ОРНИТОЛОГИЯ

УДК 598.421.3 (571.63)

ИЗУЧЕНИЕ МИГРАЦИИ ПЕСТРОЛИЦЕГО БУРЕВЕСТНИКА *CALONECTRIS LEUCOMELAS* (TEMMINCK, 1836) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ GPS-GSM ТРЕККЕРОВ

И. М. Тиунов[1], И. О. Катин[2], Х. Ли[3], С. Ли[3], Э. Им[3]

[1] Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток
E-mail: ovsianka11@yandex.ru
[2] Национальный научный центр морской биологии, г. Владивосток
E-mail: katinpelis@gmail.com
[3] Корейский институт экологии окружающей среды, г. Тэджон, Республика Корея
E-mail: hslee0509@gmail.com

Остров Карамзина (зал. Петра Великого, Японское море) является единственным местом гнездования пестролицего буревестника в Российской Федерации. Для понимания и выявления закономерностей распределения этих птиц по акватории Японского моря в гнездовой период, а также для выяснения маршрутов миграции к местам зимовок, на 10 взрослых размножающихся буревестников были установлены датчики регистрации координат WT-300 (GPS-GSM) производства KoEco Inc. За период наблюдений (с 5 июля 2016 г. по 7 января 2017 г.) зафиксировано 4812 локаций. Анализ полученных данных показал, что основные места кормления буревестников, гнездившихся на о. Карамзина, расположены в зал. Петра Великого, вдоль 50-метровой изобаты. Выяснено, что часть птиц зимует у побережья Филиппинских островов, что значительно севернее основных зимовочных акваторий буревестников, гнездящихся в прибрежных водах Японии.

***Ключевые слова*: пестролицый буревестник, *Calonectris leucomelas*, зал. Петра Великого, кормовые территории, миграции, места зимовок, GPS-GSM треккеры.**

ВВЕДЕНИЕ

Пестролицый буревестник *Calonectris leucomelas* (Temminck, 1836) – многочисленный субтропический вид птиц, размножающийся в северо-западной части Тихого океана. На территории России расположена всего одна очень малочисленная колония данного вида (о. Карамзина, зал. Петра Великого), насчитывающая 80–150 пар (Шунтов, 1998; Литвиненко и др., 2000). Вид включен в Красную книгу РФ (2001) и находится под государственной охраной.

До 2016 г. данные о распространении пестролицего буревестника в Японском море в летние месяцы ограничивались лишь судовыми наблюдениями В. П. Шунтова (1998), который регистрировал «значительное» число птиц (половозрелых и не половозрелых), без уточнения районов встреч и привязанности к колониям.

© Тиунов И. М., Катин И. О., Ли Х., Ли С., Им Э., 2018

Работы по изучению биологии пестролицего буревестника проводились с начала 60-х гг. XX в. на колониях, расположенных на территории Японии (Yoshida, 1962, 1981), Кореи (Lee, Yoo, 2004) и России (Литвиненко, 1976). С этого же периода, в целях изучения сезонных перемещений буревестников, было организовано кольцевание птенцов и взрослых особей (Литвиненко, 1976; McClure, 1969) металлическими кольцами, что подтвердило миграцию птиц в Южное полушарие (Bird…, 1976).

Использование геолокаторов на птицах, гнездящихся на о-вах Санган (Sangan Island) и Микура (Mikura Island), расположенных близ о. Хонсю, в 2006–2008 гг., позволило определить районы кормления, проследить миграционные маршруты, а также выявить места зимовок буревестников в Южно-Китайском, Арафурском и Новогвинейском морях (Yamamoto et al., 2010).

Появившаяся возможность использования GPS-GSM треккеров при исследовании распределения на морской акватории в периоды гнездования, миграций и зимовок различных видов морских птиц российского Дальнего Востока, в том числе пестролицых буревестников с о. Карамзина, предоставила нам возможность получить уникальную информацию и определила цель данной работы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На гнездовой колонии о. Карамзина 5 июля 2016 г. без использования каких-либо приспособлений были отловлены 10 взрослых особей пестролицего буревестника (пол не определялся). Птицам, массой от 550 до 600 г, были прикреплены 27-граммовые датчики регистрации координат Wild Tracker-300 (GPS-GSM) (http://www.wi-tracker.com). Датчики фиксировали на спине в виде «рюкзачка» с помощью двух нейлоновых лент. После процедуры мечения буревестников возвратили на гнезда. Все датчики были настроены на определение координат посредством GPS и передачу этой информации с помощью мобильной сети GSM каждые 4 ч. За период исследований (5 июля 2016 г. – 7 января 2017 г.) получены данные о 4812 локациях (см. таблицу). Кроме того, 28 июня 2017 г. на о. Карамзина провели учет жилых гнезд пестролицего буревестника и оценку их биотопического распределения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении учета из 130 найденных жилых гнезд 40 располагались в норах, 90 – в нишах среди каменных россыпей. Интересен тот факт, что для о. Карамзина ранее указывалось гнездование тупика-носорога *Cerorhinca* ***monocerata***, численность которого составляла до 50 пар в 1965–1966 гг. (Нечаев, Юдаков, 1968) и «десятки» пар в 1982 г. (Шибаев, 1987). При осмотре острова 28 июня 2017 г. не было найдено ни одной гнездовой пары этого вида, что позволяет предполагать существование конкуренции между тупиком-носорогом и пестролицым буревестником, использующими сходные участки для устройства гнезд.

