsk-Kamchatskiy, 683024, Russia

<sup>2</sup> Pacific Geographical Institute («ПГИ FEB RAS»), 7, Radio str., Vladivostok, 690041, Russia

**Purpose of the work:** Estimation of average annual number of seabirds that die as a result of lethal strikes with fishing gear in the specialized pollock trawl fishery by large-tonnage fleet in the West Bering Sea zone.

**Methods used:** The article is based on materials collected by ornithologists on large freezer trawlers in the summer and autumn periods in 2020 and 2021. To record bird deaths we used inspection of warps, net sonar wire third cable, net trawl, codend during trawl retrieval and count of bird lethal collisions with fishing gear during observation sessions at all stages of fishing operations. The total mortality was estimated by extrapolating the mean catch-rates (number of dead birds per vessel day) to fishing efforts of large-tonnage fleet in the West Bering Sea zone in 2020 and 2021.

**Novelty:** The annual average mortality of birds in large-scale trawling was determined for the first time for domestic fisheries and an expert assessment of its potential risk to populations of the caught species was carried out.

**Results:** The death of 203 birds was recorded during 139 vessel days. The total estimated mortality in fishing gear was 8,355 (CI 5259–11451) birds per year: 4,717 northern fulmars, 1,667 short-tailed shearwaters, 1,006 Laysan albatrosses, 822 black-legged kittiwakes, 48 slaty-backed gulls, 48 Vega gulls, and 47 red-legged kittiwakes. Comparison of these estimates with the global or regional number of birds suggests that mortality in fishing gear in 2020 and 2021 did not have a significant negative impact on the state of species (proportion of dead birds was 0.005–0.085% of their population estimates). Despite the regular presence of short-tailed albatrosses near trawlers in the Navarin area, no deaths in fishing gear were recorded.

**Practical significance:** The results are necessary for the process of ecological certification of the specialized pollock trawl fishery in the West Bering Sea zone.

**Keywords:** seabird mortality, bycatch, short-tailed albatross, trawl fishery, pollock, Bering Sea.

## ВВЕДЕНИЕ

Прилов (случайная гибель в орудиях лова) морских птиц на промыслах водных биоресурсов признается глобально значимой проблемой, так как во многих регионах Мирового океана представляет серьезную угрозу для благополучия их популяций [Croxall et al., 2012]. В числе опасных для птиц рыболовных снастей – траловые. Траулеры сливают за борт большое количество отходов переработки уловов и нецелевых объектов промысла, поэтому вокруг них постоянно формируются массовые скопления птиц. Наибольшей плотности они достигают у кормы судна, где натянуты ваеры (стальные буксировочные тросы, соединяющие траловые доски с лебедками) и кабель прибора контроля глубины и раскрытия трала (сетного зонда, или эхолота). Птицы цепляются за них крыльями, погружаются в воду и тонут, а некоторые хорошо ныряющие виды заплывают внутрь трала и запутываются в его сетной части либо попадают в траловый мешок. При этом значительное количество таких летальных контактов с орудиями лова остается вне поля зрения наблюдателей, контролирующих прилов, так как зацепившиеся за тросы птицы зачастую срываются с них до того, как достигнут палубы на выборке трала. По этой причине стандартные методы мониторинга прилова на промысловых судах, основанные на учёте бортовыми наблюдателями поднятых на палубу птиц, дают сильно заниженные результаты [Weimerskirch et al., 2000; Sullivan et al., 2006; Watkins et al., 2008; Melvin et al., 2011; USFWS, 2015<sup>1</sup>; Eich et al., 2016<sup>2</sup>; Tide, Eich, 2022<sup>3</sup>].

К настоящему времени НКО «Ассоциация добытчиков минтая» (АДМ), объединяющая 35 рыбопромышленных компаний, успешно завершила экологическую сертификацию специализированного тралового промысла минтая *Gadus chalcogrammus* Pallas, 1814 во всех основных рыболовных зонах дальневосточных морей России по стандартам Морского попечительского совета (Marine Stewardship Council). Один из основных принципов сертификации – оценка воз-

действия промысла на окружающую среду. В рамках плана действий по выполнению условий сертификации АДМ организует изучение особенностей взаимодействия морских птиц с траловыми орудиями и влияния промысла на их состояние. Такие исследования проводились в 2015–2022 гг. во всех основных районах промысла минтая с привлечением орнитологов из Тихоокеанского института географии ДВО РАН. В летний и осенний сезоны в 2020 и 2021 гг. мы работали в Западно-Беринговоморской рыболовной зоне. В данном сообщении рассмотрен важнейший аспект выполненных работ – случайная гибель птиц в орудиях лова и её возможные негативные последствия для них. Мы впервые для отечественного рыболовства в результате целенаправленных орнитологических наблюдений определили уровень годовой смертности птиц на крупномасштабном траловом промысле и оценили его потенциальную опасность для популяций всех видов, отмеченных в прилове.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на борту крупнотоннажных траулеров «Адмирал Колчак» и «Матвей Кузьмин». Оба судна относятся к типу БМРТ, который составляет основную часть тралового флота на промысле минтая разноглубинными тралами в Западно-Беринговоморской зоне [Терентьев, Василец, 2005; Варкентин, Сергеева, 2017]. Траулеры были оснащены стандартным для судов этого класса промысловым оборудованием. На промысле минтая применяли разноглубинные тралы «Gloria» 1056 WB и № 154/1120, а для попутного лова трески и кальмара – донные тралы № 101/123 и 102/46.98. На обоих судах диаметр ваеров составлял стандартные для БМРТ 32 мм, а толщина кабелей сетного зонда варьировала от 9,1 до 9,8 мм.

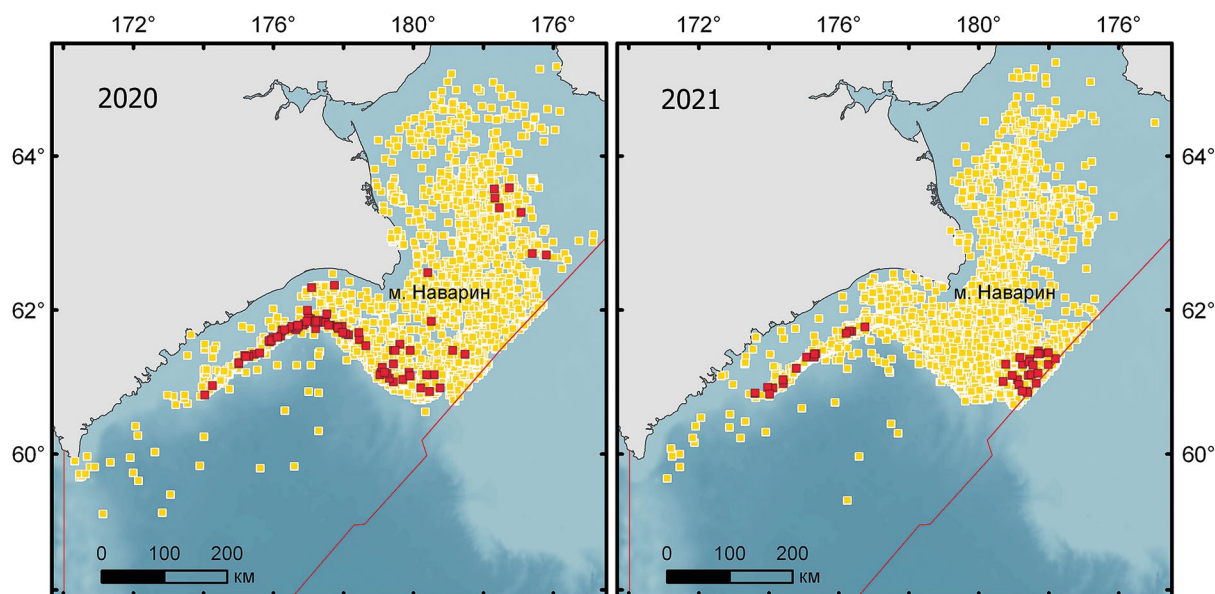
В 2020 г. на БМРТ «Адмирал Колчак» наблюдения проводили в течение 99 судно-суток лова в период с 14 июля по 30 октября, а в 2021 г. на БМРТ «Матвей Кузьмин» – 40 судно-суток в период с 9 сентября по 23 октября. Всего наблюдениями за смертностью птиц в орудиях лова были охвачены 3,2 и 1,0% промысловых усилий крупнотоннажного тралового флота на промысле минтая в Западно-Беринговоморской зоне в 2020 и 2021 гг. соответственно. Наши суда работали за границей территориальных вод, в основном вдоль северо-восточного побережья Корьякского нагорья и у линии разграничения морских пространств РФ и США. Большинство тралений выполнено вдоль шельфовой бровки и над материковым склоном (рис. 1).

Для оценки смертности птиц каждые судно-сутки лова мы суммировали информацию о всех случаях их гибели в результате промысловых операций. Сбор

<sup>1</sup> USFWS [U.S. Fish and Wildlife Service]. 2015. Biological opinion for the effects of the fishery management plans for the Gulf of Alaska and Bering Sea/Aleutian Islands groundfish fisheries and the state of Alaska parallel groundfish fisheries. Anchorage, AK: Anchorage Fish and Wildlife Field Office, U.S. Fish and Wildlife Service. 52 p.

<sup>2</sup> Eich A.M., Mabry K.R., Wright S.K., Fitzgerald S.M. 2016. Seabird bycatch and mitigation efforts in Alaska fisheries summary report: 2007 through 2015. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-F/AKR-12. Juneau, AK: NOAA Fisheries, Alaska Regional Office. 47 p. DOI: <http://doi.org/10.7289/V5/TM-F/AKR-12>.

<sup>3</sup> Tide C., Eich A.M. 2022. Seabird bycatch estimates for Alaska groundfish fisheries: 2021. U.S. Department of Commerce, NOAA Technical Memorandum NMFS-F/AKR-25. Juneau, AK: NOAA Fisheries, Alaska Regional Office. 46 p. DOI: <http://doi.org/10.25923/01e2-3s52>.



