

УДК 598.296.4

ПАРАМЕТРЫ МИГРАЦИОННОЙ ОСТАНОВКИ ТАЕЖНОЙ ОВСЯНКИ (*OCYRIS TRISTRAMI*, EMBERIZIDAE, PASSERIFORMES) В ДОЛИНЕ РЕКИ ЛИТОВКА (ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ) ПО ДАННЫМ МНОГОЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА

© 2022 г. Д. С. Ириняков^a, *, О. П. Вальчук^a, **

^aФедеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии,
Проспект 100-летия Владивостока, 159, Владивосток, 690022 Россия

*e-mail: irinyakov2016@yandex.ru

**e-mail: olga_valchuk@mail.ru

Поступила в редакцию 25.06.2021 г.

После доработки 24.09.2021 г.

Принята к публикации 27.09.2021 г.

Приведены данные мониторинга численности и фенологических показателей мигрирующей популяции таежной овсянки в Южном Приморье по данным кольцевания (1999–2018 гг.). Работа продиктована необходимостью составления прогнозов состояния популяций для других представителей семейства овсянковых в связи с обнаружением резкого снижения численности дубровника и овсянки-ремеза во второй половине 20 и начале 21 века. Изучены фенология миграций и сохранность птиц на территории исследований. Выяснено, что весенняя миграция вида в долине реки Литовка не выражена, в то время как осенняя миграция имеет массовый характер. Исследования показали тенденцию к снижению численности вида, уменьшению скорости пополнения энергетических запасов и сокращению продолжительности миграционной остановки птиц на путях пролета.

Ключевые слова: популяционная экология, жиронакопление, фенология, тренды численности, кольцевание

DOI: 10.31857/S0044513422080074

Долгое время на снижение численности воробьиных птиц в Евразии не обращали должного внимания, хотя в других регионах мира эта тенденция была замечена еще в конце прошлого и начале текущего столетия. Прогнозируется, что современное изменение климата и антропогенная фрагментация местообитаний приведут к исчезновению сотен видов мигрирующих птиц и значительно уменьшат ареалы оставшихся (Seker-cioğlu et al., 2007). В странах Восточной Азии мелкие певчие птицы особенно уязвимы в периоды миграционных остановок (Yong et al., 2015), а поскольку остановки и полет у воробьинообразных, по разным оценкам, соотносятся как 7 : 1 (Newton, 2008) или 9 : 1 (Чернецов, 2010), становится очевидным, что события, произошедшие на остановке, определяют успешность миграции.

Факты о массовых отловах певчих птиц для еды местным населением стран Восточной и Юго-Восточной Азии, особенно во время пролета и на местах зимовок, стали посылком для написания российскими (Дурнев, 2009; Ананин, 2015) и международными учеными (Dale, Hansen, 2013; Kamp et al., 2015; Edenius et al., 2016) нескольких

аналитических статей, требующих внимания к особенно уязвимым видам семейства овсянковых — дубровнику (*Ocyris aureolus*) и ремезу (*O. rusticus*). Последние опубликованные данные показывают, что катастрофические изменения состояния популяций этих видов в первую очередь затронули западные части их ареалов, в то время как близость к неблагоприятным местам зимовок и миграций по столь же уязвимому Восточно-Азиатско-Австралийскому пролетному пути (ВАПП) вызывают тревогу на востоке ареала. Для точных оценок и составления работающих прогнозов по другим видам птиц необходимы качественные многолетние исходные материалы, которых крайне мало.

По данным многолетних отловов в долине р. Литовка (Южное Приморье) в последние годы отмечается незначительное снижение численности таежной овсянки (*O. tristrami*) в периоды осенней миграции (Вальчук и др., 2017), причины которого не ясны. Цель данной работы — изучить основные параметры миграционной остановки таежной овсянки на юге Приморского края и их

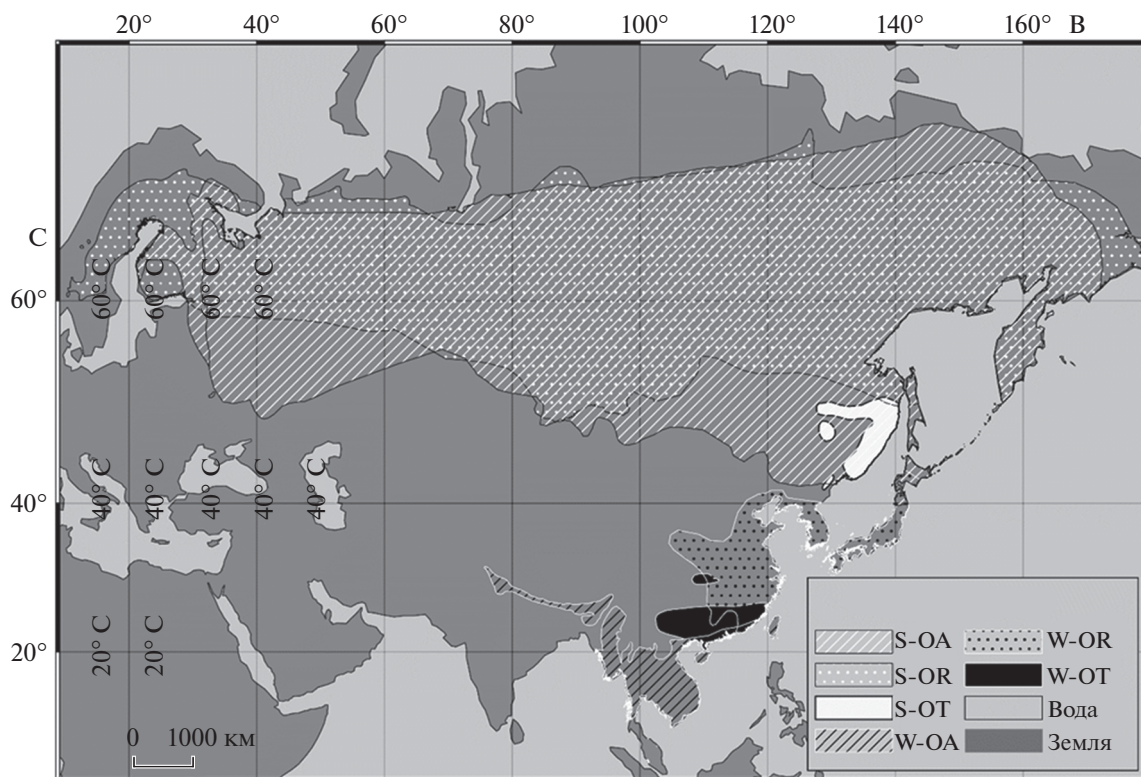


Рис. 1. Гнездовой (S) и зимовочный (W) ареалы таежной овсянки (*O. tristrami*, OT) по отношению к ареалам уязвимых видов овсянки-ремеза (*O. rusticus*, OR) и дубровника (*O. aureolus*, OA) (BirdLife, 2021).