После прикрепления датчиков сведения от одного из буревестников были получены лишь однократно, в день установки датчика, что, вероятно, связано, с его неисправностью или утерей. Аналогично этому можно расценивать прекращение поступления информации от другой птицы 3 августа 2016 г. у о. Аскольд. Четыре птицы держались в районе колонии до конца II декады

Объем полученной информации с датчиков регистрации координат, прикрепленных пестролицым буревестникам в июле 2016 г.

Information obtained from GPS-GSM trackers fixed on streaked shearwaters in July 2016

№ птицы	Дата окончания работы датчика	Кол-во локаций	Место последней регистрации буревестника
1601	23.10.2016	639	Японское море, Республика Корея, окр. г. Гангнеунг, N 37º53'35.553", E 128º54'25.702"
1602	16.09.2016	426	Восточно-Китайское море, КНР, провинция Чжецзян, окр. о. Джуджиаджиан, N 29º50'39.256", E 122º36'16.540"
1603	08.11.2016	757	Восточно-Китайское море, КНР, провинция Чжецзян, окр. г. Тайчжоу, N 28º25'55.764", E 122º37'54.875"
1604	26.10.2016	675	Японское море, Республика Корея, окр. г. Ульджин, N 37º5'23.680", E 129º26'19.312"
1605	14.08.2016	213	Японское море, Россия, Приморский край, Уссурийский залив, N 42º51'43.692", E 132º9'15.418"
1606	07.01.2017	1076	Филиппинское море, Республика Филиппины, о. Лусон, зал. Лопез, N 14º8'0.271", E 121º45'37.277"
1607	14.09.2016	418	Восточно-Китайское море, Республика Корея, окр. о. Чеджудо, N 33º42'3.290", E 127º39'27.360"
1608	13.09.2016	423	Японское море, Республика Корея, окр. г. Ульджин, N 36º57'35.227", E 129º31'31.488"
1609	03.08.2016	184	Японское море, Россия, зал. Петра Великого, окр. о. Аскольд, N 42º50'11.727", E 132º16'15.502"
1610	05.07.2016	1	Японское море, Россия, зал. Петра Великого, окр. о. Карамзина, N 42º45'13.510", E 131º43'6.096"

июля, после чего покинули район гнездования. Вероятнее всего, их гнезда были разорены на стадии кладки. Еще две птицы покинули зал. Петра Великого 23 августа и 19 сентября 2016 г., что, возможно, связано с гибелью птенцов. Необходимо отметить, что для мечения брали птиц из наиболее доступных гнезд (некоторые птицы сидели на кладках в небольших нишах под камнями и были почти полностью открыты). Такие гнезда не только менее защищены от неблагоприятных погодных условий, но и более доступны для хищников (тихоокеанская чайка *Larus schistisagus*, чернохвостая чайка *Larus crassirostris*). Учитывая это обстоятельство, а также принимая во внимание отмеченную ранее на острове высокую смертность кладок и птенцов (54%) (Литвиненко, 1976), полученные данные об успехе гнездования буревестников в 2016 г. были вполне предсказуемы. Дольше всего у колонии держались два буревестника, откочевавшие к югу 3 и 5 октября 2016 г. Вероятно, гнездовой сезон для них сложился удачно, поскольку, согласно наблюдениям Н. М. Литвиненко (1976), птенцы покидают колонию в III декаде октября – I декаде ноября. При этом с последнего момента кормления они остаются в гнезде еще от 10 до 19 сут. Буревестники с колоний о-вов Санган и Микура показали близкие сроки покидания птенцов – с 6 октября (Yamamoto et al., 2010).

В работе японских коллег (Yamamoto et al., 2011) отмечена связь между районами добывания пищи и концентрациями зоопланктона. Известно, что высокая биомасса зоопланктона привлекает различные виды пелагических рыб, являющихся основным кормом буревестников. Также в работе показано, что основные районы кормления расположены на расстоянии 240–500 км, а максимальные разлеты птиц в поисках корма могут достигать почти 800 км.

У буревестников о. Карамзина основные районы добычи корма в гнездовой период расположены на расстоянии от 1 до 80 км от колонии и приурочены к участкам неритической зоны зал. Петра Великого с глубиной около 50 м (рис. 1). Как раз здесь отмечается наибольшая плотность зоопланктона, составляющая 1,5–2 г/м^3 (Долганова, Надточий, 2015). Помимо этой акватории, буревестники с колонии о. Карамзина периодически совершали кормовые полеты к Корейскому полуострову, достигая 36-й параллели (N 36°32′), т. е. на расстояние до 720 км по прямой от колонии. Кроме того, птицы удалялись в Японское море до 250 км, достигая района подводных гор Кольцо, Сибирь, Островная (Tiunov et al., 2017).

Нанесение координат основных мест кормления буревестников на схемы поверхностных течений (Леонов, 1960) показывает их взаимосвязь с зонами круговых течений и участков, где сходятся разнонаправленные течения (Там же).

После завершения сезона размножения все птицы следовали к Корейскому полуострову, придерживаясь побережья. Так, один из буревестников покинул зал. Петра Великого 20 июля 2016 г.

