

УДК 598.2(571.16)

## ГНЕЗДОВАЯ БИОЛОГИЯ ОБЫКНОВЕННОГО СКВОРЦА (*STURNUS VULGARIS*, PASSERIFORMES, STURNIDAE) НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

© 2022 г. Б. Д. Куранов<sup>а</sup>, \*, О. Г. Нехорошев<sup>а</sup>, С. В. Килин<sup>а</sup>

<sup>а</sup>Томский государственный университет, Томск, 634050 Россия

\*e-mail: Kuranov@seversk.tomsknet.ru

Поступила в редакцию 20.09.2020 г.

После доработки 20.01.2021 г.

Принята к публикации 22.01.2021 г.

Проведен анализ репродуктивных показателей обыкновенного скворца в подзоне подтаежных лесов на юго-востоке Западной Сибири. Материалы собраны в 1983–2019 гг. в окрестностях Томска (56°28′ с.ш., 84°54′ в.д.), с. Киреевск Томской обл. (56°22′ с.ш., 84°05′ в.д.) и д. Ломачевка Кемеровской обл. (56°08′ с.ш., 86°50′ в.д.). Обследовано 932 гнезда, промерено 3693 яйца, взвешено 135 кладок. Заселенность искусственных гнездовых составляет 24.1%. Начало наиболее ранней кладки в среднем приходится на 29 апреля (19 апреля–6 мая), средняя медиана начала кладки – 3 мая (21 апреля–10 мая). Обнаружен достоверный многолетний тренд смещения сроков размножения на более ранние даты, что согласуется со значимой тенденцией увеличения температуры воздуха в апреле. Полная кладка  $5.27 \pm 0.03$  яиц, объем яйца  $6208 \pm 9$  мм<sup>3</sup>, успешность размножения 51.5%, доля неразвившихся яиц 6.1%, частичный отход птенцов 22.0% от общего количества вылупившихся птенцов и 23.6% в уцелевших до вылета гнездах. Продуктивность размножения, выраженная средним количеством птенцов на успешную попытку размножения и попытку размножения, составляет  $3.69 \pm 0.05$  и  $2.56 \pm 0.07$  соответственно. Успешность и продуктивность размножения в культурном ландшафте была примерно в 2 раза больше, чем в естественных и слабо трансформированных местообитаниях. Полученные результаты сравниваются с аналогичными данными по европейской части ареала вида.

**Ключевые слова:** размножение, антропогенная трансформация, Томская область, Кемеровская область

**DOI:** 10.31857/S0044513421110076

Обыкновенный скворец, *Sturnus vulgaris* L., имеет большой гнездовой ареал, который в Евразии расширяется в восточном и северо-восточном направлениях (обзоры: Дорогой, 2016; Горошко, 2019). Вид часто используют в качестве модельного объекта в популяционных исследованиях благодаря тому, что его легко привлечь на контролируемые территории с помощью развешивания искусственных гнездовых. Скворец хорошо изучен в европейской части ареала, и ряд работ посвящен анализу репродуктивных показателей (обзоры: Korpinaki, 1978; Ojanen et al., 1978; Паевский, 1985; Нумеров, Труфанова, 2015). В юго-восточной части Западной Сибири проведен ряд исследований, посвященных влиянию естественных и антропогенных факторов на гнездование вида. Воздействие естественных факторов и переменного электрического поля ЛЭП 500 кВ на репродуктивные показатели, а также на рост и развитие птенцов скворца в северной части Кемеровской обл. изучал Нехорошев (2005, 2006,