взаимосвязь с состоянием популяций вида на протяжении 20 лет.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Таежная овсянка в районе исследований в Южном Приморье — малочисленный гнездящийся и многочисленный в периоды миграций вид. Ее гнездовой ареал с оценочной площадью в 766 000 км² значительно меньше ареалов широко распространенных, ныне уязвимых видов — овсянки-ремеза (4 870 000 км²) и дубровника (7 390 000 км²). Исследуемый вид мигрирует на средние расстояния — около 2150 км, между самой южной точкой гнездования и самым северным местом зимовки (рис. 1) (BirdLife International, 2021). По ряду морфологических признаков вид наиболее близок к группе «лесных» овсянок — сизой (*O. variabilis*), желтобровой (*O. chrysophris*), крошке (*O. pusillus*), а также к ремезу (Коблик, 2007). В периоды миграций для таежной овсянки характерен широкий спектр занимаемых местообитаний, она повсеместно встречается в лесах, зарослях кустарников и разнотравья, как на равнинах, так и в горах (Глушенко и др., 2016). Однако динамика, сроки и характер ее миграций изучены недостаточно. В районе исследований вид сочетает послегнездовую дис-

персию с началом сезонных перемещений и последующим вовлечением в миграцию транзитных особей из других частей ареала (Вальчук и др., 2017).

В работе проанализированы данные кольцевания ДМОО «Амуро-Уссурийский центр биоразнообразия птиц». Основные исследования проводились в Партизанском р-не Приморского края на станциях «Новорудная» (42.99° с.ш., 132.87° в.д.; 1999–2010 гг.) и «Средняя Литовка» (42.96° с.ш., 132.80° в.д.; 2011–2018 гг.), расположенных в долинах правого и левого притоков р. Литовка, соответственно. Местообитания подробно описаны в нашем исследовании 2017 г. (Вальчук и др., 2017).

Методика прижизненного изучения перелетных птиц с помощью кольцевания к настоящему времени детально разработана (Виноградова и др., 1976; Bairlein, 1995). Кольцевание сопровождали кратким стандартным описанием особи: оценивали энергетическое и физиологическое состояние, снимали основные промеры тела, крыла и хвоста, реже маховых перьев. Паутинные сети (12 м × 2.8 м, d = 35 мм по диагонали) устанавливали стационарно на постоянных из года в год местах в различных типах местообитаний. В среднем стационар работал с 12.04 по 4.06 весной и с

14.08 по 4.11 осенью. Поскольку длина сетей не была ежедневно постоянной, для анализа мы использовали следующий показатель численности — число отловленных птиц в день/длина сетей $\times 100$ (м).

Характер исследования требовал стандартизировать данные таким образом, чтобы можно было оценивать многолетнее смещение сроков миграции. Мы использовали в расчетах первичные встречи (даты кольцевания) только тех птиц, которые попадали в единый интервал исследований с 25.08 по 25.10 на протяжении 1999–2018 гг., что составило в среднем $97.5 \pm 2.75\%$ всех птиц за осенний сезон. Сроки осенней миграции оценивали с помощью моделей квантильной регрессии, поскольку оценки, выполненные только на основе дат прибытия и отлета, ранее подвергались критике (Miller-Rushing, 2008). Модели представляли собой зависимость кумулятивной численности птиц за сезон от времени, представленного юлианскими датами. Оценки проводили на уровнях 0.05, 0.10... 0.95 квантилей, охватывая, таким образом, наиболее массовую миграцию. Анализ проводили с использованием пакета “quantreg” программы R-3.3.4. Оценку сроков весенней миграции проводили только по датам прилета, поскольку малое в целом число весенних отловов ($n = 68$) не позволяет применить квантильную регрессию.

Физиологическое состояние птицы оценивалось по индексу CI (Condition Index) — масса тела (г)/длина крыла (мм) $\times 100\%$ (Labocha, Hayes, 2012). Для определения энергетического состояния особи в каждый конкретный отлов мы использовали CI вместе с показателем жирности птицы. На основании коинтеграции этих показателей при помощи факторного анализа выводили индекс энергетического состояния особи — E_{CI} . Скорость изменения энергетического состояния (P_E) оценивалась с помощью модели линейной регрессии (GLM) по отношению к количеству дней между отловами (Woodrey, Moore, 1997; Seewagen, Newhouse, 2018). Индекс P_E для сравнения многолетней динамики усреднялся за сезон для всех особей. Минимальная продолжительность остановки (MSL) рассчитывалась как количество дней между последней и первой датами регистрации вида. Ожидаемая средняя продолжительность остановки (S_a) рассчитывалась на основании стохастических моделей (CJS) открытых популяций в зависимости от времени (Титов, Чернецов, 1999). В обоих случаях выбиралась модель, максимизирующая критерий Акаике (AIC) (Burnham, Anderson, 2004). Расчеты проводились в программе R 3.6.0 (R Core Team, 2020) пакета RMark. Для демонстрации вариативности воспользовались коэффициентом вариации (cV) и среднеквадратическим отклонением (σ). Сравне-

ние нескольких независимых выборок проводилось при помощи критерия Манна–Уитни ($\Delta U = U_{кр} - U_{эмп}$). Многолетняя динамика параметров миграционной остановки оценивалась при помощи моделей парной регрессии со временем (GLM) (Seewagen, Newhouse, 2018). Воздействие параметров остановки на сезонную численности птиц изучено при помощи множественного регрессионного анализа (GRM). Значимость уравнений регрессии оценена при помощи коэффициентов детерминации (R^2) и критерия Фишера (F). Расчеты и статистическая обработка проводились в R 3.6.0 (R Core Team, 2020) и Statistica 10 (StatSoft, 2011).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего за 20 осенних и 11 весенних сезонов в долине р. Литовка окольцовано 15320 и 68 птиц, соответственно. Многолетняя вариабельность относительной численности весной показывает высокую степень неоднородности (табл. 1). Наибольшее число отловов отмечалось в 1999 и 2005 гг., в то время как в остальные годы этот показатель был в несколько раз меньше. При этом доля птиц, задержавшихся в районе исследований более чем на 1 день, несмотря на малое в целом число отловов, была достаточно высока.