**Рис. 1.** Дислокация крупнотоннажного тралового флота (жёлтые квадраты) и БМРТ «Адмирал Колчак» и «Матвей Кузьмин» с наблюдателями на борту (красные квадраты) на промысле минтая в Западно-Беринговоморской зоне в 2020 и 2021 гг. (судо-сутки лова)

**Fig. 1.** Dislocation of large-tonnage trawl fleet (yellow squares) and «Admiral Kolchak» and «Matvey Kuzmin» large-tonnage trawlers of the BMRT type with observers on board (red squares) in the pollock fishery in the West Bering Sea zone in 2020 and 2021 (vessel days)

материала проводили всеми доступными способами. Во-первых, на большинстве выборок трала (до 80% за рейс) мы внимательно осматривали с кормы кабель сетного зонда, ваеры и сетную часть трала для подсчёта и видовой идентификации погибших птиц. При зацепе крылом за трос под давлением воды они обычно смещаются по ваерам к траловым доскам, а по кабелю сетного зонда – в точку соединения с поводком прибора, установленного на верхней подборе трала (полотне), но иногда застревают на этом пути на оборванных каболках троса (рис. 2). На выборке трала при появлении на поверхности моря птицы достаточно точно идентифицируются с помощью бинокля либо фотосъёмки, но важно, чтобы они как можно раньше оказались в поле зрения наблюдателя, так как могут быть смыты волной прежде, чем приблизятся к корме. Кроме того, на не проконтролированных нами выборках по указанию капитана-директора траловая вахта оставляла для нас всех птиц, поднятых на палубу. Рыбаки также следили за наличием погибших птиц в улове при его разливке по бункерам и поступлении в рыбозавод для фиксации возможных случаев попадания их внутрь трала.

Во-вторых, мы регистрировали все летальные столкновения птиц с кабельно-сетной частью трала, ваерами и кабелем эхолота во время сеансов наблюдений, которые проводили для изучения особенностей взаимодействия птиц с орудиями лова (подроб-

ное описание методики и результатов см. Артюхин, 2019, 2022). В большинстве случаев смертельными контактами считались зацепы крылом за трос, в результате которых птицы погружались в толщу воды и больше не показывались на поверхности. Такими наблюдениями были охвачены 18 и 24% общей продолжительности всех тралений в течение рейса в 2020 и 2021 гг. соответственно (табл. 1). При этом стадии постановки и выборки трала мы просматри-

**Таблица 1.** Количество и продолжительность сеансов наблюдений (ч) за столкновениями птиц с траловыми орудиями лова на разных этапах промысловых операций на БМРТ «Адмирал Колчак» и «Матвей Кузьмин» в Западно-Беринговоморской зоне в 2020 и 2021 гг.

**Table 1.** Number and duration of observation sessions (hours) for bird collisions with trawl gear at different stages of fishing operations at the BMRT «Admiral Kolchak» and «Matvey Kuzmin» in the West Bering Sea zone in 2020 and 2021

Этап промысловой операции	2020		2021	
	n	t	n	t
Постановка	88	29,6	75	17,3
Выборка	86	31,2	73	28,7
Траление	374	215,9	304	142,6
Итого	Абс.	548	452	188,6
	%*		18,4	24,1

\* Доля от общей продолжительности всех тралений в течение рейса.





**Рис. 2.** Типичное положение погибших птиц на выборке трала: а – тонноклювый буревестник в точке соединения кабеля с поводком сетного зонда, b – темноспинный альбатрос в точке крепления ваера с траловой доской, с – глупыш, застрявший на каболках сроски ваера, d – тонноклювые буревестники в сетной части трала

**Fig. 2.** Typical position of caught birds during trawl retrieval: a – a short-tailed shearwater at the point of connection between third wire cable and net sonar rein, b – a Laysan albatross at the point of connection between warp and trawl door, c – a northern fulmar stuck on warp, d – short-tailed shearwaters in net trawl

вали от начала до конца, а стадию траления – обычно несколькими 30-минутными сеансами, поэтому количество летальных контактов, учтённых во время траления, затем экстраполировали на всю продолжительность данного этапа в этой промысловой операции.

Величину общей гибели птиц в орудиях лова оценивали только для крупнотоннажного флота, занятого на промысле минтая в Западно-Берингоморской зоне в течение года, так как мы не располагаем информацией о прилове птиц на судах среднего размерного класса. Показатели смертности вычисляли для каждого вида и суммарно для всех птиц на основе среднего значения  $M$  и 95%-го доверительного интервала  $CI$  путём произведения средневзвешенных значений частоты гибели (число особей, погибших за сутки) на показатели промысловых усилий крупнотон-

нажного флота по данным отраслевой системы мониторинга Росрыболовства (3123 и 3835 судо-суток лова в 2020 и 2021 гг. соответственно).

Уровень статистической значимости межгодовой и межмесячной разницы показателей относительной смертности птиц в орудиях лова оценивали по критерию Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis test).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### *Краткое описание промысла*

Северо-западная часть Берингова моря вслед за Охотским морем является вторым по значимости районом промысла минтая в исключительной экономической зоне России [Фадеев, Грицай, 2003]. В границах Западно-Берингоморской зоны специализированный лов разрешён на акватории к востоку от  $174^\circ$  в. д.

круглогодично, за исключением периода массового нереста минтая с 1 марта по 15 мая. Интенсивность промысла в течение года сильно варьирует в связи со сложными гидрометеороусловиями района, участием тралового флота в зимней охотоморской минтаевой экспедиции и нерестовым запретом [Варкентин, Сергеева, 2017]. После нереста половозрелый минтай образует плотные скопления на наваринском шельфе и прилегающих участках материкового склона, что сразу отражается на результативности лова: с июня по декабрь добывается 93,1% всего годового улова, при этом свыше 50% минтая осваивается в июле – сентябре, когда его миграции из юго-восточной части моря достигают наибольших масштабов (рис. 3). Крупнейшие концентрации нагульного минтая формируются у корякского побережья между 175° в. д. и 179° з. д. (на восток до линии разграничения морских пространств РФ и США) на глубинах 100–300 м, а также в южной части Анадырского залива – на 50–120 м [Датский, 2019; Датский и др., 2022].

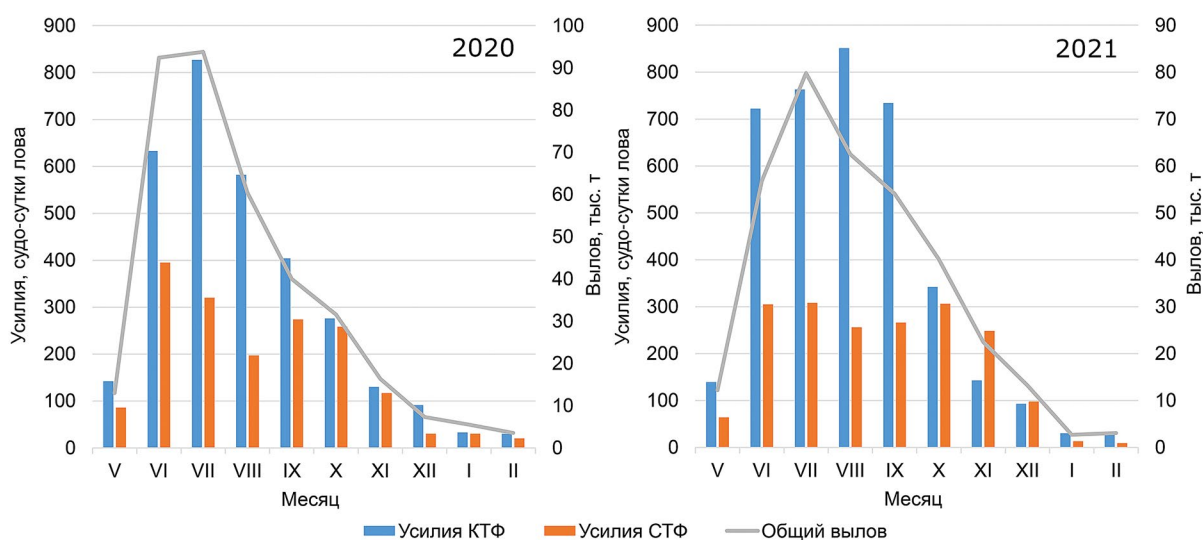
На промысле минтая главными орудиями лова служат разноглубинные тралы, которыми добывают 96,6% его ресурсов. Основные типы судов, использующих пелагические тралы – БМРТ и СРТМ. Применение донных тралов на спецпромысле минтая запрещено. Однако он попадает в прилов на донном траловом промысле трески *Gadus macrocephalus* Tilesius, 1810 и других пород рыб и особенно командорского кальмара *Berryteuthis magister* (Berry, 1913), который часто облавливается в смешанных скоплениях с мин-

таем [Терентьев, Василец, 2005; Датский, 2019; Золотов, 2021].

Промысловая обстановка в течение двух сезонов наших исследований в Западно-Беринговоморской зоне заметно различалась. В 2020 г. в июне и июле суда концентрировались между м. Наварин и Наваринским каньоном и в Анадырском заливе, а в оставшуюся часть путины – в основном вдоль северной части корякского побережья. В 2021 г. характерной особенностью было сосредоточение с сентября практически всего флота в районе между м. Наварин и разделительной линией России и США. Среднегодовой улов на усилии крупнотоннажного флота, на долю которого в 2020 и 2021 гг. приходилось 76 и 74% вылова и 64 и 67% промысловых усилий соответственно, в первый год наших работ оказался самым высоким за период с 1998 г., но на следующий – сократился на четверть. Как следствие, общее количество судов-суток лова в 2021 г. было на 23% больше, чем в предыдущем сезоне [Грицай, Степаненко, 2022].