2014). В публикациях Куранова и соавторов (1991) и Куранова (2009, 2009а) изложены результаты исследования особенностей гнездования скворца и других дуплогнездников в урбанизированном ландшафте Томской обл. Данные по размножению вида в южной части Кемеровской обл. приводят Родимцев и Ваничева (2004). Однако до настоящего времени отсутствуют обобщающие работы по гнездованию скворца на юго-востоке Западной Сибири, а также сравнительный анализ размножения вида в различных местообитаниях этого региона. Данное исследование, основанное на многолетних наблюдениях в Томской и Кемеровской областях, позволило в определенной степени заполнить этот пробел. Цель настоящей работы – популяционный анализ репродуктивных показателей обыкновенного скворца в юго-восточной части Западной Сибири, а также их сравнение с аналогичными данными по европейской части ареала вида.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 1983–2019 гг. на трех ключевых участках: в окрестностях г. Томска (56°28′ с.ш., 84°54′ в.д., 90–100 м над ур. м.), окрестностях с. Киреевск Кожевниковского р-на Томской обл. (56°22′ с.ш., 84°05′ в.д., 90 м над ур. м.), д. Ломачевке и ее окрестностях в Ижморском р-не Кемеровской обл. (56°08′ с.ш., 86°50′ в.д., 190 м над ур. м.). Киреевск находится в 60 км от Томска в западном направлении, Ломачевка – в 120 км к юго-востоку от Томска. Наблюдения на томском участке проводили в 1986–2019 гг. (23 года), киреевском – в 1986–1990 гг. и 2011–2019 гг. (14 лет), ломачевском – в 1983–1996 гг. (14 лет). Наблюдения на киреевском и ломачевском участках проводили ежегодно, на томском – в течение 23 лет. Район исследования входит в состав подтаежной подзоны лесной зоны Западной Сибири и относится к переходной области от темнохвойной тайги и сосновых боров к березовым лесам (Ильина и др., 1985). Ломачевский участок расположен на границе подтаежных лесов и лесостепи (Исаченко, 1985).

Искусственные гнездовья (ИГ) были развешаны:

- в смешанном лесу на просеке ЛЭП 500 кВ шириной около 100 м, покрытой разнотравно-злаковой растительностью с участками открытой земли на начальных стадиях зарастания и периодически расчищаемой от древесного подроста (ломачевский участок);

- на пойменном местами заболоченном лугу в долине малой р. Алчедат, не испытывающем серьезного антропогенного влияния (ломачевский участок);

- в сельхозугодьях с пашней под зерновые культуры (ломачевский участок);

- на разнотравно-злаковом суходольном лугу, частично используемом для сенокоса (киреевский участок);

- на разнотравно-злаковом суходольном лугу в пригороде Томска (томский участок);

- в д. Ломачевке (ломачевский участок) и д. Большое Протопопово (томский участок), находящейся в южных окрестностях Томска.

Суходольный луг на киреевском участке расположен в 3 км от одноименного села, тогда как подобный луг на томском участке находится вблизи поселка сельского типа с огородами, которые могли посещать скворцы. В д. Ломачевка скворцы собирали корм на огородах и частных выпасах небольшой площади, в д. Б. Протопопово – исключительно на огородах.

По степени антропогенной трансформации обследованные местообитания образуют 3 группы. К наиболее измененным относятся обе деревни, сельхозугодья, суходольный луг в пригороде Томска и лесная просека, к слабо измененным –

суходольный луг на киреевском участке, к естественным – пойменный луг в долине р. Алчедат. Особенностью лесной просеки и пойменного луга является отсутствие непосредственного контакта с сельхозугодьями и селитебной территорией.

Для привлечения скворца использовали дощатые ИГ с диаметром летка 50 мм и площадью дна 196 см<sup>2</sup>. В разные годы на томском участке под наблюдением было 50–60, киреевском – 30–180, ломачевском – 50–205 скворечников. На всех участках расстояние между соседними гнездовьями в линиях составило 30 м. На модельных площадках ежегодно проводили абсолютный учет гнезд, прослеживали их судьбу, а также сроки начала и величину кладки, причины гибели яиц и птенцов, успешность инкубации и выкармливания. Жилым считали гнездо, в котором было отложено хотя бы одно яйцо. Всего обследовано 932 гнезда, промерено 3693 яйца, взвешено 135 кладок.