Для сроков весенней миграции характерны значительные флуктуации от года к году (рис. 2). По данным линейного тренда, даты весеннего прилета ($-0.37/\text{год}$) и последней регистрации ($-0.38/\text{год}$) в отловах синхронно и незначимо (R^2 близок к нулю) смещаются на более ранние сроки.

На осеннем пролете в долине р. Литовка таежная овсянка — один из самых массовых мигрантов, ежегодно занимающий по числу отловов 4-е место. За 20 осенних сезонов было окольцовано 15275 птиц, а с учетом межсезонных возвратов базу первичных встреч представляют 15320 историй отловов. Как было показано выше, в связи с низкой гнездовой численностью вида миграция таежной овсянки в долине р. Литовка носит в основном транзитный характер. Многолетняя средняя относительная численность и доля птиц, остановившихся осенью не менее чем на 1 день, представлены в табл. 1. Значительная межгодовая вариабельность сроков как осенней, так и весенней миграции, свидетельствует о нелинейности динамики численности, которая находит свое отражение и в сроках миграции.

Мы оценивали многолетнее смещение осенних дат с помощью 0.1, 0.25, 0.75 и 0.9 квантилей кумулятивной численности миграции, поскольку эти квантили пролета оказались наиболее статистически значимыми (рис. 3). Анализ показал, что начало (0.1 квантиль) и завершение (0.9 квантиль) миграции смещаются на более ранние даты

Таблица 1. Результаты отловов таежной овсянки в сезоны кольцевания в долине р. Литовка

Год, показатель	Весна			Осень		
	Продолжительность отловов	Число птиц/ 100 м	D, %	Продолжительность отловов	Число птиц/ 100 м	D, %
1999	15.04–02.06	3.8	15.6	25.08–28.10	253.3	36.6
2000	10.04–05.06	1.0		17.08–29.10	217.0	31.4
2001	12.04–01.06	0.7		17.08–29.10	111.6	25.0
2002	06.04–03.06	2.0	12.2	16.08–28.10	293.7	35.8
2003	09.04–04.06	0.7	48.7	20.08–08.11	191.9	21.6
2004	11.04–28.06	1.4	49.3	20.07–31.10	97.0	2.9
2005	08.04–22.06	4.3	25.0	26.07–02.11	237.4	20.3
2006	16.04–30.06	1.2	19.2	27.07–11.11	351.4	24.9
2007	25.04–31.06	2.7	26.3	24.08–30.10	185.2	20.5
2008				24.08–26.10	232.3	34.2
2009	20.04–09.05	0.7		17.08–02.11	265.2	35.6
2010				17.08–02.11	101.7	26.3
2011				18.08–04.11	58.8	22.1
2012				18.08–03.11	372.0	35.6
2013				20.08–10.11	56.5	16.1
2014	03.04–02.06	2.6		15.08–09.11	91.9	14.5
2015				25.07–14.11	247.7	16.0
2016				11.08–08.11	97.0	21.1
2017				07.08–16.11	122.5	21.5
2018				15.08–05.11	191.0	23.6
Среднее	12.04–04.07	1.9	28.0	14.08–04.11	188.8	25.4
Ошибка среднего		0.4	5.0		21.03	1.6
σ		1.2	14.0		91.7	7.0
cV		63.0	50.0		48.6	27.4

Примечания. Указаны среднее число птиц на 100 м сетей в течение сезона (птиц/100 м) и доля особей, задержавшихся в районе исследований более чем на один день (D); σ – среднее квадратическое отклонение; cV – коэффициент вариации.

(на 1.8 и 3.7 дней, соответственно, за 20 лет исследований). Медиана осенней миграции (0.5 квантиль), являющаяся традиционным показателем пролета, сместилась за этот период на 3.7 дня.

Средняя минимальная продолжительность остановки таежной овсянки в долине р. Литовка осенью за все годы $MSL_{cp} = 6.1$ дней ($\sigma = 1.35$, $cV = 22.12\%$). Многолетняя динамика MSL демонстрирует долговременное сокращение – 1.8 дней за 20 лет (рис. 4). Мы также оценили продолжительность остановки при помощи стохастической модели CJS, зависимость от времени. Сохраняемость птиц на миграционной остановке (ϕ) оценивается при этом в 0.345 ± 0.119 , а вероятность отлова (p) в 0.006 ± 0.005 . Средняя ожидаемая

продолжительность остановки за все годы $S_{a(cp)} = 10.3$ дней ($\sigma = 0.96$, $cV = 9.31\%$) при сокращении остановки на 0.95 дней за 20 лет (рис. 5).

Средний индекс энергетического состояния птиц за 16 лет $E_{CI} = 3.8$ ($\min = 1$, $\max = 6.5$), при этом CI объясняет 67% ($p = 0.0021$) вариации дисперсии индекса, а жирность 33% ($p = 0.0003$). По годам E_{CI} значительно различается ($\Delta U = -294$, $p = 0.01$, $M_U = 1436$). Скорость изменения энергетического индекса имеет отрицательные тенденции – в многолетнем масштабе линейный тренд убывает на 0.01 ед. за год, а ее средняя $P_E = 0.16$ ед./сут ($\min = -0.26$, $\max = 0.41$, $cV = 90.27\%$) (рис. 6).