#### *Видовой и количественный состав птиц, концентрирующихся вокруг траулеров*

На специализированном промысле минтая в Западно-Беринговоморской зоне траулеры привлекают практически всех трубконосых (альбатросовые, буревестниковые и качурковые), поморниковых и чайковых птиц, кочующих в районах работы рыболовных флотилий. За два сезона работы в околосудовых скоплениях отмечено 18 видов (табл. 2). Концентрируясь



**Рис. 3.** Промысловые усилия тралового флота (КТФ – крупнотоннажный, СТФ – среднетоннажный) и общий вылов минтая в Западно-Беринговоморской зоне по месяцам в 2020 и 2021 гг.

**Fig. 3.** Fishing efforts (vessel days) of the trawl fleet (KTF – large-tonnage, STF – medium-tonnage) and total catch of pollock (thousand tons) in the West Bering Sea zone by month in 2020 and 2021

**Таблица 2.** Видовой состав (%) и численность (тыс. особей/судо-сутки лова) птиц в скоплениях вокруг траулеров в Западно-Беринговоморской зоне по месяцам промысла в 2020 и 2021 гг.

**Table 2.** Species composition (%) and abundance (number of thousand birds per vessel day) of near-trawler aggregations in the West Bering Sea zone by month in 2020 and 2021

Вид	2020				2021		
	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Сентябрь	Октябрь	
Белоспинный альбатрос <i>Phoebastria albatrus</i> (Pallas, 1769)	0,04	0,09	0,06	0,36	0,08	0,14	
Черноногий альбатрос <i>Phoebastria nigripes</i> (Audubon, 1839)	< 0,01	0,01	0,02	0,08	0,01	0,01	
Темноспинный альбатрос <i>Phoebastria immutabilis</i> (Rothschild, 1893)	0,52	0,68	0,60	4,31	0,75	1,51	
Глупыш <i>Fulmarus glacialis</i> L., 1761	70,05	26,25	25,18	60,87	37,90	85,68	
Тонкоклювый буревестник <i>Ardenna tenuirostris</i> (Temminck, 1836)	15,27	63,86	65,50	23,22	53,77	10,46	
Сизая качурка <i>Oceanodroma furcata</i> (J.F. Gmelin, 1789)	1,21	2,17	0,71	0,03	1,14	0,13	
Средний поморник <i>Stercorarius pomarinus</i> (Temminck, 1815)	0,11	0,01	< 0,01	< 0,01	0,03	< 0,01	
Длиннохвостый поморник <i>Stercorarius longicaudus</i> Vieillot, 1819	< 0,01	–	–	–	–	–	
Сизая чайка <i>Larus canus</i> L., 1758	–	–	< 0,01	< 0,01	< 0,01	–	
Тихоокеанская чайка <i>Larus schistisagus</i> Stejneger, 1884	0,06	0,21	0,21	0,14	1,69	0,54	
Востоносибирская чайка <i>Larus vegae</i> Palmén, 1887	0,02	0,05	0,10	0,10	0,73	0,25	
Серокрылая чайка <i>Larus glaucescens</i> J.F. Naumann, 1840	< 0,01	< 0,01	0,01	0,21	0,02	0,23	
Полярная чайка <i>Larus glaucoides</i> V. Meyer, 1822	–	–	–	–	–	< 0,01	
Бургомистр <i>Larus hyperboreus</i> Gunnerus, 1767	0,01	< 0,01	0,01	0,10	0,03	0,87	
Вилохвостая чайка <i>Xema sabini</i> (Sabine, 1819)	–	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	–	
Розовая чайка <i>Rhodostethia rosea</i> (W. MacGillivray, 1824)	–	–	–	–	< 0,01	< 0,01	
Моевка <i>Rissa tridactyla</i> (L., 1758)	12,68	6,14	4,30	1,00	3,82	0,12	
Красноногая говорушка <i>Rissa brevirostris</i> Bruch, 1853	–	< 0,01	0,01	0,88	0,01	0,08	
Чайка не определённая до вида <i>Larus</i> spp.	0,03	0,53	3,29	8,67	–	–	
Численность всех видов	M	7,9	9,8	13,7	3,8	8,1	5,8
	Lim	3,1–22,7	1,9–42,9	0,7–70,5	0,9–6,6	1,1–22,4	2,6–10,0

вокруг траулеров, птицы подбирают отходы переработки уловов и мелкую рыбу, выпадающую сквозь ячею на выборке. Видовой состав и размеры этих скоплений весьма динамичны как в течение суток, так и всего промысла. Доминирующей по численности группой является семейство буревестниковых (глупыш и тонкоклювый буревестник). В летний и осенний периоды морской орнитокомплекс в районах работы тралового флота формируется за счёт местных птиц, гнездящихся на близлежащих островах и побережьях, а также кочующих и пролётных видов, прибывающих сюда из других регионов Мирового океана.

### *Гибель птиц в траловых орудиях лова*

Случаи смертности птиц в результате летальных контактов с рыболовными снастями мы наблюдали в течение 61 из 139 промысловых дней (36 из 99 и 25 из 40 судо-суток лова в 2020 и 2021 гг. соответственно). Зарегистрирована гибель 7 видов (38,9% от общего числа видов, зарегистрированных в околосудовых скоплениях) в количестве 203 особей (116 в 2020 г. и 87 в 2021 г.). Большинство птиц утонули, зацепившись крылом за кабель сетного зонда или ваеры (66,5 и 9,4% соответственно). Около четверти погибших птиц (24,1%) пришлось на превосходно ныряющих тонкоклювых буревестников, которые на выборке заячались в складках сетной части трала. В течение рейса не зафиксировано ни одного случая попадания внутрь тралового мешка и под куток трала на палубе (табл. 3).

Среди погибших птиц абсолютно доминировали трубконосые 3 видов, доля которых составляла 86,7% от общего объёма выборки (табл. 3). Около половины (43,8%) приходилось на глупышей. Мы регистриро-

вали их гибель в течение 40 из 139 судо-суток лова в количестве от 1 до 9 особей в день при максимальном числе на одно траление в 7 особей. В выборке из 69 птиц 58 были белой морфы и 11 – тёмной. При вскрытии 27 трупов глупышей двое оказались молодыми особями текущего года рождения и 25 – взрослыми половозрелыми.

Треть птиц (32,0%) составляли тонкоклювые буревестники, гибель которых отмечали в течение 23 промысловых суток по 1–12 особей в день и до 12 птиц на одном тралении. Среди 7 вскрытых буревестников было 3 первогодка и 4 взрослых особи.

Темноспинных альбатросов (10,8%) находили в орудиях лова в течение 10 суток по 1–4 особи в день и до 4 птиц одновременно на одной выборке. Все 12 осмотренных альбатросов были взрослыми.

Среди погибших чайковых регулярно наблюдали только моевок (11,8%) – всего в течение 15 суток по 1–4 особи в день и не более одной на тралении. Все моевки были взрослыми особями. Остальные виды чайковых были отмечены лишь по разу (молодая тихоокеанская и взрослая восточносибирская чайки и половозрелая красноногая говорушка).

### *Частота летальных контактов с орудиями лова и оценка общей смертности птиц на траловом промысле минтая*

Относительные показатели гибели птиц в сумме для всех видов были практически одинаковыми в 2020 и 2021 гг. – 2,434 и 2,375 особи/судо-сутки (табл. 4). Статистически достоверная межгодовая разница проявилась у глупыша ( $p < 0,05$ ) и особенно у темноспинного альбатроса ( $p < 0,005$ ).

**Таблица 3.** Количество летальных случаев при контактах птиц с тросами (кабелем сетного зонда и ваерами) и сетной частью трала, зарегистрированных на промысле минтая в Западно-Беринговоморской зоне в 2020 и 2021 гг.

**Table 3.** Number of bird lethal collisions with net sonar third wire cable, warps and net trawl observed in the pollock fishery in the West Bering Sea zone in 2020 and 2021

Вид	Кабель сетного зонда	Ваеры	Сетная часть трала	Всего	
Темноспинный альбатрос	21	1	–	22	
Глупыш	84	5	–	89	
Тонкоклювый буревестник	15	1	49	65	
Тихоокеанская чайка	1	–	–	1	
Восточносибирская чайка	1	–	–	1	
Моевка	12	12	–	24	
Красноногая говорушка	1	–	–	1	
Все виды	Абс.	135	19	49	203
	%	66,5	9,4	24,1	100,0



**Таблица 4.** Средняя частота гибели (особи/судо-сутки) и оценка смертности морских птиц (особи) в орудиях лова на траловом промысле минтая крупнотоннажным флотом в Западно-Беринговоморской зоне в 2020 и 2021 гг.**Table 4.** Mean species-specific mortality rates (number of birds per vessel day) and estimated seabird mortality (number of birds) in fishing gear in the pollock trawl fishery by large-tonnage fleet in the West Bering Sea zone in 2020 and 2021

Вид	Частота гибели		Оценка смертности		
	2020	2021	2020	2021	В среднем за год
Темноспинный альбатрос	0,061	0,475	191	1822	1006 (CI 190–1843)
Глупыш	1,394	1,325	4353	5081	4717 (CI 2373–7062)
Тонкоклювый буревестник	0,515	0,450	1608	1726	1667 (CI 525–2809)
Тихоокеанская чайка	–	0,025	–	96	48 (CI 0–146)
Востоносибирская чайка	–	0,025	–	96	48 (CI 0–146)
Моевка	0,434	0,075	1355	288	822 (CI 219–1444)
Красноногая говорушка	0,030	–	94	–	47 (CI 0–141)
Все виды	2,434	2,375	7601	9108	8355 (CI 5259–11451)

Динамика ежемесячных показателей частоты прилова оказалась статистически значимой у всех основных видов, за исключением глупыша, который, однако, из-за преобладания в прилове определил отсутствие достоверных различий и для всех видов в сумме. Частота контактов птиц с траловыми орудиями лова коррелирует с их численностью вокруг траулера [Артюхин, 2019, 2021 б, 2022], поэтому не случайно показатели относительной гибели основных видов птиц в прилове в целом соответствуют динамике их обилия в околосудовых скоплениях (табл. 2).