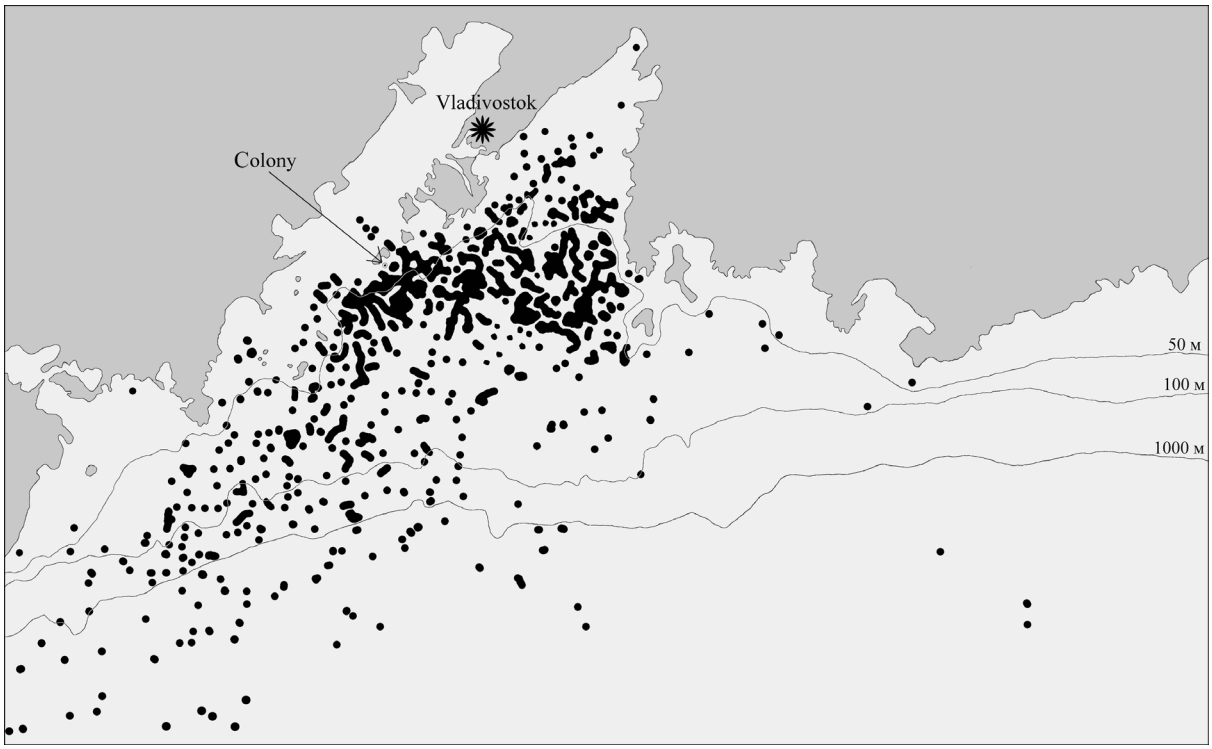

Рис. 1. Основные места кормления буревестников с колонии о. Карамзина в зал. Петра Великого

Fig. 1. Main feeding points of streaked shearwaters from the Karamzin Island colony in the Peter the Great Bay

и достиг Корейского полуострова 23 июля. Следуя на юг, птица задерживалась на акватории у г. Тонхэ (Donghae) (25–31 июля) и г. Пхохан (Pohang) (1–8 августа). После этого буревестник достиг южной оконечности Корейского полуострова, пересек Корейский пролив (9 августа) и углубился в Желтое море, где пробыл до 12 сентября, после чего направился южнее, в Восточно-Китайское море, откуда 16 сентября был получен последний сигнал из района о. Джуджиаджиан (Zhujiajian Island) (рис. 2).

Другой буревестник покинул зал. Петра Великого 25 августа 2016 г. и, долетев до Корейского полуострова 5 сентября, держался здесь до