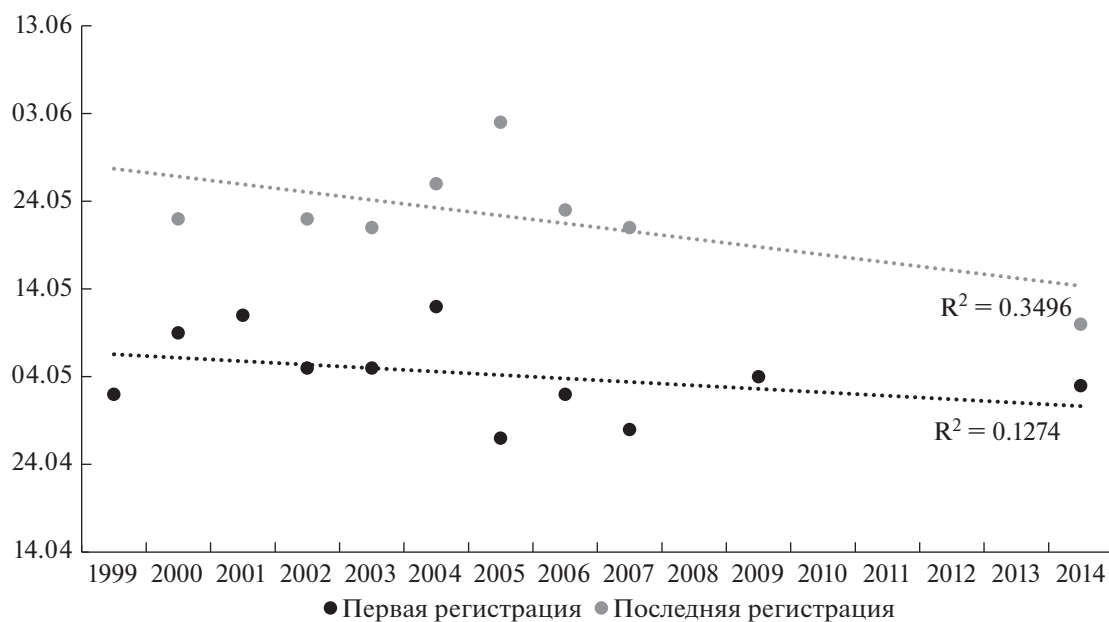


Рис. 2. Многолетняя динамика сроков весенней миграции таежной овсянки в долине р. Литовка в период 1999–2007 гг., 2009 и 2014 гг. Прерывистые линии – линейный тренд, R^2 – коэффициент аппроксимации.

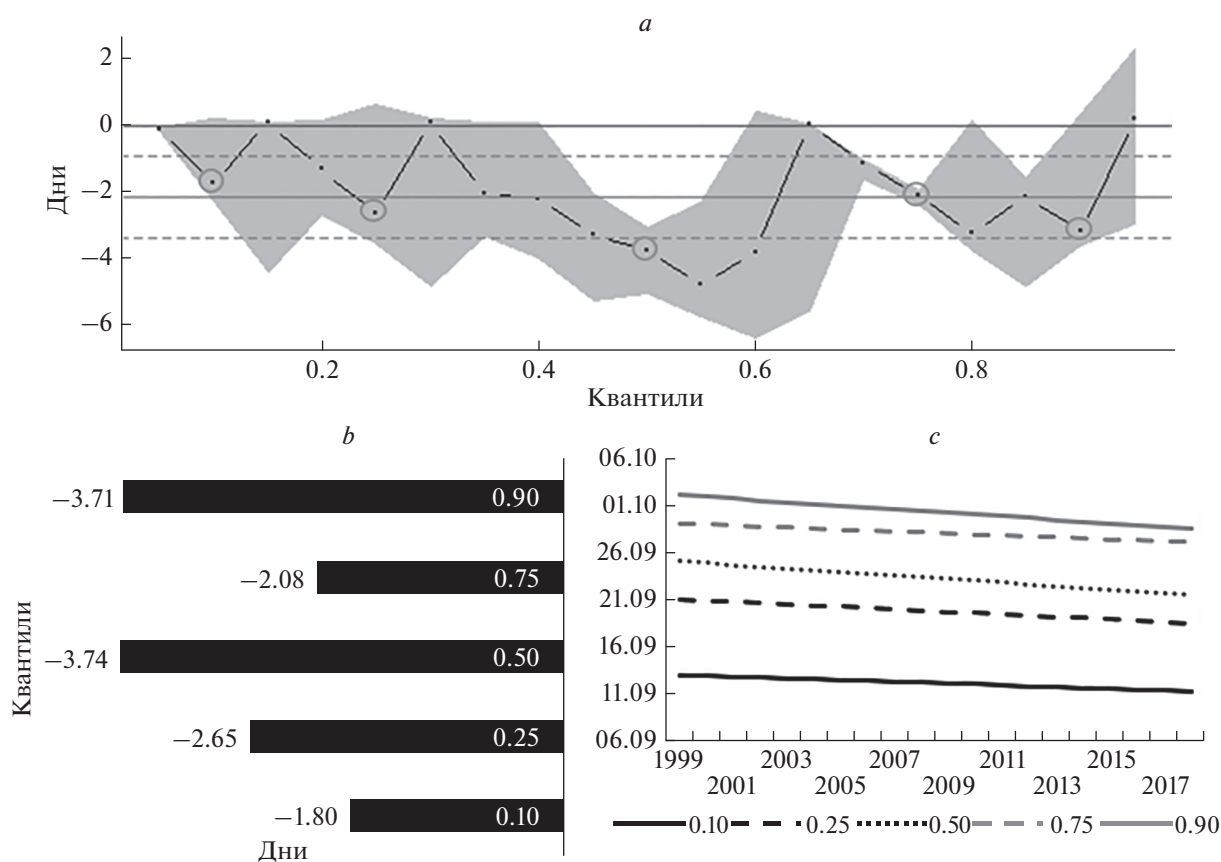


Рис. 3. Многолетнее изменение дат осенней миграции (в днях) по результатам квантильной регрессии: *a* – 95% доверительный интервал для квантилей 0.05...0.95 определяет наиболее значимые квантили, *b* – изменение дат миграции для заданного квантиля за 20 лет исследований, *c* – многолетняя динамика сроков осенней миграции по модели квантильной регрессии.