Рассчитанная нами по данным 2020 и 2021 гг. общая величина гибели морских птиц всех видов в траловых орудиях лова на промысле минтая в Западно-Беринговоморской зоне составляет в среднем 8355 (CI 5259–11451) особей в год (табл. 4). Более половины из них (56,5%) приходится на глупышей. Относительно низкая смертность в 2020 г., очевидно, обусловлена меньшим объёмом промысловых усилий крупнотоннажного флота по сравнению с 2021 г. Межгодовая разница среди отдельных видов в наибольшей степени проявилась у темноспинного альбатроса и моевки, что связано с особенностями дислокации промыслового флота в течение двух сезонов исследований. В 2020 г. суда работали в основном вдоль коряжского побережья и в Анадырском заливе, где кормится масса моевок с беринговско-наваринских птичьих базаров, в то время как в осенний период следующего года флот сместился в более пелагический район к разделительной линии России и США, где в большом числе кочуют темноспинные альбатросы.

Данная оценка смертности птиц выводилась путём экстраполяции на промысловые усилия только крупнотоннажного флота, поэтому её следует рассматривать как минимально возможную для специализи-

рованного тралового промысла минтая в Беринговом море. Ситуация на среднетоннажном флоте, который также довольно интенсивно задействован на промысле (рис. 3), нами не учитывается из-за отсутствия сведений о прилове птиц на судах этого размерного класса. Судя по нашим данным из других промысловых районов, особенности взаимодействия птиц с орудиями лова на средних траулерах несколько отличаются от таковых на крупных судах типа БМРТ, поэтому эти результаты нельзя экстраполировать на весь флот, принимающий участие в специализированном промысле. Для всеобъемлющей оценки гибели птиц в Западно-Беринговоморской зоне необходимо продолжать мониторинговые исследования с более широким покрытием наблюдениями промысловых усилий судов обоих размерных классов.

#### *Влияние тралового промысла на состояние популяций птиц*

Смертность морских птиц в рыболовных снастях признаётся одним из важнейших факторов, определяющих благополучие их популяций [Croxall et al., 2012; Dias et al., 2019; Phillips et al., 2023]. На основе полученных нами результатов можно вывести экспертные оценки воздействия на птиц тралового промысла минтая в Западно-Беринговоморской зоне путём сравнения скалькулированной среднегодовой смертности каждого вида с его региональной либо глобальной численностью, а также с показателями выживаемости вида в природе. Для этого мы использовали имеющиеся в литературе сведения о размерах репродуктивной части популяций по результатам учётов в гнездовых колониях. Для определения общей численности вида, которая включает также неполовозрелых птиц, эти цифры умножали на 1,5-й коэффициент, как ре-



комендовано Международным бюро по сохранению водно-болотных угодий [Wetlands International, 2006].

Определение «безопасного» уровня смертности птиц на рыболовных промыслах — непростая задача, решение которой основано, прежде всего, на знании демографических параметров популяций. Для северо-тихоокеанского региона такую оценку проводили только для одного вида — белоспинного альбатроса, который является приоритетным индикаторным объектом исследований, посвященных влиянию промыслов морских биоресурсов на птиц. По заключению Службы охраны рыбных ресурсов и диких животных США [USFWS, 2015<sup>1</sup>], на коммерческих промыслах донных рыб разными орудиями лова (включая траловый промысел минтая) в территориальных водах и исключительной экономической зоне штата Аляска с 2016 г. допускается гибель 6 белоспинных альбатросов за 2-летний период. Это правило остается в силе до сих пор [USFWS, 2021<sup>4</sup>]. В документе 2015 г. размеры мировой популяции вида оценивались в 4996 особей, т. е. смертность в количестве 3 особей в год составляла 0,06% от его общей численности, что не угрожало восстановлению популяции этого редкого вида. Следовательно, показатель смертности в сотые доли процента от общей численности мы, понимая условность такого подхода, можем принять в качестве безопасного уровня для видов, отмеченных в прилове на траловом промысле минтая в российском секторе Берингова моря.

Темноспинный альбатрос — самый многочисленный вид альбатросов в дальневосточных морях, где наиболее обычен на кочевках в летне-осенний период [Шунтов, 1998], т. е. в пиковый сезон тралового промысла минтая. В западной части Берингова моря летнее поголовье кочующих птиц оценивается в 50 тыс. [Шунтов, 2016]. Современная численность гнездовой популяции этого вида составляет 1,6 млн особей, 99% которых размножаются на Гавайских о-вах [Arata et al., 2009<sup>5</sup>; AFSC, 2023<sup>6</sup>]. Таким образом, вместе с половозрелыми птицами в мире насчитывается 2,4 млн темноспинных альбатросов. Наша оценка смертности в 1006 особей составляет 0,042% от этого значе-

ния, что несущественно в сравнении с 3%-м уровнем естественной гибели взрослых особей у данного вида [VanderWerf, Young, 2016].

На побережье российской части Берингова моря размножаются 2,2 млн глупышей [Артюхин, 2010]. Кроме того, в наших водах кочуют также птицы с сопредельных американских территорий [Hatch et al., 2010], где гнездятся около 1,5 млн особей, в том числе 450 тыс. на близлежащих о-вах Святого Матвея и Холл [Hatch, Nettleship, 1998]. Следовательно, суммарную численность глупышей вместе с молодыми птицами в беринговоморском регионе можно оценить в 5,55 млн. Прилов глупыша в траловых орудиях лова — в среднем 4717 особей в год, что составляет 0,085% от общей численности региональной популяции вида, и это на 2 порядка ниже 3%-го показателя его ежегодной смертности в Северной Пацифике [Hatch, 1987].

Тонкоклювый буревестник гнездится в Южном полушарии на островах у побережий Юго-Восточной Австралии и Тасмании, а вне периода размножения совершает протяжённые трансэкваториальные миграции. В западной части Берингова моря массовый пролёт проходит во второй половине лета и осенью в количестве 13,5 млн особей [Шунтов, 1998, 2016; Carey et al., 2014]. Глобальная численность тонкоклювого буревестника оценивается в 23,0 млн размножающихся особей [Skira, 1991], т. е. общая численность вида — 34,5 млн. Потери на траловом промысле (в среднем 1667 особей) составляют 0,005% от этого значения, что на целых 4 порядка уступает ежегодной 10%-й смертности у данного вида [Bradley et al., 1989].

Тихоокеанская чайка — самая многочисленная среди крупных чаек в российском секторе Берингова моря. Гнездится повсеместно на скалистых морских побережьях п-ова Камчатка (включая прилегающие острова) и Корякского нагорья. Всего в регионе размножаются примерно 140 тыс. чаек [Артюхин, 2010], отсюда оценка общей численности составляет 210 тыс. птиц. Среднегодовая гибель в 48 особей равняется 0,023% от этого значения. Демографические параметры у тихоокеанской чайки не изучены. Предположительно, они аналогичны показателям других видов крупных морских чаек умеренных и северных широт, у которых уровень смертности варьирует в пределах от 9 до 26% в год [Gaston et al., 2009; Allard et al., 2010].

Восточносибирская чайка населяет в основном внутренние континентальные территории севера Сибири от Таймыра до Чукотки. Побережье Берингова моря является восточной окраиной её ареала, поэтому здесь гнездятся не более 2 тыс. особей [Артю-

<sup>4</sup> USFWS [U.S. Fish and Wildlife Service]. 2021. Biological opinion on the proposed modification of the EPA general permit AKG524000 for offshore seafood processors in Alaska and on the NMFS groundfish fishery for the Gulf of Alaska, Bering Sea, and Aleutians Islands. Anchorage, AK: Anchorage Fish and Wildlife Conservation Office. 80 p.

<sup>5</sup> Arata J.A., Sievert P.R., Naughton M.B. 2009. Status assessment of Laysan and black-footed albatrosses, North Pacific Ocean, 1923–2005: U.S. Geological Survey Scientific Investigation Report 2009–5131. Reston, VA: U.S. Geological Survey. 80 p.

<sup>6</sup> AFSC [Alaska Fisheries Science Center]. 2023. Observer sampling manual. Seattle, WA: Fisheries Monitoring and Analysis Division, Alaska Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, NOAA. 588 p.

хин, 2010]. На кочёвках в западной части моря численность вида оценивается в 25 тыс. особей [Шунтов, 2016], однако основная часть популяции на Северо-Востоке Азии мигрирует над сушей, минуя северные берингоморские воды [Gilg et al., 2023]. Общая численность вида не установлена, по экспертным прикидкам на востоке Азии могут размножаться до 100 тыс. пар [Brazil, 2009]. Очевидно, рассчитанное значение среднегодовой гибели в 48 особей несущественно для такого обычного и широко распространённого вида. К тому же смертность в природе у этих чаек, вероятно, довольно высокая, если судить по близкородственной американской форме *Larus smithsonianus*, у которой она составляет от 9 до 20% в год [Allard et al., 2006; Robertson et al., 2016].

Моевка формирует основу населения большинства берингоморских птичьих базаров. Крупнейшие колонии общей численностью около 1 млн особей расположены на северо-восточном побережье Корякского нагорья в районе м. Наварин [Сыроечковский, Якушев, 2016]. В российском секторе Берингова моря гнездятся не менее 1,5 млн моевок [Артюхин, 2010], а всего здесь обитает 2,25 млн взрослых и неполовозрелых птиц. Среднегодовая оценка гибели в 822 особи составляет 0,037% от этого значения, что также несущественно в сравнении с 7–14%-й ежегодной смертностью у этого вида [Golet et al., 2004; Зеленская, 2009; Kitaysky et al., 2009].