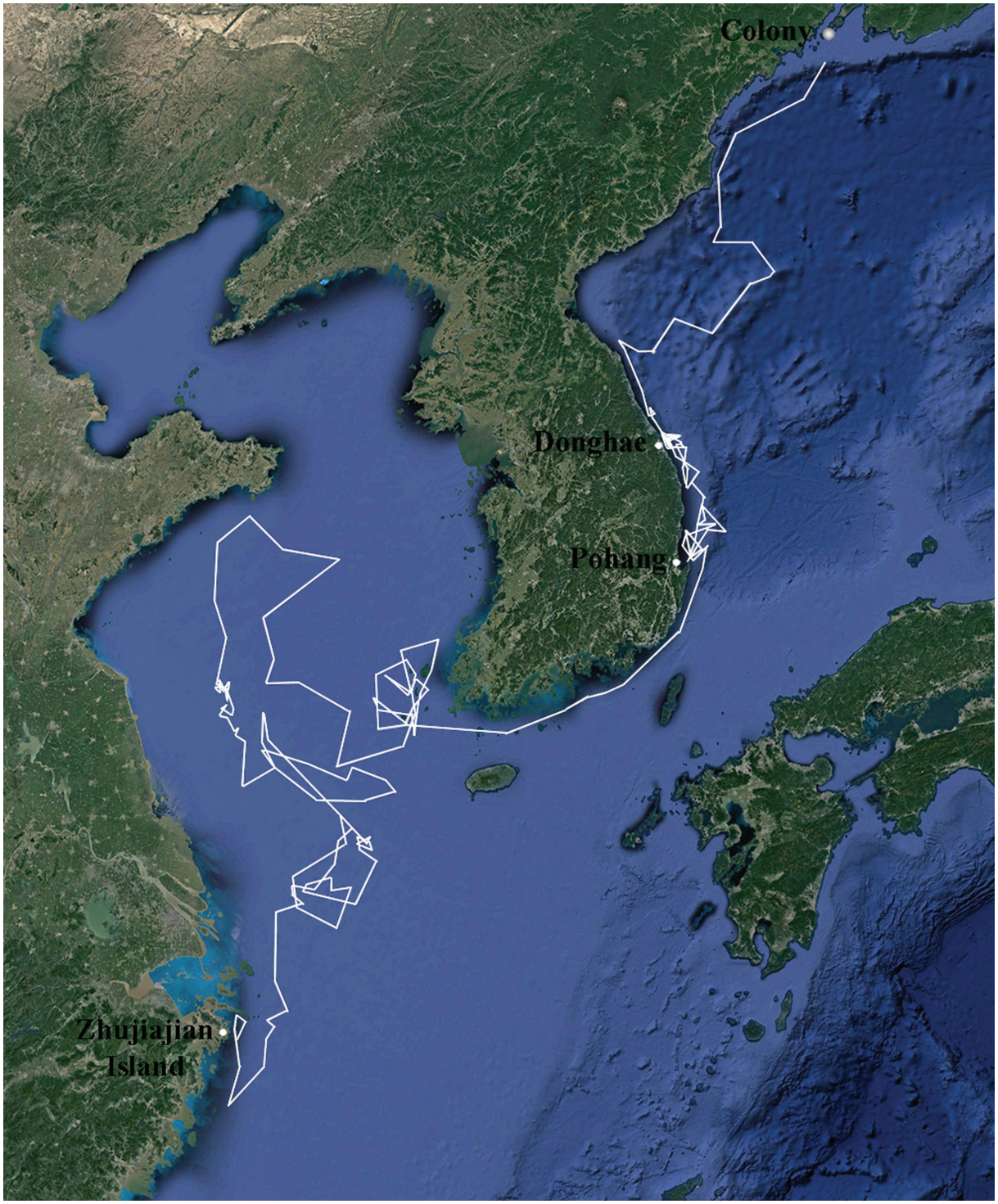

Рис. 2. Карта-схема перемещений буревестника № 1602
Fig, 2. Schematic map of translocations of Specimen 1602

20 октября. Далее птица сместилась к югу, преодолела Корейский пролив и, минуя Желтое море, направилась в центр Восточно-Китайского моря, которого достигла 23 октября, а 2 ноября буревестник приблизился к побережью южнее устья р. Янцзы, откуда был получен последний сигнал (рис. 3).

Еще одна птица, покинув район размножения 20 сентября 2016 г., направилась к самому западному участку Японского моря и, задержавшись у побережья КНР и КНДР, в районе городов Чхонджин (CH'Ongjin) и Ким Чхэк (Kimch'aek) с 22 до 27 сентября, 28 сентября достигла западного участка Японского моря. Здесь буревестник держался до 23 октября, исключая период с 8 по 13 октября, когда он кормился на акватории у Корейского полуострова в районе городов Сокчо (Sokch'o) и Ульджин (Uljin). 23 октября птица направилась на юг, вдоль Корейского полуострова,