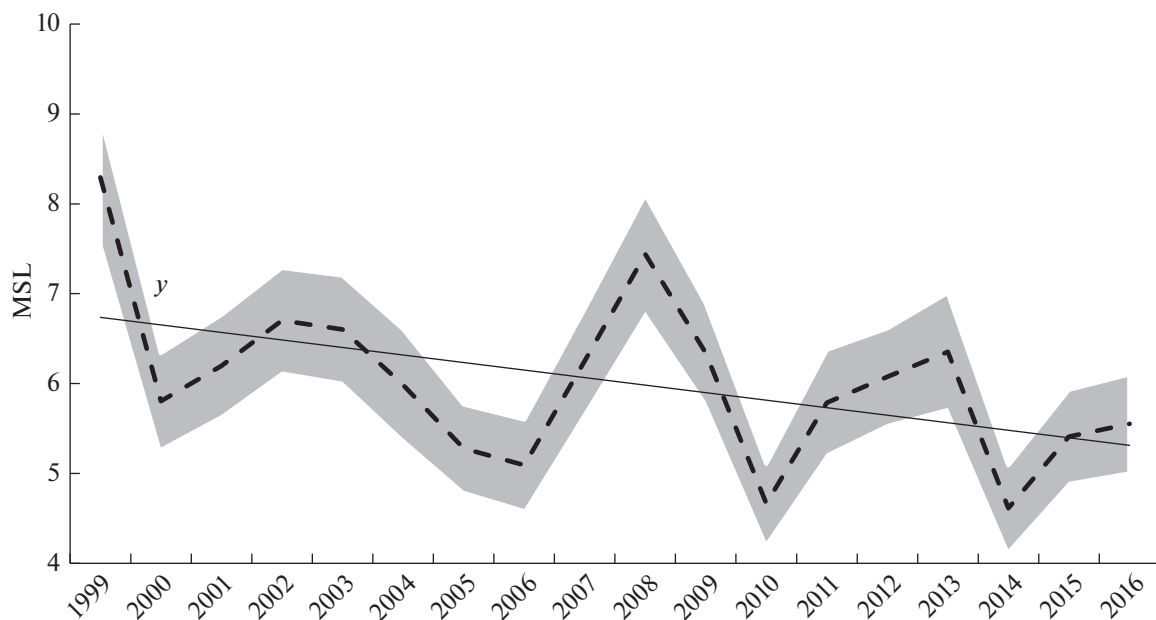


Рис. 4. Минимальная продолжительность остановки ($MSL \pm SE$) таежной овсянки во время осенней миграции в период 1999–2018 гг. Линейный тренд $y = -0.0956x + 6.8988$.

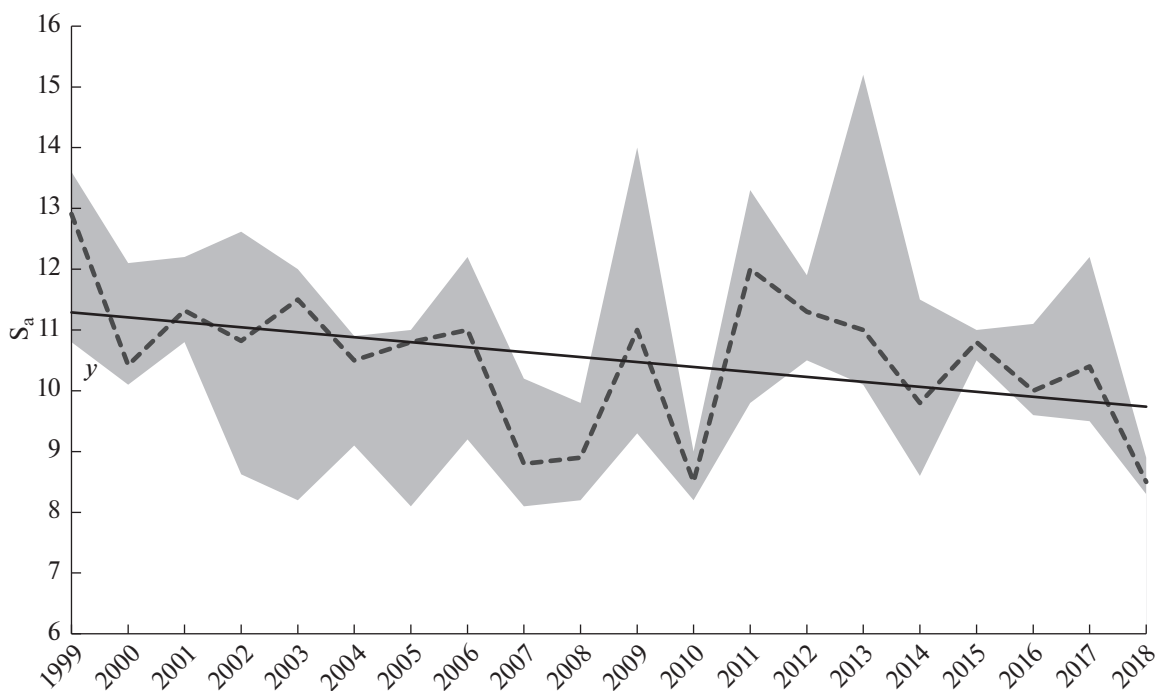


Рис. 5. Ежегодная ожидаемая средняя продолжительность остановки ($S_a \pm 10\%$) во время осенней миграции в период 1999–2018 гг. Линейный тренд $y = -0.0817x + 11.371$.

ОБСУЖДЕНИЕ

У нас есть все основания предполагать, что весенний пролет таежной овсянки на территории исследований практически отсутствует. При этом 76% повторных отловов весной приходится на

вторую декаду мая, что, вероятно, свидетельствует о принадлежности этих птиц к локальной и малочисленной гнездящейся популяции. За все годы исследований всего 4 особи (5.9%), окольцованные весной, были отловлены и во время