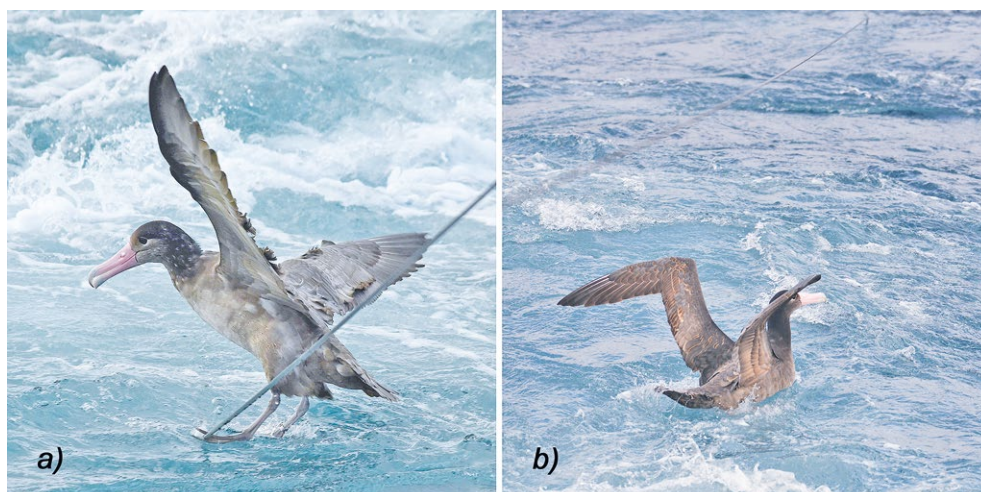
Красноногая говорушка – автохтонный эндемичный вид Берингова моря. Основные гнездовья расположены в 4 пунктах: на Командорах и на о-вах Прибылова, Богослов и Булдырь. Российскую часть ареала населяют около 12% мировой популяции, репродуктивная численность которой оценивается в 279,6 тыс. особей [BirdLife International, 2018<sup>7</sup>], а вместе с неполовозрелыми птицами – в 419,4 тыс. Говорушки из американских колоний после окончания периода размножения и на зимовке много времени проводят в российских водах Берингова моря [Orben et al., 2015, 2018; Артюхин, 2021 с]. Очевидно, с этим связано резкое увеличение численности вида в районе наших работ в октябре (табл. 3), когда вокруг БМРТ «Адмирал Колчак» наблюдали скопления до 250 говорушек [Коробов, Глущенко, 2021]. Следовательно, оценку среднегодовой смертности в 47 особей резонно сравнивать не с российской, а с глобальной численностью вида, относительно которой она составляет всего 0,011%.

Таким образом, в результате сопоставления значений региональной либо общемировой численности темнопинного альбатроса, глупыша, тонкоклювого буревестника, тихоокеанской и восточносибирской чаек, моевки и красноногой говорушки с величиной их среднегодовой гибели на специализированном траловом промысле минтая крупнотоннажным флотом в Западно-Берингоморской зоне можно предположить, что смертность в орудиях лова в 2020 и 2021 гг. не оказала существенного негативного воздействия на состояние популяций этих видов.

Важно добавить, что в период исследований не зафиксировано ни одного случая гибели белоспинного альбатроса – редкого вида, занесенного в Красный список МСОП и Красную книгу РФ [Артюхин, 2021 а]. В морской период жизни альбатросы концентрируются в районах работы промысловых флотилий, куда их привлекают отходы переработки уловов, поэтому рыболовные снасти, особенно ярусные, представляют для них серьезную угрозу, причём, считается, что проблема прилова этого вида на промыслах морских биоресурсов значительно недооценивается [Артюхин, 2021 а; Коробов и др., 2021; Orben et al., 2021].

В период летне-осенних работ 2020 г. на БМРТ «Адмирал Колчак» в Беринговом море мы зарегистрировали 839 белоспинных альбатросов, которых наблюдали в течение 90 судов-суток в количестве от 1 до 64 в день [Коробов и др., 2021], а осенью 2021 г. на БМРТ «Матвей Кузьмин» – 295 птиц в течение 31 судов-суток в количестве от 1 до 26 в день [Артюхин, 2022]. Несмотря на регулярное присутствие альбатросов у судна в течение двух рейсов, мы зафиксировали лишь 2 лёгких контакта молодых особей с кабелем прибора контроля трала без каких-либо негативных последствий: 29 сентября 2020 г. во время траления при посадке на воду птица коснулась кабеля лапой (рис. 4 а), а 24 сентября 2021 г. на выборке, следуя поперек кильватерного следа навстречу сильному ветру, ударила в 50 м от кормы крылом о кабель, который из-за волн провисал в воздухе на расстоянии до 80 м. Кроме того, мы неоднократно наблюдали посадки альбатросов в 5–25 м от судна, т. е. на дистанции в границах погружения кабеля сетного зонда в воду, но, как правило, птицы приближались к корме сбоку от опасной зоны. Лишь однажды первогодок альбатроса залетел прямо под кабель, но благополучно избежал столкновения с ним (рис. 4 б). Таким образом, на траловом промысле минтая в Западно-Берингоморской зоне, несмотря на регулярное присутствие белоспинных альбатросов около судна, мы наблюдали исключительную редкость контактов этих птиц с орудиями лова без единого летального исхода.

<sup>7</sup> BirdLife International. 2018. *Rissa brevirostris* // The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T22694502A132557429. Downloaded from <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22694502A132557429.en> on 22 April 2023.



**Рис. 4.** Взаимодействия молодых белоспинных альбатросов с траловыми орудиями лова: а – контакт лапой с кабелем сетного зонда, 29 сентября 2020 г., б – залет под кабель сетного зонда, 12 октября 2021 г.

**Fig. 4.** Interactions of young short-tailed albatrosses with trawl gear: a – leg contact with net sonar third wire cable, 29 September 2020, b – flying under net sonar third wire cable, 12 October 2021

Заметим, что в соседних американских водах, где траловый промысел признаётся потенциально опасным для белоспинных альбатросов [Zador et al., 2008], тоже не было ни одной регистрации гибели этих птиц в траловых орудиях лова [USFWS, 2021<sup>4</sup>; Tide, Eich, 2022<sup>3</sup>].

#### *Достоверность оценок гибели птиц на траловом промысле*

В сопредельных водах Берингова моря и Тихого океана штата Аляска на траловых промыслах донных пород рыб величина гибели птиц в орудиях лова на порядок меньше наших оценок: за период с 2011 по 2021 г. она составляла в среднем всего 827 особей, необычайно широко варьируя по годам в пределах от 270 до 2112 особей [Tide, Eich, 2022<sup>3</sup>]. Причины настолько низких показателей неоднократно комментировали сами же американцы. Согласно существующим протоколам сбора данных на разных видах промыслов [AFSC, 2023<sup>6</sup>], случаи гибели птиц в траловых орудиях лова фиксируются бортовыми наблюдателями, главной задачей которых является контроль улова и сбор биостатистической информации по основным промысловым объектам. В связи с этим большую часть времени они проводят в рыбозаводе и слабо отслеживают ситуацию на промысловой палубе и тем более за бортом судна. В итоге в отчётных документах регистрируется в основном гибель тех птиц, которые попали внутрь трала, а более многочисленные летальные контакты с ваерами и кабелем сетного зонда остаются вне поля зрения [USFWS, 2015<sup>1</sup>; Tide, Eich, 2022<sup>3</sup>]. Тут весьма показателен пример из результатов пилотного проекта по сокращению смертности птиц

на траловом промысле минтая в восточной части Берингова моря [Melvin et al., 2011], где авторы прямо указывают, что штатные наблюдатели не смогли зарегистрировать большинство случаев гибели в орудиях лова: они обнаружили погибших птиц лишь в 3 из 200 тралений, в то время как сотрудники проекта – в 17 из 170. Согласно исследованиям Аляскинского рыбохозяйственного научно-исследовательского центра (AFSC, NOAA), прилов птиц с учётом их летальных контактов с ваерами, кабелем эхолота и сетной частью трала в 3,5 раза превышает результаты, получаемые наблюдателями на основе стандартных выборок, поэтому ещё в 2010 г. были даны рекомендации для более полного подсчёта птиц, гибнущих в орудиях лова [USFWS, 2015<sup>1</sup>]. Однако сложность решения данной проблемы пока не позволяет разработать процедуру выведения оценок ежегодной смертности на траловых промыслах, поэтому они до сих пор не включают эти важнейшие дополнительные источники гибели птиц [Tide, Eich, 2022<sup>3</sup>].

Таким образом, учёты лишь тех погибших птиц, которых рыбаки поднимают при выборке трала на палубу, дают заведомо заниженные показатели смертности, так как многие птицы срываются с тросов под водой либо при появлении на её поверхности на пути к слипу траулера. По этой причине в обоих рейсах мы использовали все доступные способы регистрации прилова, уделяя этим наблюдениям значительную часть своего рабочего времени (см. раздел «Материал и методы»). Кроме того в сентябре – октябре 2021 г. мы специально проводили подсчеты срывов трупов птиц, зацепившихся за тросы. С этой целью на выборках осматривали в бинокль либо фотографирова-



ли длиннофокусной оптикой точки крепления обоих ваеров с траловыми досками и кабеля сетного зонда с поводком прибора, как только они показывались на поверхности.

Подсчеты мёртвых птиц на выборках трала следует рассматривать только как минимально возможные потери. Во-первых, не все птицы, зацепившиеся за ваер или кабель сетного зонда, попадают в поле зрения наблюдателя, так как некоторые из них определённо смываются напором воды в её толще и таким образом совсем не поддаются учёту. Подтверждением тому служат зафиксированные нами находки глупышей на петле кабеля прибора контроля трала, расположенной после точки его соединения с поводком зонда. Труп птицы может оказаться в этом месте только в том случае, если он был смыт водой с точки крепления и уже потом зацепился за петлю кабеля на приборе. Очевидно, по этой же причине мы не обнаружили на выборках двух птиц (глупыша и тонкоклювого буревестника), для которых были зарегистрированы летальные контакты с правым ваером [см. Артюхин, 2022].