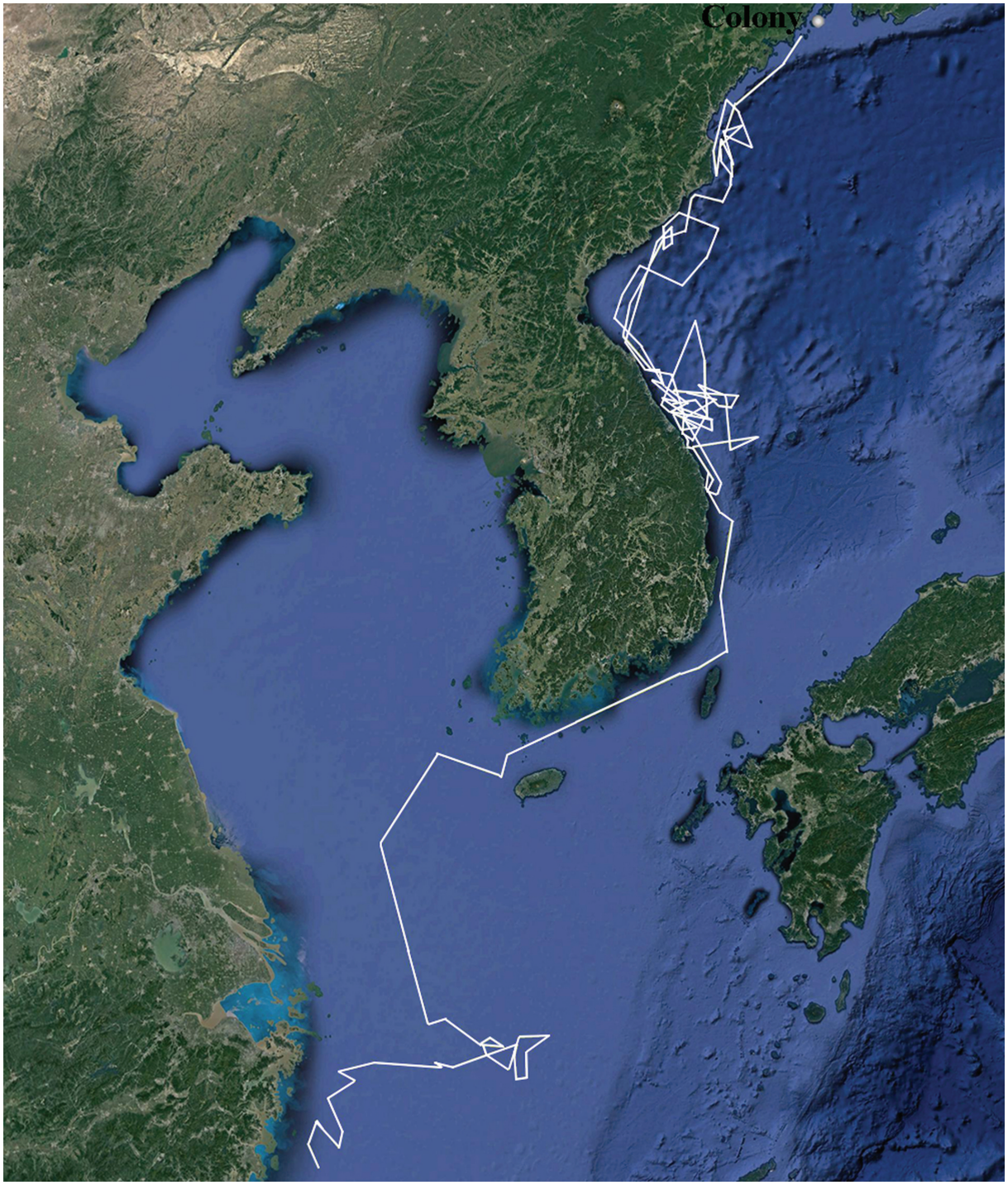

Рис. 3. Карта-схема перемещений буревестника № 1603

Fig. 3. Schematic map of translocations of Specimen 1603

преодолев Корейский пролив 26 октября. В период с 27 октября по 1 ноября буревестник держался на акватории Желтого моря, после чего направился в Восточно-Китайское море, где пробыл до 7 ноября. К 8 ноября птица долетела до полуострова Тайвань, а 9 ноября – до Филиппинских островов. Вдоль о. Лусон (Luzon Island) буревестник достиг устья зал. Сан Мигель (San Miguel Bay), где кормился с 11 по 17 ноября, после чего переместился в бух. Ламон (Lamon Bay) (рис. 4).

Бухта Ламон, как по своим размерам, так и по глубине близка к зал. Петра Великого.