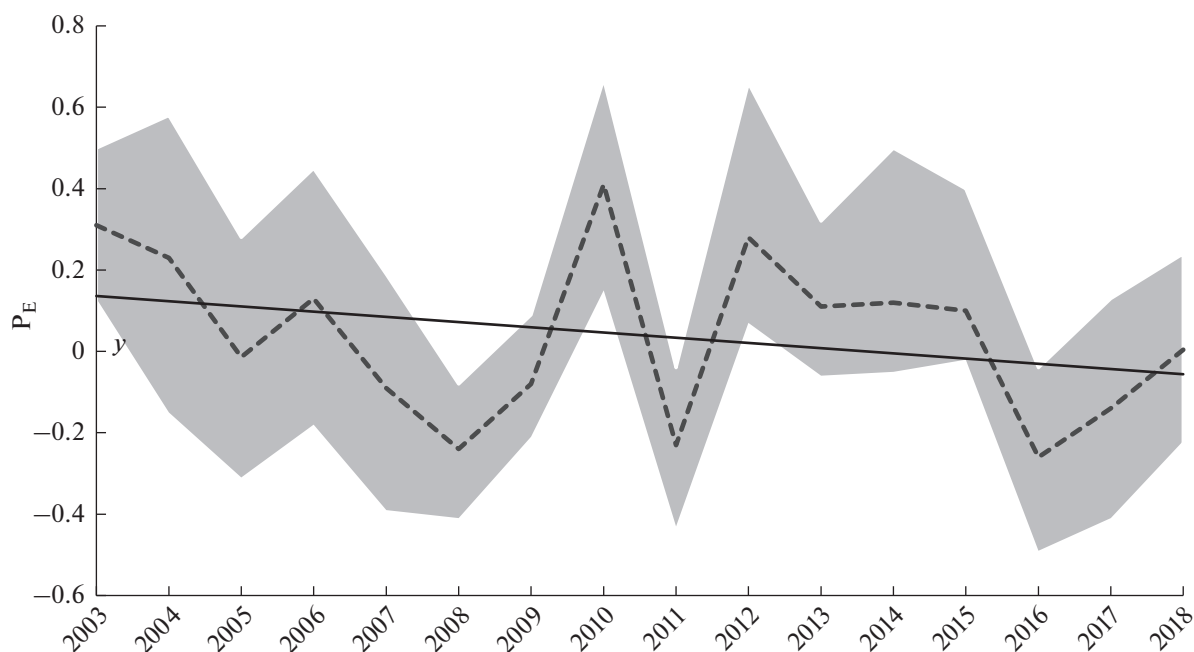


Рис. 6. Средняя скорость изменения энергетического индекса ($P_E \pm 10\%$) в сутки за сезон во время осенней миграции в период 2003–2018 гг. Линейный тренд $y = -0.0128x + 0.149$.

осенней миграции, что также подтверждает невысокую численность гнездящейся популяции и, соответственно, малую привлекательность для гнездования этого вида пойменных местообитаний среднего течения р. Литовка и ее притоков, в которых расположены пункты мечения.

Средняя дата первой весенней регистрации в долине р. Литовка за весь период исследований — 5 мая, она практически совпадает с датой первых регистраций вида в заповеднике “Кедровая Падь” (Юго-Западное Приморье) (Панов, 1973) и Лазовском заповеднике (Шохрин, 2014), в то время как средняя дата прибытия таежной овсянки на места размножения в Южном Приморье приходится на вторую декаду мая (Gamova, 2002). Для других районов Приморья первые и средние сроки прилета вида на места гнездования значительно варьируют, в литературе фигурируют как более ранние, так и поздние даты. Так, на севере, на местах гнездования в Сихотэ-Алиньском заповеднике в 1965–1966 гг. вид отмечался 20–26 мая (Кулешова, 1968). В окрестностях пос. Гайворон (Спасский р-н, западное Приморье), где гнездование таежной овсянки было установлено только в 2013 г. (Глущенко и др., 2016), транзитный пролет вида по данным отловов отмечался с 22 апреля (1999 г.) и с 5 мая (2000 г.). На морском побережье Лазовского заповедника (юго-восточное Приморье) в начале 2000-х годов таежных овсянок отмечали и отлавливали только во второй-третьей декаде мая (Шохрин, 2017). В районе Уссурийска первое появление птиц отмечалось 20 апреля

2002 г., а наиболее поздний прилет — 25 мая 2003 и 2004 гг., но чаще всего первые регистрации вида приходились здесь на первую декаду мая (Глущенко и др., 2006). В окрестностях Владивостока даты первых весенних встреч варьируют значительно от 31 марта до последней декады апреля — второй декады мая (Назаров, 2004). Такой разброс отдельных данных не позволяет оценить динамику и тренды сроков миграции вида для ареала в целом. Тем не менее линейный тренд данных отловов в долине р. Литовка говорит о смещении сроков прилета в районе исследований с первой декады мая на третью.

Смещение сроков весенней миграции воробьинообразных в Азии отмечено во многих исследованиях (MacKinnon et al., 2012; Yong et al., 2015; Sykes et al., 2019), но при этом подчеркивается, что ближние мигранты, к каковым относится и таежная овсянка, имеют гибкий фенологический ответ на изменение погодных и климатических условий, что объясняет нелинейность динамики как числа птиц в отловах, так и дат их прилета. Однако заметить это явление можно только для локальных районов, в которых, как для долины р. Литовка, имеются многолетние данные.

По нашим данным, сроки осеннего пролета вида из года в год варьируют так же, как и весенние. При этом отмечается синхронное смещение сроков пролета на более ранние календарные даты. Сроки начала миграции смещаются со второй декады сентября на первую декаду, а сроки завершения миграции — с первой декады октября на

третью декаду сентября. Схожая многолетняя динамика выявляется и при анализе литературных данных. В окрестностях г. Уссурийска и г. Владивостока в начале 2000-х годов осенняя миграция вида в среднем проходила с середины сентября до конца первой декады октября (Назаров, 2004; Глушенко и др., 2006). Однако по более ранним данным в Южном Приморье в 1959–1962 гг. осенние кочевки вида отмечались также с августа, осенний пролет длился с начала сентября по октябрь, а пик пролета был выражен не каждый год (Панов, 1973). Во время пролета таежные овсянки наблюдались в смешанных стаях с желтогорлой и седоголовой овсянками, и последние встречи вида датировались серединой октября (там же). Однако в эту картину динамики не вписываются данные из Лазовского заповедника. Здесь в 40-х и начале 50-х годов, по данным Белопольского (1947, 1950, цит. по: Шохрин, 2017), осенний пролет вида наблюдали с середины сентября до первой и даже до второй декады ноября. В начале 2000-х годов по данным массового кольцевания таежные овсянки летели в заповеднике, как правило, в сентябре, реже в октябре, а в ноябре их уже никогда не наблюдали (Шохрин, 2017). Это также говорит о нелинейности многолетней динамики миграций и вероятности существования долговременных фенологических циклов миграции таежной овсянки. Другими словами, можно с уверенностью говорить лишь о среднесрочном смещении дат осенней миграции на более ранние и при этом предполагать возможность долгосрочной цикличности, опираясь на данные прошлого столетия.

Средняя ожидаемая продолжительность остановки таежной овсянки осенью составляет 10 дней, что значительно больше, чем продолжительность остановки, характерная для ближних мигрантов Европы (Чернецов, 2010). Однако для североамериканских видов овсянок с похожим типом распространения отмечено, что в периоды осенней миграции птицы могут прерываться на миграционную остановку на 5–10 дней даже в неподходящих местообитаниях (Seewagen, Newhouse, 2018; Sykes et al., 2019). Скорость изменения энергетического индекса таежной овсянки в среднем равна 2.9% в сутки (от –4.7 до 7.5%) в течение миграции, что сопоставимо с малой скоростью жиронакопления воробьиных мигрантов на местах остановки в Европе (Чернецов, 2010), поскольку таким образом тощей птице весом 16 г и жирностью 1 балл понадобится 12 дней, чтобы достичь максимальной энергетической полноты (21 г, 5 баллов, $E_{CI} = 6.5$).