Во-вторых, часть птиц соскальзывает с тросов непосредственно по время выборки. Как оказалось, срывам подвержены практически все виды, обнаруженные в прилове. В наименьшей степени это происходит у альбатросов, имеющих более длинные крылья, вследствие чего они крепче удерживаются на тросах. Тем не менее, 2 из 17 трупов темноспинных альбатросов были смыты водой (с кабеля эхолота и правого ваера). У чайковых, с более короткими крыльями, частота срывов с тросов выше, чем у трубконосых (3 из 5 и 18 из 63 особей соответственно). В целом, более четверти всех птиц (26,2%), зацепившихся за кабель сетного зонда, слетает в воду до подъёма трала на палубу на расстоянии от 0 до 80 м от судна. Чаще всего это происходит на уровне кормы либо на слипе, когда кабель порой вступает в контакт с корпусом траулера, отчего птицы «сдираются» на внешних углах слипа. Потери погибших птиц на выборках возрастают при сильном волнении моря, так как на волнах кабель часто дергается, его натяжение то возрастает, то ослабевает, а дистанция нахождения его в воздухе то и дело меняется.

Количество срывов птиц с тросов увеличивается при работе на ограниченном по площади локальном участке, когда судно вынуждено совершать несколько разворотов за одно траление. Во время таких операций трал подтягивают к корме, и верхняя подбора часто всплывает на поверхность моря, где точка соединения кабеля сетного зонда с прибором интенсивно омывается волнами, которые могут срывать сместившиеся сюда трупы зацепившихся птиц. По нашим наблюдениям в зимней Охотоморской минтаевой экспе-

диции в 2015 и 2020 гг., результаты учётов погибших птиц на выборках существенно снижаются при работе в ледовых условиях, так как при прохождении кабеля через осколки льда, очевидно, возрастает вероятность потери трупов.

Принимая во внимание изложенные выше обстоятельства, мы полагаем, что на специализированном траловом промысле минтая в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне наиболее полные и достоверные данные о видовом и количественном составе прилова морских птиц могут быть получены только усилиями предварительно подготовленных специалистов, основным рейсовым заданием которых является проведение исключительно орнитологических наблюдений. Полноценный сбор информации силами рыбаков и научных сотрудников отраслевых рыбохозяйственных институтов нереально проводить попутно с их промысловой деятельностью и коллектированием биостатической информации, так как программа изучения птиц на траловом промысле минтая [см. Артюхин, 2023] требует не только профессиональной подготовки наблюдателя, но и практически всё его рабочее время на протяжении всего рейса. С этой точки зрения проводимая АДМ практика привлечения на специализированный траловый промысел морских орнитологов представляется наиболее разумным подходом для решения задач, предъявляемых условиями сертификации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате наших исследований впервые для отечественного рыболовства удалось оценить уровень среднегодовой смертности птиц на крупномасштабном траловом промысле. Используя все доступные способы регистрации случаев гибели (осмотр на выборках ваеров, кабеля сетного зонда, канатно-сетной части трала и мешка, подсчёт летальных столкновений птиц с орудиями лова во время сеансов наблюдений на всех этапах промысловых операций), за 139 судов-суток лова мы обнаружили 203 погибшие особи, которые утонули, зацепившись крылом за кабель сетного зонда и ваеры либо попав в сетную часть трала.

Общая оценка смертности в орудиях лова составляет в среднем 8355 (CI 5259–11451) особей в год: 4717 глупышей, 1667 тонкоклювых буревестников, 1006 темноспинных альбатросов, 822 моевки, 47 красноногих говорушек и по 48 особей тихоокеанских и восточносибирских чаек. Эти результаты получены путём экстраполяции на промысловые усилия лишь крупнотоннажного флота, поэтому их следует рассматривать как минимально возможные. Для всеобъемлющей оценки потерь птиц в орудиях лова не-



## ЛИТЕРАТУРА

обходимо продолжать мониторинговые исследования с более широким покрытием наблюдениями на борту как крупных, так и средних по размеру траулеров.

При сравнении оценок гибели с общемировой либо региональной численностью видов выяснилось, что смертность в траловых орудиях лова в 2020 и 2021 гг., вероятно, не оказала существенного негативного воздействия на состояние популяций этих видов, так как доля погибших птиц составляла всего 0,005–0,085% от их численности. Несмотря на регулярное присутствие белоспинных альбатросов около траулеров в Наваринском районе, отмечена исключительная редкость контактов их с орудиями лова без единого смертельного случая.

На траловом промысле значительное количество летальных контактов птиц остается вне поля зрения наблюдателей, поэтому методы мониторинга прилова, основанные на учёте, главным образом, поднятых на палубу птиц, дают заниженные результаты. В связи с этим наиболее полные и достоверные данные о гибели птиц могут быть получены только усилиями подготовленных специалистов, основным рейсовым заданием которых является проведение исключительно орнитологических наблюдений. Привлечение профессиональных орнитологов для выполнения задач по экологической сертификации тралового промысла является верным решением, поэтому такую практику целесообразно продолжить.

### Благодарности

Авторы выражают благодарность Президенту Ассоциации добытчиков минтая А.В. Буглаку за предложение провести данные исследования и логистическое обеспечение работ, а также ООО «Сигма Марин Технолоджи», АО «Океанрыбфлот» и экипажам траулеров БМРТ «Адмирал Колчак» (капитан-директор А.И. Солодкий) и «Матвей Кузьмин» (капитан-директор А.Б. Романчук) за содействие при оформлении в рейсы и проведении наблюдений в море.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

### Финансирование

Работа выполнена в рамках Госзадания ФГБУН «Тихоокеанский институт географии ДВО РАН» и согласно договорам между АДМ и ТИГ ДВО РАН.

Артюхин Ю.Б. 2010. Состав и распределение гнездящихся морских птиц // Современное состояние экосистемы западной части Берингова моря. Ростов н/Д.: Изд-во ЮНЦ РАН. С. 256–290.

Артюхин Ю.Б. 2019. Особенности взаимодействия морских птиц с траловыми орудиями лова // Известия ТИНРО. Т. 197. С. 219–232. DOI: 10.26428/1606–9919–2019–197–219–232.

Артюхин Ю.Б. 2021 а. Белоспинный альбатрос *Phoebastria albatrus* (Pallas, 1769) // Красная книга РФ. Т. «Животные». 2-е издание. М.: ВНИИ Экология. С. 522–524.

Артюхин Ю.Б. 2021 б. Взаимодействия морских птиц с орудиями лова на промысле минтая и сельди в Охотском море в зимне-весенний период 2020 г. // Вестник КГТУ. № 57. С. 44–53. DOI: 10.17217/2079–0333–2021–57–44–53.

Артюхин Ю.Б. 2021 с. Красноногая говорушка *Rissa brevirostris* (Bruch, 1853) // Красная книга РФ. Т. «Животные». 2-е издание. М.: ВНИИ Экология. С. 767–768.

Артюхин Ю.Б. 2022. Взаимодействия морских птиц с орудиями лова на траловых промыслах минтая и кальмара в северо-западной части Берингова моря в безлёдный период // Труды ВНИРО. Т. 188. С. 98–109. DOI: 10.36038/2307–3497–2022–188–98–109.

Артюхин Ю.Б. 2023. Исследования по влиянию на состояние популяций морских птиц специализированного тралового промысла минтая в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне // Второй Всерос. орнитологический конгр. Тез. докл. (Санкт-Петербург, 30 января – 4 февраля 2023 г.). М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 9–10.

Варкентин А.И., Сергеева Н.П. 2017. Промысел минтая (*Theragra chalcogramma*) в прикамчатских водах в 2003–2015 гг. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 47. С. 5–45. DOI: 10.15853/2072–8212.2017.47.5–45.

Грицай Е.В., Степаненко М.А. 2022. Гидрологические условия и анализ промысла минтая *Theragra chalcogramma* в наваринском районе в 2017–2021 гг. // Известия ТИНРО. Т. 202. С. 535–555. DOI: 10.26428/1606–9919–2022–202–535–555.

Датский А.В. 2019. Сырьевая база рыболовства и её использование в российских водах Берингова моря. Сообщение 3. Сезонная динамика вылова водных биологических ресурсов // Труды ВНИРО. Т. 178. С. 112–149. DOI: 10.36038/2307–3497–2019–178–112–149.

Датский А.В., Шейбак А.Ю., Антонов Н.П. 2022. Минтай Берингова моря: особенности распределения и биологии, запасы, промысел // Труды ВНИРО. Т. 189. С. 73–94. DOI: 10.36038/2307–3497–2022–189–73–94.

Зеленская Л.А. 2009. К демографии моевок Тауйской губы // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. № 2. С. 60–67.

Золотов А.О. 2021. Современный специализированный промысел морских рыб в западной части Берингова моря // Известия ТИНРО. Т. 201. С. 76–101. DOI: 10.26428/1606–9919–2021–201–76–101.