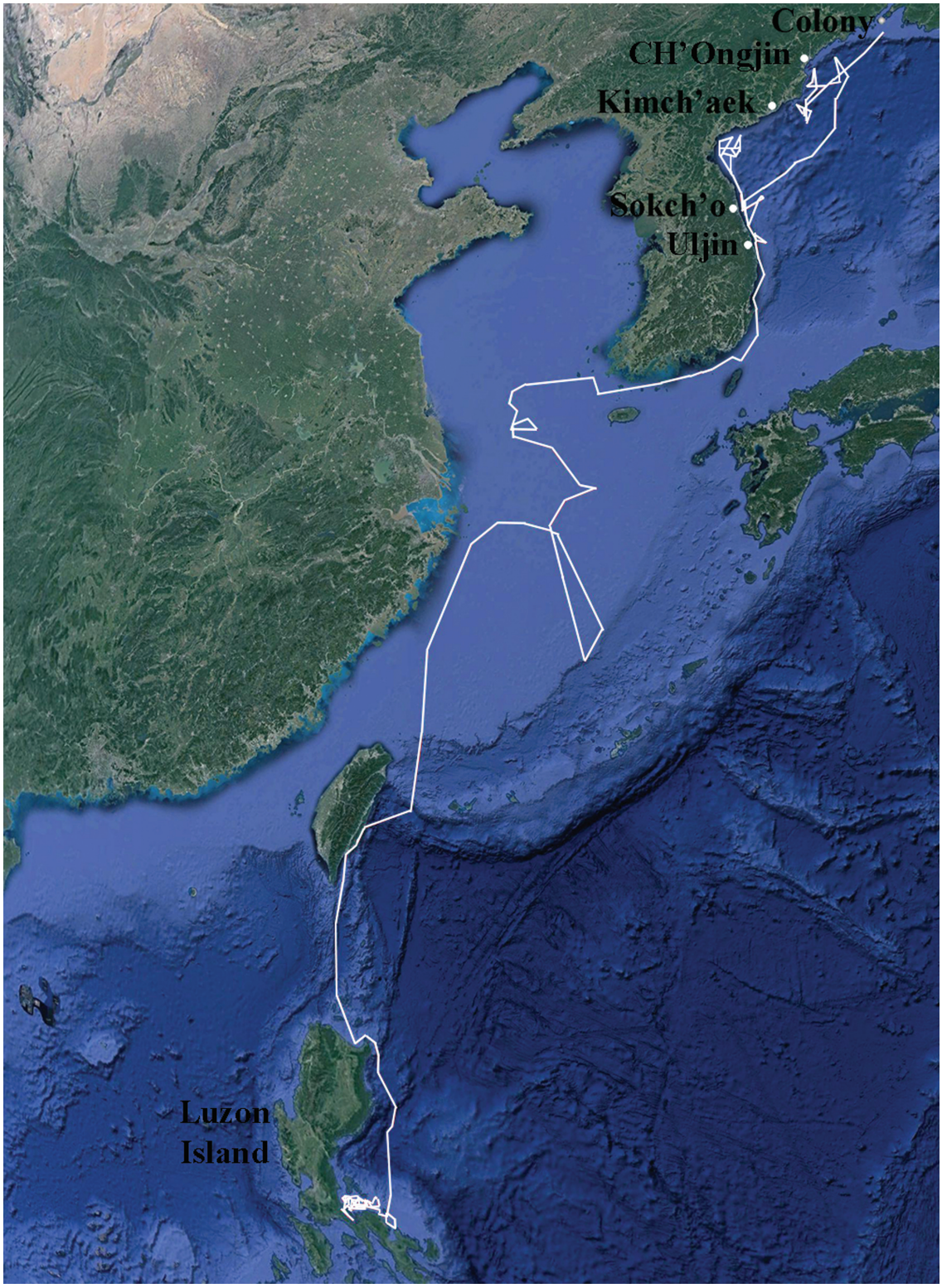

Рис. 4. Карта-схема перемещений буревестника № 1606
Fig, 4. Schematic map of translocations of Specimen 1606

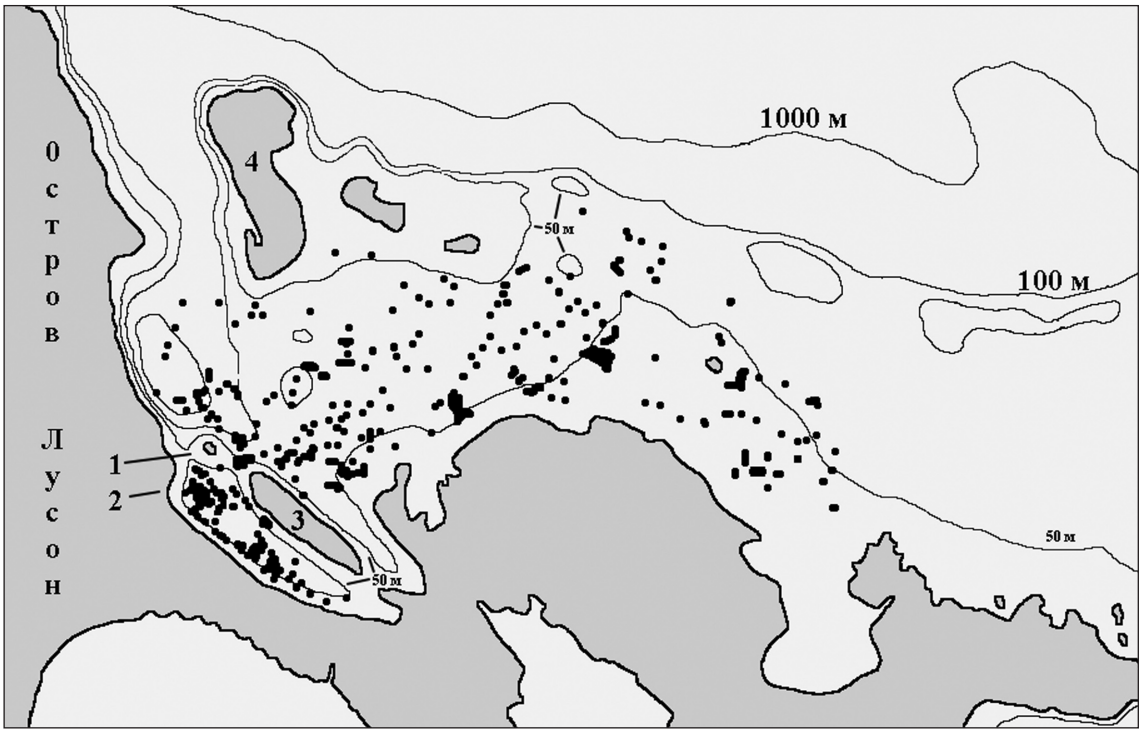

Рис. 5. Основные места кормления буревестников в бух. Ламон, Филиппинские острова: 1 – пролив Кагбалете, 2 – рыбный порт Альберт, 3 – о. Алабат (Alabat Island), 4 – о-ва Полильос (Polillo Islands)

Fig. 5. Main feeding areas of streaked shearwaters in the Lamon Bay, the Philippines: 1 – Kagbalete Strait, 2 – Albert Fish Port, 3 – Alabat Island, 4 – Polillo Islands

Отличает ее то, что здесь практически нет судоходных маршрутов, а сама она окаймлена изрезанными берегами из мангровых зарослей и богата коралловыми рифами на глубине от 25 до 100 м. Согласно собранным интернет-сведениям, бух. Ламон является акваторией активного рыбного промысла местного населения, для которого он служит одним из основных источников продовольствия и дохода. Кроме того, указывается и возможность охоты на морских птиц. Анализируя данные о местах кормления буревестников в бух. Ламон, можно с уверенностью утверждать, что основные районы добычи пищи приурочены, как и в период гнездования в зал. Петра Великого, к районам с глубиной 50–90 м (рис. 5).