Исследованные параметры позволяют предположить, что сокращение длительности остановки в совокупности с многолетним сокращением скорости пополнения энергетических запасов и смещением сроков миграции на более

ранние даты связано с тенденцией снижения осенней численности таежной овсянки в районе исследований, отмеченном нами ранее (Вальчук и др., 2017). Однако влияние обсуждаемых параметров миграционной остановки на численность птиц не было подтверждено статистически. Регрессионная модель с учетом продолжительности миграции (от 0.1 до 0.9 квантилей), продолжительности миграционной остановки (MSL и Sa) и скорости изменения энергетического индекса (P_E) объясняла лишь 22.4% общей вариабельности относительной численности птиц ($R^2 = 0.07$, $F = 0.49$, $p = 0.61$) и 28.1% общей вариабельности птиц, совершивших остановку ($R^2 = 0.19$, $F = 1.56$, $p = 0.25$).

Предпринятая в настоящей работе попытка анализа причин снижения численности вида, в первую очередь, показала, что многолетняя динамика как осенней, так и весенней миграции таежной овсянки, имеет нелинейный характер, а это характерно для видов, мигрирующих на короткие расстояния (Yong et al., 2015; Choi et al., 2020). Таким образом, простые модели долговременной линейной регрессии слабо эффективны при описании динамики миграции этого вида. При этом также были отмечены существенные среднесрочные смещения в сроках весенней и осенней миграций вида на более ранние даты, что может свидетельствовать о существенном влиянии на миграцию птиц таких экзогенных факторов, как изменение климата, фрагментация и деградация местообитаний. Большая часть ареала вида находится на территории России и Китая. В обеих странах в последние годы отмечается значительное сокращение естественных лесных экосистем в результате интенсивных рубок. Китай входит в число стран с наибольшим количеством находящихся под угрозой исчезновения птиц и млекопитающих в мире (Yong et al., 2015). Кроме того, считается, что вся территория ВААПП претерпевает в настоящее время сильные климатические и антропогенные изменения, что обуславливает сокращение численности мигрирующих видов птиц, включая воробьиных (MacKinnon et al., 2012).

ВЫВОДЫ

1. Данные многолетнего мониторинга состояния популяции таежной овсянки в долине р. Литовка с помощью отловов и кольцевания показали, что весенний пролет вида здесь отсутствует. Практически все отловленные весной птицы принадлежат к локальной гнездящейся популяции, а линейный тренд данных отловов свидетельствует о смещении сроков прилета в районе исследований с первой декады мая на третью декаду.

2. Сроки осеннего пролета вида из года в год также варьируют, отмечается синхронное смещение сроков на более ранние календарные даты. Начало миграции смещается со второй декады сентября на первую, а завершение миграции — с первой декады октября на третью декаду сентября. Несовпадение и большой разброс сроков осенней миграции вида в разных районах Южного Приморья свидетельствуют о нелинейности их динамики и вероятности существования долговременных фенологических циклов миграции таежной овсянки.

3. Средняя ожидаемая продолжительность остановки таежной овсянки в районах транзитной миграции в Южном Приморье осенью 10 дней, а средняя минимальная продолжительность остановки 6.1 дней. Многолетняя динамика средней минимальной продолжительности остановки показала долговременное сокращение — 1.8 дней за 20 лет.

4. Скорость изменения энергетического индекса у птиц, совершивших остановку, в среднем равна +2.9% в сутки (от -4.7 до 7.5%), что сопоставимо с малой скоростью жиронакопления воробьиных мигрантов на местах остановки в Европе (Чернецов, 2010).

5. Отмеченная многолетняя динамика как осенней, так и весенней миграции таежной овсянки имеет нелинейный характер. Влияние обсуждаемых в работе характеристик миграционной остановки на численность птиц статистически не значимо, однако выявленные незначительное снижение численности вида на путях миграций и смещение сроков пролета могут быть началом более глубоких популяционных трендов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарны коллегам-орнитологам “Амуро-Уссурийского центра биоразнообразия птиц”, всем студентам и волонтерам, принимавшим участие в отловах и кольцевании птиц. Особенно много времени посвятили проекту О.П. Каминский, Е.В. Лелюхина, К.С. Масловский, В.А. Крещановская, О.А. Чернышова, Т.Ю. Тихоньких.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Ананин А.А., 2015. Овсянка-дубровник (*Ocyris aureolus* Pall.) в северо-восточном Прибайкалье — катастрофическое исчезновение вида // Байкальский зоологический журнал. № 1 (16). С. 82—86.
- Вальчук О.П., Масловский К.С., Лелюхина Е.В., Ириняков Д.С., Гордиенко И.Н., Прокопенко О.Д., Горбунова П.М., 2017. Многолетняя динамика и тренды численности некоторых воробьиных птиц в периоды миграций в южном Приморье // Динамика численности птиц в наземных ландшафтах. 30-летие программ мониторинга зимующих птиц России и сопредельных регионов: “Parus” и “Евразийский Рождественский учет”. М. С. 99—107.
- Виноградова Н.В., Дольник В.Р., Ефремов В.Д., Паевский В.А., 1976. Определение пола и возраста воробьиных птиц фауны СССР. М.: Наука. 189 с.
- Глуценко Ю.Н., Липатова Н.Н., Мартыненко А.Б., 2006. Птицы города Уссурийска: фауна и динамика населения. Владивосток: ТИПРО-центр. 264 с.
- Глуценко Ю.Н., Нечаев В.А., Редькин А.Я., 2016. Птицы Приморского края: краткий фаунистический обзор. М.: Товарищество научных изданий КМК. 523 с.
- Дурнев Ю.А., 2009. Овсянка-дубровник (*Emberiza aureola*): феномен катастрофического сокращения численности и современное состояние популяции // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Материалы IV Междунар. орнитол. конф. Улан-Удэ: Изд-во БГУ. С. 316—319.
- Коблик Е.А., 2007. Таксономическая ревизия рода *Emberiza sensu lato* L. (Eberizidae, Aves), комментарии к списку птиц Российской Федерации // Орнитология. № 34 (2). С. 141—163.
- Кулешова Л.В., 1968. Черногорлая овсянка (*Emberiza tristrami* Swinhoe) в Среднем Сихотэ-Алине // Научные доклады высшей школы. Биологические науки. № 12. С. 23—30.
- Назаров Ю.Н., 2004. Птицы города Владивостока и его окрестностей. Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та. 276 с.
- Панов Е.Н., 1973. Птицы Южного Приморья. Новосибирск.: Наука, Сибирское отделение. 376 с.
- Титов Н.В., Чернецов Н.С., 1999. Стохастические модели как новый метод оценки продолжительности миграционных остановок птиц // Успехи современной биологии. № 119 (4). С. 396—403.
- Чернецов Н.С., 2010. Миграция воробьиных птиц: остановки и полет. М.: Товарищество научных изданий КМК. 173 с.
- Шохрин В.П., 2014. Характеристика осеннего пролета воробьинообразных в Лазовском заповеднике (юго-восток Приморского края) // Ареалы, миграции и другие перемещения диких животных. Материалы междунар. науч.-практ. конф. Владивосток: ООО “Рея”. С. 372—381.
- Шохрин В.П., 2017. Птицы Лазовского заповедника и сопредельных территорий. Лазо. 648 с.
- Bairlein F., 1995. Manual of Field Methods of the ESF European-African Songbird Migration Project // ESF. Wilhelmshaven. Germany. 71 p.
- BirdLife International, 2021. *Emberiza tristrami* // IUCN Red List for birds. [Электронный ресурс]. Дата обновления: 25.06.2021. Режим доступа: <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/22720948>
- Burnham K.P., Anderson D.R., 2004. Multimodel interference: understanding AIC and BIC in model selection // Social Methods Research. № 33. P. 261—304.
- Choi C.Y., Nam H.Y., Kim H.K., Park S.Y., Park J.G., 2020. Changes in *Emberiza bunting* communities and populations spanning 100 years in Korea // PLoS ONE. № 15(5). 16 p.