- Коробов Д.В., Артюхин Ю.Б., Глущенко Ю.Н. 2021. Результаты наблюдений белоспинного альбатроса *Phoebastria albatrus* в западном секторе Берингова моря // Русский орнитологический журнал. Т. 30. Экспресс-вып. 2070. С. 2287–2305.
- Коробов Д.В., Глущенко Ю.Н. 2021. Результаты учётов морских птиц, проведённых с борта рыболовного судна во время промысла минтая в западном секторе Берингова моря в летне-осенний период 2020 года // Русский орнитологический журнал. Т. 30. Экспресс-вып. 2039. С. 889–911.
- Сыроечковский Е.Е., Якушев Н.Н. 2016. Мыс Наварин // Морские ключевые орнитологические территории Дальнего Востока России. М.: РОСИП. С. 35–37.
- Терентьев Д.А., Василец П.М. 2005. Структура уловов на рыбных промыслах в северо-западной части Берингова моря // Известия ТИНРО. Т. 140. С. 18–36.
- Фадеев Н.С., Грицай Е.В. 2003. Обзор промысла и анализ размерно-возрастного состава минтая в наваринском районе в 1998–2002 гг. // Известия ТИНРО. Т. 134. С. 135–143.
- Шунтов В.П. 1998. Птицы дальневосточных морей России. Т. 1. Владивосток: ТИНРО. 423 с.
- Шунтов В.П. 2016. Биология дальневосточных морей России. Т. 2. Владивосток: ТИНРО-центр. 604 с.
- Allard K.A., Breton A.R., Gilchrist H.G., Diamond A.W. 2006. Adult survival of herring gulls breeding in the Canadian Arctic // Waterbirds. V. 29. P. 163–168. DOI: 10.1675/1524-4695(2006)29[163:ASOHGB]2.0.CO;2.
- Allard K.A., Gilchrist H.G., Breton A.R., Gilbert C.D., Mallory M.L. 2010. Apparent survival of adult Thayer's and glaucous gulls nesting sympatrically in the Canadian high Arctic // Ardea. V. 98. P. 43–50. DOI: 10.5253/078.098.0106.
- Bradley J.S., Wooller R.D., Skira I.J., Serventy D.L. 1989. Age-dependent survival of breeding short-tailed shearwaters *Puffinus tenuirostris* // J. of Animal Ecology. V. 58. P. 175–188. DOI: 10.2307/4993.
- Brazil M. 2009. Field guide to the birds of East Asia: Eastern China, Taiwan, Korea, Japan and Eastern Russia. London: Christopher Helm. 528 p.
- Carey M.J., Phillips R.A., Silk J.R.D., Shaffer S.A. 2014. Trans-equatorial migration of short-tailed shearwaters revealed by geolocators // Emu – Austral Ornithology. V. 114. P. 352–359. DOI: 10.1071/MU13115.
- Croxall J.P., Butchart S.H.M., Lascelles B., Stattersfield A.J., Sullivan B., Symes A., Taylor P. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment // Bird Conservation International. V. 22. P. 1–34. DOI: 10.1017/S0959270912000020.
- Dias M.P., Martin R., Pearmain E.J., Burfield I.J., Small C., Phillips R.A., Yates O., Lascelles B., Borboroglu P.G., Croxall J.P. 2019. Threats to seabirds: A global assessment // Biological Conservation. V. 237. P. 525–537. DOI: 10.1016/j.biocon.2019.06.033.
- Gaston A.J., Descamps S., Gilchrist H.G. 2009. Reproduction and survival of glaucous gulls breeding in an Arctic seabird colony // J. of Field Ornithology. V. 80. P. 135–145. DOI: 10.1111/j.1557-9263.2009.00215.x.
- Gilg O., van Bemmelen R.S.A., Lee H., Park J.-Y., Kim H.-J., Kim D.-W., Lee W.-Y., Sokolovskis K., Solovyeva D.V. 2023. Flyways and migratory behaviour of the Vega gull (*Larus vegae*), a little-known Arctic endemic // PLoS ONE. V. 18. No. 2: e0281827. DOI: 10.1371/journal.pone.0281827.
- Golet G.H., Schmutz J.A., Irons D.B., Estes J.A. 2004. Determinants of reproductive costs in the long-lived black-legged kittiwake: a multiyear experiment // Ecological Monographs. V. 74. P. 353–372. DOI: <https://www.jstor.org/stable/4539060>.
- Hatch S.A. 1987. Adult survival and productivity of northern fulmars in Alaska // Condor. V. 89. P. 685–696. DOI: 10.2307/1368515.
- Hatch S.A., Gill V.A., Mulcahy D.M. 2010. Individual and colony-specific wintering areas of Pacific northern fulmars (*Fulmarus glacialis*) // Canadian J. of Fisheries and Aquatic Sciences. V. 67. P. 386–400. DOI: 10.1139/F09-184.
- Hatch S.A., Nettleship D.N. 1998. Northern fulmar (*Fulmarus glacialis*) // The birds of North America. No. 361. Philadelphia, PA: The Birds of North America, Inc. P. 1–32. DOI: 10.2173/tbna.361.p.
- Kitaysky A.S., Piatt J.F., Hatch S.A., Kitaiskaia E.V., Benowitz-Fredericks Z.M., Shultz M.T., Wingfield J.C. 2009. Food availability and population processes: severity of nutritional stress during reproduction predicts survival of long-lived seabirds // Functional Ecology. V. 24. P. 625–637. DOI: 10.1111/j.1365-2435.2009.01679.x.
- Melvin E.F., Dietrich K.S., Fitzgerald S., Cardoso T. 2011. Reducing seabird strikes with trawl cables in the pollock catcher-processor fleet in the eastern Bering Sea // Polar Biology. V. 34. P. 215–226. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00300-010-0873-1>.
- Orben R.A., Adams J., Hester M., Shaffer S.A., Suryan R., Deguchi T., Ozaki K., Sato F., Young L.C., Clatterbuck C., Connors M.G., Kroodsma D.A., Torress L.G. 2021. Across borders: External factors and prior behaviour influence North Pacific albatross associations with fishing vessels // J. of Applied Ecology. V. 58. P. 1272–1283. DOI: 10.1111/1365-2664.13849.
- Orben R.A., Irons D.B., Paredes R., Roby D.D., Phillips R.A., Shaffer S.A. 2015. North or south? Niche separation of endemic red-legged kittiwakes and sympatric black-legged kittiwakes during their non-breeding migrations // J. of Biogeography. V. 42. P. 401–412. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12425>.
- Orben R.A., Kokubun N., Fleishman A.B., Will A.P., Yamamoto T., Shaffer S.A., Paredes R., Takahashi A., Kitaysky A.S. 2018. Persistent annual migration patterns of a specialist seabird // Marine Ecology Progress Series. V. 593. P. 231–245. DOI: 10.3354/meps12459.
- Phillips R.A., Fort J., Dias M.P. 2023. Conservation status and overview of threats to seabirds // Conservation of marine birds. London: Academic Press. P. 33–56.
- Robertson G.J., Fife D.T., Mallory M.L., Calvert A.M. 2016. Survival of large gulls breeding in Eastern Newfoundland, Canada // Waterbirds. V. 39. P. 278–287. DOI: 10.1675/063.039.sp125.
- Skira I. 1991. The short-tailed shearwater: A review of its biology // Corella. V. 15. P. 45–52.

- Sullivan B.J., Reid T.A., Bugoni L. 2006. Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond // *Biological Conservation*. V. 131. P. 495–504. DOI: 10.1016/j.biocon.2006.02.007.
- VanderWerf E.A., Young L.C. 2016. Juvenile survival, recruitment, population size, and effects of avian pox virus in Laysan albatross (*Phoebastria immutabilis*) on Oahu, Hawaii, USA // *Condor*. V. 118. P. 804–814. DOI: <https://doi.org/10.1650/CONDOR-16-49.1>.
- Watkins B.P., Petersen S.L., Ryan P.G. 2008. Interactions between seabirds and deep water hake trawl gear: an assessment of impacts in South African waters // *Animal Conservation*. V. 11. P. 247–254. DOI: 10.1111/j.1469-1795.2008.00192.x.
- Weimerskirch H., Capdeville D., Duhamel G. 2000. Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area // *Polar Biology*. V. 23. P. 236–249. DOI: 10.1007/s003000050440.
- Wetlands International*. 2006. Waterbird population estimates – fourth edition. Wageningen: Wetlands International. 239 p.
- Zador S.G., Parrish J.K., Punt A.E., Burke J.L., Fitzgerald S.F. 2008. Determining spatial and temporal overlap of an endangered seabird with a large commercial trawl fishery // *Endangered Species Research*. V. 5. P. 103–115. DOI: 10.3354/esr00152.
- REFERENCES**
- Artukhin Yu.B. 2010. Composition and distribution of nesting marine birds // *Current state of the ecosystem of the Western Bering Sea*. Rostov-on-Don: SSC RAS Publish. P. 256–290. (In Russ.).
- Artukhin Yu.B. 2019. Features of seabird interaction with trawl fishing gear // *Izvestiya TINRO*. V. 197. P. 219–232. DOI: 10.26428/1606-9919-2019-197-219-232. (In Russ.).
- Artukhin Yu.B. 2021 a. Short-tailed albatross *Phoebastria albatrus* (Pallas, 1769) // *Red Data Book of the Russian Federation*. V. «Animals». 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: VNII Ekologiya Publish. P. 522–524. (In Russ.).
- Artukhin Yu.B. 2021 b. Seabird interactions with fishing gear in the trawl fishery for pollock and herring in the Sea of Okhotsk in the winter–spring period of 2020 // *Vestnik KSTU*. No. 57. P. 44–53. DOI: 10.17217/2079-0333-2021-57-44-53. (In Russ.).
- Artukhin Yu.B. 2021 c. Red-legged kittiwake *Rissa brevirostris* (Bruch, 1853) // *Red Data Book of the Russian Federation*. V. «Animals». 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: VNII Ekologiya Publish. P. 767–768. (In Russ.).
- Artukhin Yu.B. 2022. Interactions of seabirds with fishing gear in pollock and squid trawl fisheries in the northwestern part of the Bering Sea during the ice-free period // *Trudy VNIRO*. V. 188. P. 98–109. DOI: <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2022-188-98-109>. (In Russ.).
- Artukhin Yu.B. 2023. Studies on the impact on the seabird population state of the specialized pollock trawl fishery in the Far Eastern fisheries basin // *The Second All-Russian Ornithological Congr. Abstr.* St. Petersburg, 30 January – 4 February 2023. Moscow: KMK Press. P. 9–10. (In Russ.).
- Varkentin A.I., Sergeeva N.P. 2017. Walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) fishery in the waters adjacent to Kamchatka Peninsula in 2003–2015 // *The Researchers of the Aquatic Biological Resources of Kamchatka and of the North-West Part of the Pacific Ocean*. V. 47. P. 5–45. DOI: 10.15853/2072-8212.2017.47.5-45 (In Russ.).
- Gritsay E.V., Stepanenko M.A. 2022. Oceanographic conditions and analysis of walleye pollock *Theragra chalcogramma* fishery in the Navarin area in 2017–2021 // *Izvestiya TINRO*. V. 202. P. 535–555. DOI: 10.26428/1606-9919-2022-202-535-555. (In Russ.).
- Datsky A.V. 2019. The raw material base of fisheries and its use in the Russian waters of the Bering Sea. Message 3. Seasonal dynamics of catch of aquatic biological resources // *Trudy VNIRO*. V. 178. P. 112–149. DOI: 10.36038/2307-3497-2019-178-112-149. (In Russ.).
- Datsky A.V., Sheybak A. Yu., Antonov N.P. 2022. Walleye pollock of the Bering Sea: features of distribution and biology, stocks, fishery // *Trudy VNIRO*. V. 189. P. 73–94. DOI: 10.36038/2307-3497-2022-189-73-94. (In Russ.).
- Zelenskaya L.A. 2009. Black-legged kittiwake demography in the Tauskaya Inlet area // *Bulletin of the North-East Scientific Center RAS FEB*. V. 2. P. 60–67. (In Russ.).
- Zolotov A.O. 2021. Modern specialized fishery of sea fish in the western Bering Sea // *Izvestiya TINRO*. V. 201. P. 76–101. DOI: 10.26428/1606-9919-2021-201-76-101. (In Russ.).
- Korobov D.V., Artukhin Yu.B., Gluschenko Yu.N. 2021. Observations of the short-tailed albatross *Phoebastria albatrus* in the western sector of the Bering Sea // *Russkiy Ornitologicheskii Zhurnal*. V. 30. No. 2070. P. 2287–2305. (In Russ.).
- Korobov D.V., Gluschenko Yu.N. 2021. Results of counts of seabirds carried out from a fishing vessel during the Alaska pollock fishery in the western sector of the Bering Sea in the summer–autumn period of 2020 // *Russkiy Ornitologicheskii Zhurnal*. V. 30. No. 2039. P. 889–911. (In Russ.).
- Syroechkovskiy E.E., Yakushev N.N. 2016. Navarin Cape // *Marine Important Bird Areas of the Russian Far East*. Moscow: BirdsRussia. P. 35–37.
- Terentiev D.A., Vasilets P.M. 2005. Catch structure by fishery gear in the north-western Bering Sea // *Izvestiya TINRO*. V. 140. P. 18–36. (In Russ.).
- Fadeev N.S., Gritsay E.V. 2003. The review of the fishery and analysis of the length-age structure of walleye pollock in Navarin area in 1998–2002 // *Izvestiya TINRO*. V. 134. P. 135–143. (In Russ.).
- Shuntov V.P. 1998. Birds of the Russian Far East seas. V. 1. Vladivostok: TINRO. 423 p. (In Russ.).
- Shuntov V.P. 2016. Biology of the Far East seas. V. 2. Vladivostok: TINRO-tsentr. 604 p. (In Russ.).
- Allard K.A., Breton A.R., Gilchrist H.G., Diamond A.W. 2006. Adult survival of herring gulls breeding in the Canadian Arctic // *Waterbirds*. V. 29. P. 163–168. DOI: 10.1675/1524-4695(2006)29[163:ASOHGB]2.0.CO;2.
- Allard K.A., Gilchrist H.G., Breton A.R., Gilbert C.D., Mallory M.L. 2010. Apparent survival of adult Thayer's and glaucous gulls nesting sympatrically in the Canadian high Arctic // *Ardea*. V. 98. P. 43–50. DOI: 10.5253/078.098.0106.