Данные трекингового слежения свидетельствуют о том, что наиболее посещаемым является юго-западный участок акватории, расположенный между проливом Кагбалете (Kagbalete Strait) с одной стороны и устьями двух рек с другой. Здесь же, на берегу одной из рек расположен крупный рыбный порт Альберт (Albert Fish Port). Таким образом, здесь существует ряд факторов, влияющих на доступность и обилие пищевых ресурсов (рыбный промысел, более активное движение воды в проливе, устья рек), что, возможно, определяет выбор акватории для кормления.

По последним сигналам датчика регистрации координат, птица оставалась на акватории данной бухты до 7 января 2017 г. Этот факт позволяет утверждать, что акватория у о. Лусон, и в частности бух. Ламон, являлась конечным пунктом миграции одной из помеченных нами птиц. Прямая дистанция от места размножения на о. Карамзина до бух. Ламон составила 3270 км, а продолжительность миграции, считая с последнего посещения колонии 20 сентября, – 57 дней. По данным японских исследователей, буревестники покидают районы зимовочных акваторий со II декады февраля (Yamamoto et al., 2010).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование датчиков регистрации координат WT-300 позволило впервые четко очертить границы кормового ареала самой северной гнездовой колонии пестролицего буревестника. Также выяснено, что в кормовых перемещениях птицы могут достигать юга Корейского полуострова. При этом основные места добычи пищи расположены в непосредственной близости от колонии, на расстоянии от 1 до 80 км. Установлено, что наиболее часто буревестники посещают акваторию с 50-метровыми глубинами, которая характеризуется наличием круговых течений и стыками разнонаправленных течений. Биологически важной особенностью таких районов является высокая концентрация зоопланктона.

Согласно полученным данным о перемещении пестролицего буревестника к зимовочным территориям, по крайней мере, часть особей, раз-

множающихся на о. Карамзина зал. Петра Великого, зимует у побережья Филиппинских островов, на акватории бух. Ламон. К сожалению, информация о перемещении одной особи не позволяет уверенно говорить о дифференциации зимовочных территорий буревестников из зал. Петра Великого и птиц с колоний о-вов Санган и Микура (близ о. Хонсю). Согласно же значительной выборке (38 птиц), буревестники из прибрежных вод Японии зимуют значительно южнее (Yamamoto et al., 2010).

ЛИТЕРАТУРА

Долганова Н. Т., Надточий В. В. Состав, сезонная и межгодовая динамика зоопланктона залива Петра Великого (Японское море) // Известия ТИНРО. – 2015. – Т. 181. – С. 169–190.

Красная книга Российской Федерации (Животные) : в 2-х ч. / пред. ред. кол. В. И. Даниловв-Данильян. – М. : Астрель, 2001. – 862 с.

Леонов А. К. Японское море // Региональная океанография. – Л. : Гидрометеоиздат, 1960. – С. 291–463.

Литвиненко Н. М. Биология размножения пестроголового буревестника (*Puffinus leucomelas*) // Зоол. журн. – 1976. – Т. 55. – Вып. 8. – С. 1206–1213.

Литвиненко Н. М., Жирмунский А. В., Ткаченко К. С. О включении мелких островов залива Петра Великого в состав Дальневосточного морского заповедника // Вестник ДВО РАН. – 2000. – № 1. – С. 50–56.

Нечаев В. А., Юдаков А. Г. О гнездовании морских птиц на островах залива Петра Великого (Южное Приморье) // Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. – 1968. – № 15. – Вып. 3. – С. 93–97.

Шибаев Ю. В. Кадастр колоний и мониторинг некоторых видов птиц залива Петра Великого (Японское море) // Распространение и биология морских птиц Дальнего Востока. – Владивосток : ДВО РАН, 1987. – С. 43–59.

Шунтов В. П. Птицы дальневосточных морей России. – Владивосток : ТИНРО-центр, 1998. – Т. 1. – 423 с.

Bird Banding in Japan. – Tokio : Yamashina Inst. Ornithol. Labor. Bird Banding, 1976. – 366 p.

Lee K.-G., Yoo J.-Ch. Variation in Chick Provisioning of Streaked Shearwaters (*Calonectris leucomelas*) during the Early Nestling Stage // J. Yamashina Inst. Ornithol. – 2004. – Vol. 35. – P. 105–119.

McClure H. E. Migratory animal pathological survey, Ann. progress report 1968. U. S. Army research and development group. Far East. – 1969. – P. 1–340.

Tiunov I., Katin I., Hansoo L. et al. Foraging areas of streaked shearwater *Calonectris leucomelas* nesting on the Karamzin Island (Peter the Great Bay, East Sea) // Journal of Asia-Pacific Biodiversity. – 2017. – No. 3.

Yamamoto T., Takahashi A., Katsumata N. et al. At-Sea Distribution and Behavior of Streaked Shearwaters (*Calonectris leucomelas*) during the Nonbreeding Period // The Auk. – 2010. – No. 127 (4). – P. 871–881.

Yamamoto T., Takahashi A., Oka N., Iida T., Katsumata N., Sato K., Trathan P. N. Foraging areas of streaked shearwaters in relation to seasonal changes in the marine environment of Northwestern Pacific: Inter-colony and sexual differences // Marine Ecology Progress Series. – 2011. – Vol. 424. – P. 191–204.

Yoshida N. Breeding Ecology of the Streaked Shearwater at Kamurijima I. // Maizuru in Kioto. – 1962. – No. 17. – P. 79–108.