- Dale S., Hansen K., 2013. Population decline in the Rustic Bunting *Emberiza rustica* in Norway // *Ornis Fennica*. № 90. P. 193–202.
- Edenius L., Choi C., Heim W., Jaakkonen T., De Jong A., Ozaki K., Roberge J., 2016. The next common and widespread bunting to go? Global population decline in the Rustic Bunting *Emberiza rustica* // *Bird Conservation International*. № 27. P. 35–44.
- Gamova T.V., 2002. Breeding biology of the Tristram's Bunting *Emberiza tristrami* in southern Primorye (Russian Far East) // *Avian Ecology and Behaviour*. № 9. P. 23–38.
- Kamp J., Oppel S., Ananin A.A., Durnev Y.A., Gashev S.N., Hölzel N., et al., 2015. Global population collapse in a superabundant migratory bird and illegal trapping in China // *Conservation Biology*. № 29 (6). P. 1684–1694.
- Labocha M.K., Hayes J.P., 2012. Morphometric indices of body condition in birds: a review // *Journal of Ornithology*. № 153. P. 1–22.
- MacKinnon J., Verkuil Y.I., Murray N., 2012. IUCN situation analysis on East and Southeast Asian intertidal habitats, with particular reference to the Yellow Sea (including the Bohai Sea) // *Occasional Paper of the IUCN Species Survival Commission*. № 47. 76 p.
- Miller-Rushing A.J., 2008. Bird migration times, climate change, and changing population sizes // *Global Change Biology*. № 14. P. 1959–1972.
- Newton I., 2008. The migration ecology of birds. London: Academic Press. 568 p.
- R Core Team, 2020. A language and environment for statistical computing // R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria.
- Seewagen C.L., Newhouse M., 2018. Mass changes and energetic condition of grassland and shrubland songbirds during autumn stopovers at a reclaimed landfill in the New Jersey meadowlands // *The Wilson Journal of Ornithology*. № 130 (2). P. 377–384.
- Sekercioglu C.H., Schneider S.H., Fay J.P., Loarie S.R., 2007. Climate Change, Elevational Range Shifts, and Bird Extinctions // *Conservation Biology*. № 22 (1). P. 140–150.
- StatSoft Inc., 2011. STATISTICA (data analysis software system), version 10 [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.statsoft.com
- Sykes W.P., Freeman M.C., Sykes J.J., Seginak J.T., Oleyar M.D., Egan J.P., 2019. Annual survival, site fidelity, and longevity in the eastern coastal population of the Painted Bunting (*Passerina ciris*) // *The Wilson Journal of Ornithology*. № 131(1). P. 96–110.
- Woodrey M.S., Moore F.R., 1997. Age-related differences in the stopover of fall landbird migrants on the coast of Alabama // *The Auk*. № 114. P. 695–707.
- Yong D., Liu Y., Low B., Espanola C.P., Choi C., Kawakami K., 2015. Migratory songbirds in the East Asian-Australasian Flyway: a review from a conservation perspective // *Bird Conservation International*. № 25 (01). P. 1–37.

CHARACTERISTICS OF A MIGRATION STOPOVER OF TRISTRAM'S BUNTING (*OCYRIS TRISTRAMI*, EMBERIZIDAE, PASSERIFORMES), BASED ON LONG-TERM BANDING DATA, IN THE LITOVKA RIVER VALLEY, SOUTHERN PRIMORYE

D. S. Irinyakov^{1, *}, O. P. Valchuk^{1, **}

¹Federal Scientific Center of East Asia Terrestrial Biodiversity, Prospekt 100-letiya Vladivostoka, 159, Vladivostok, 690022 Russia

*e-mail: irinyakov2016@yandex.ru

**e-mail: olga_valchuk@mail.ru

Monitoring results of a migrating population of Tristram's bunting in southern Primorye are presented, based on ringing data (1999–2018). Dramatic declines in the numbers of the Yellow-breasted bunting and the Rustic bunting in recent decades make it necessary to forecast the condition of other species in the family Emberizidae. The phenology of migrations and the stopover length of birds in the study area were monitored. Spring migration of the study species is weakly expressed, vs. a massive autumn migration. Our studies show a trend for a long-term decrease in the numbers, the rate of fat load, and the stopover length of this species on the flight pathways.

Keywords: population ecology, fat load, phenology, population trends, banding