- Bradley J.S., Wooller R.D., Skira I.J., Serventy D.L. 1989. Age-dependent survival of breeding short-tailed shearwaters *Puffinus tenuirostris* // J. of Animal Ecology. V. 58. P. 175–188. DOI: 10.2307/4993.
- Brazil M. 2009. Field guide to the birds of East Asia: Eastern China, Taiwan, Korea, Japan and Eastern Russia. London: Christopher Helm. 528 p.
- Carey M.J., Phillips R.A., Silk J.R.D., Shaffer S.A. 2014. Trans-equatorial migration of short-tailed shearwaters revealed by geolocators // Emu – Austral Ornithology. V. 114. P. 352–359. DOI: 10.1071/MU13115.
- Croxall J.P., Butchart S.H.M., Lascelles B., Stattersfield A.J., Sullivan B., Symes A., Taylor P. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment // Bird Conservation International. V. 22. P. 1–34. DOI: 10.1017/S0959270912000020.
- Dias M.P., Martin R., Pearmain E.J., Burfield I.J., Small C., Phillips R.A., Yates O., Lascelles B., Borboroglu P.G., Croxall J.P. 2019. Threats to seabirds: A global assessment // Biological Conservation. V. 237. P. 525–537. DOI: 10.1016/j.biocon.2019.06.033.
- Gaston A.J., Descamps S., Gilchrist H.G. 2009. Reproduction and survival of glaucous gulls breeding in an Arctic seabird colony // J. of Field Ornithology. V. 80. P. 135–145. DOI: 10.1111/j.1557-9263.2009.00215.x.
- Gilg O., van Bemmelen R.S.A., Lee H., Park J.-Y., Kim H.-J., Kim D.-W., Lee W.-Y., Sokolovskis K., Solovyeva D.V. 2023. Flyways and migratory behaviour of the Vega gull (*Larus vegae*), a little-known Arctic endemic // PLoS ONE. V. 18. No. 2: e0281827. DOI: 10.1371/journal.pone.0281827.
- Golet G.H., Schmutz J.A., Irons D.B., Estes J.A. 2004. Determinants of reproductive costs in the long-lived black-legged kittiwake: a multiyear experiment // Ecological Monographs. V. 74. P. 353–372. DOI: <https://www.jstor.org/stable/4539060>.
- Hatch S.A. 1987. Adult survival and productivity of northern fulmars in Alaska // Condor. V. 89. P. 685–696. DOI: 10.2307/1368515.
- Hatch S.A., Gill V.A., Mulcahy D.M. 2010. Individual and colony-specific wintering areas of Pacific northern fulmars (*Fulmarus glacialis*) // Canadian J. of Fisheries and Aquatic Sciences. V. 67. P. 386–400. DOI: 10.1139/F09-184.
- Hatch S.A., Nettleship D.N. 1998. Northern fulmar (*Fulmarus glacialis*) // The birds of North America. No. 361. Philadelphia, PA: The Birds of North America, Inc. P. 1–32. DOI: 10.2173/tbna.361.p.
- Kitaysky A.S., Piatt J.F., Hatch S.A., Kitaiskaia E.V., Benowitz-Fredericks Z.M., Shultz M.T., Wingfield J.C. 2009. Food availability and population processes: severity of nutritional stress during reproduction predicts survival of long-lived seabirds // Functional Ecology. V. 24. P. 625–637. DOI: 10.1111/j.1365-2435.2009.01679.x.
- Melvin E.F., Dietrich K.S., Fitzgerald S., Cardoso T. 2011. Reducing seabird strikes with trawl cables in the pollock catcher-processor fleet in the eastern Bering Sea // Polar Biology. V. 34. P. 215–226. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00300-010-0873-1>.
- Orben R.A., Adams J., Hester M., Shaffer S.A., Suryan R., Deguchi T., Ozaki K., Sato F., Young L.C., Clatterbuck C., Connors M.G., Kroodsma D.A., Torress L.G. 2021. Across borders: External factors and prior behaviour influence North Pacific albatross associations with fishing vessels // J. of Applied Ecology. V. 58. P. 1272–1283. DOI: 10.1111/1365-2664.13849.
- Orben R.A., Irons D.B., Paredes R., Roby D.D., Phillips R.A., Shaffer S.A. 2015. North or south? Niche separation of endemic red-legged kittiwakes and sympatric black-legged kittiwakes during their non-breeding migrations // J. of Biogeography. V. 42. P. 401–412. DOI: <https://doi.org/10.1111/jbi.12425>.
- Orben R.A., Kokubun N., Fleishman A.B., Will A.P., Yamamoto T., Shaffer S.A., Paredes R., Takahashi A., Kitaysky A.S. 2018. Persistent annual migration patterns of a specialist seabird // Marine Ecology Progress Series. V. 593. P. 231–245. DOI: 10.3354/meps12459.
- Phillips R.A., Fort J., Dias M.P. 2023. Conservation status and overview of threats to seabirds // Conservation of marine birds. London: Academic Press. P. 33–56.
- Robertson G.J., Fife D.T., Mallory M.L., Calvert A.M. 2016. Survival of large gulls breeding in Eastern Newfoundland, Canada // Waterbirds. V. 39. P. 278–287. DOI: 10.1675/063.039.sp125.
- Skira I. 1991. The short-tailed shearwater: A review of its biology // Corella. V. 15. P. 45–52.
- Sullivan B.J., Reid T.A., Bugoni L. 2006. Seabird mortality on factory trawlers in the Falkland Islands and beyond // Biological Conservation. V. 131. P. 495–504. DOI: 10.1016/j.biocon.2006.02.007.
- VanderWerf E.A., Young L.C. 2016. Juvenile survival, recruitment, size, and effects of avian pox virus in Laysan albatross (*Phoebastria immutabilis*) on Oahu, Hawaii, USA // Condor. V. 118. P. 804–814. DOI: <https://doi.org/10.1650/CONDOR-16-49.1>.
- Watkins B.P., Petersen S.L., Ryan P.G. 2008. Interactions between seabirds and deep water hake trawl gear: an assessment of impacts in South African waters // Animal Conservation. V. 11. P. 247–254. DOI: 10.1111/j.1469-1795.2008.00192.x.
- Weimerskirch H., Capdeville D., Duhamel G. 2000. Factors affecting the number and mortality of seabirds attending trawlers and long-liners in the Kerguelen area // Polar Biology. V. 23. P. 236–249. DOI: 10.1007/s0030000050440.
- Wetlands International. 2006. Waterbird population estimates – fourth edition. Wageningen: Wetlands International. 239 p.
- Zador S.G., Parrish J.K., Punt A.E., Burke J.L., Fitzgerald S.F. 2008. Determining spatial and temporal overlap of an endangered seabird with a large commercial trawl fishery // Endangered Species Research. V. 5. P. 103–115. DOI: 10.3354/esr00152.

Поступила в редакцию 11.05.2023 г.

Принята после рецензии 19.07.2023 г.