Yoshida N. Ki ni noboru umidori: Kityo ohmizunagidori (Climbing the trees: streaked shearwaters with interesting behavior) // Chobun sya Co. Ltd. – 1981., Tokyo [In Japanese].

Поступила в редакцию 15.01.2018 г.

STUDY OF MIGRATIONS OF THE STREAKED SHEARWATER *CALONECTRIS LEUCOMELAS* (TEMMINICK, 1836) USING GPS-GSM

I. M. Tiunov[1], I. O. Katin[2], Hansoo Lee[3], Siwan Lee[3], Eunhong Im[3]

[1] Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity FEB RAS, Vladivostok
[2] National Scientific Center of Marine Biology FEB RAS, Vladivostok
[3] Korea Institute of Environmental Ecology, Daejeon, South Korea

Karamzin Island (Peter the Great Bay, Sea of Japan) is the only nesting point of streaked shearwaters in the Russian Federation. In order to understand and discover their distribution patterns along the Sea of Japan during the nesting period, as well as to find out their migration routes to wintering grounds, we fixed 10 WT-300 trackers (GPS-GSM, KoEco Inc.) on 10 adult streaked shearwaters. During the observation period (July 5, 2016 through January 7, 2017), 4812 locations were registered. The analysis of the data obtained exposed the main feeding points of the colony, located in the Peter the Great Bay along the 50-m isobath. It was found that a part of the nesting birds from Karamzin Island winter near the coast of the Philippine Islands, which is considerably farther to the north of the main wintering areas of streaked shearwaters nesting in the coastal waters of Japan.

***Keywords*: Streaked shearwater, *Calonectris leucomelas*, Peter the Great Bay, foraging area, migration, wintering areas, GPS-GSM trackers.**

REFERENCES

Bird Banding in Japan, 1976, Tokio, Yamashina Inst., Ornithol. Labor. Bird Banding.

Dolganova, N. T. Nadtochiy, V. V., 2015, Composition, Seasonal and Interannual Dynamics of Zooplankton in the Peter the Great Bay (Sea of Japan), *TINRO Review*, vol. 181, pp. 169–190 [In Russian].

Lee, K-G., Yoo, J.-Ch., 2004, Variation in Chick Provisioning of Streaked Shearwaters (*Calonectris leucomelas*) during the Early Nestling Stage, *J. Yamashina Inst. Ornithol*., vol. 35, pp. 105–119.

Leonov, A. K., 1960, Sea of Japan, *Regional Oceanography*, Leningrad, Gidrometeoizdat, pp. 291–463 [In Russian].

Litvinenko, N. M., 1976, Biology of the Streaked Shearwater (*Puffinus leucomelas*) Reproduction, *Zool. Journal*, vol. 55, iss, 8, pp. 1206–1213 [In Russian].

Litvinenko, N. M., Zhirmunsky, A. V., Tkachenko, K. S., 2000, On Including Smaller Islands of the Peter the Great Bay in the Far East Marine Reserve, *Journal FEB RAS*, no. 1, pp. 50–56 [In Russian].

McClure, H. E., 1969, Migratory Animal Pathological Survey, Ann. Progress Report 1968. U. S. Army Research and Development Group. Far East, pp. 1–340.

Nechayev, V. A., Yudakov, A.G., 1968, On Marine Birds Nesting on Islands in the Peter the Great Bay (Sea of Japan), Review of SB AS USSR, Biol.-Med. Series, no. 15, iss. 3, pp. 93–97 [In Russian].

Red Book of the Russian Federation (Animals), 2001, in 2 parts, ed. V. I. Danilo-Danilyan, Moscow, Astrel [In Russian].

Shibayev, Yu. V., 1987, Colony Inventory and Biology of Marine Birds in the Far East, Distribution and Biology of Marine Birds in the Far East, Vladivostok, FEB RAS, pp. 43–59.

Shuntov, V. P., 1998, Birds of Russia's Far East Seas, Vladivostok, TINRO-Center, vol. 1.

Tiunov, I., Katin, I., Hansoo, L., Siwan, L., Eunhong, I., 2017, Foraging Areas of Streaked Shearwater *Calonectris leucomelas* Nesting on the Karamzin Island (Peter the Great Bay, East Sea), *Journal of Asia-Pacific Biodiversity*, no. 3.

Yamamoto, T., Takahashi, A., Katsumata, N., Sato, K., Trathan, P. N., 2010, At-Sea Distribution and Behavior of Streaked Shearwaters (*Calonectris leucomelas*) during the Nonbreeding Period, *The Auk*., no. 127 (4), pp. 871–881.

Yamamoto, T., Takahashi, A., Oka, N., Iida, T., Katsumata, N., Sato K., Trathan, P. N., 2011, Foraging Areas of Streaked Shearwaters in Relation to Seasonal Changes in the Marine Environment of Northwestern Pacific: Inter-Colony and Sexual Differences, *Marine Ecology Progress Series*, vol. 424, pp. 191–204.

Yoshida, N. 1981, Ki ni noboru umidori: Kityo Ohmizunagidori (Climbing the trees: streaked Shearwaters with Interesting Behavior), *Chobun sya Co. Ltd*., Tokyo [In Japanese].

Yoshida, N., 1962, Breeding ecology of the Streaked Shearwater at Kamurijima I., *Maizuru in Kioto*, no. 17, pp. 79–108.