Для обследованной популяции скворца и группировок вида в отдельных местообитаниях на основе индивидуальных данных по каждому гнезду рассчитаны среднеголетние значения следующих показателей:

- эмбриональная смертность (суммарное количество яиц неоплодотворенных и с погибшими эмбрионами/количество яиц с известным результатом вылупления, %);

- успешность насиживания (количество выплывших птенцов/количество отложенных яиц, %);

- успешность выкармливания (количество вылетевших птенцов/количество выплывших птенцов, %);

- успешность размножения (количество вылетевших птенцов/количество отложенных яиц, %);

- количество птенцов на попытку размножения (количество вылетевших птенцов/количество самок, приступивших к откладке яиц);

- количество птенцов на успешную попытку размножения (количество вылетевших птенцов/количество самок со слетками).

Под “частичным” отходом птенцов понимали гибель отдельных птенцов выводка, не связанную с хищничеством. К успешным относили гнезда, из которых вылетел хотя бы один слеток.

Объем яиц вычисляли по формуле:  $V = 0.51 LB^2$ , где  $L$  – длина яйца,  $B$  – максимальный диаметр (Нойт, 1979). Массу полных не насиженных кладок измеряли на чашечных весах с точностью до 0.05 г. Среднюю массу одного яйца в кладках разного размера рассчитывали, как частное от деления средней массы кладки на ее величину. Даты появления наиболее ранней кладки, медианные даты начала яйцекладки, а также продолжительность периода появления новых кладок рассчи-

тивали за многолетний период как среднее арифметическое ежегодных значений показателей. Для оценки связи и зависимости переменных применяли линейный корреляционный и простой регрессионный анализы. Обработка первичных данных проведена с помощью пакета программ STATISTICA 8.0. Данные о погоде получены на сайтах <http://www.meteo.infospace.ru>; <http://www.rp5.ru>; <http://www.pogodaiklimat.ru>.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Заселенность искусственных гнездовых

Средний показатель заселенности ИГ скворцом в районе исследования составил 24.1%. В 1983 г. (первый год развешивания) было заселено 25.5% ИГ и к 1986 г. доля обитаемых гнездовых достигла максимума за весь период наблюдений – 42.1%. В 1987 г. данный показатель снизился до 36.5%, а в 1988–2019 гг. менялся в пределах 6.4–29.6% без определенной тенденции ( $r = -0.28, p > 0.05$ ). Наиболее привлекательными для скворца оказались суходольный луг в пригороде Томска и сельхозугодья. Заселенность ИГ в этих местообитаниях составила, соответственно, 45.8 и 38.7%. В древних скворцы заняли в среднем 33.7% ИГ. Гнездовья у суходольного луга, расположенного в нескольких километрах от Киреевска, и на пойменном лугу скворцы занимали заметно реже: 21.9 и 18.2%, соответственно. Минимальный показатель заселенности ИГ (6.9%) отмечен на лесной просеке. Меньшая привлекательность участков в долине малой реки и на лесной просеке подтверждается также тем, что птицы здесь занимали ИГ не ежегодно.

### Сроки размножения

В районе исследования скворцы появляются во второй декаде марта–первой декаде апреля (13 марта–8 апреля), в среднем – 24 марта ( $n = 34$ ). Начало наиболее ранней кладки в разные годы отмечено с 19 апреля по 6 мая и в среднем приходится на 29 апреля. Амплитуда колебания данного показателя за многолетний период составила 17 дней. Дата появления первой кладки отрицательно связана со средней температурой воздуха апреля ( $r = -0.79, p < 0.05, n = 26$ ). Продолжительность периода появления новых кладок в разные годы варьировала от 4 до 14 дней и в среднем составила 8 дней. В популяции 75–100% самок (85.4% в среднем за все годы) начинали кладку в течение 5 дней после появления первых яиц. Самая поздняя кладка была начата 6 июня 1986 г., но ее, еще незавершенную, разорил хищник. Соответственно, общая потенциальная продолжительность периода начала размножения скворца в районе исследования составила 48 дней. Средняя многолетняя медиана начала кладки приходится

**Таблица 1.** Величина полной кладки у обыкновенного скворца

Показатель	Кладки с числом яиц ( $n = 795$ )					
	3	4	5	6	7	8
Всего	15	107	364	267	40	2
%	1.9	13.5	45.8	33.6	5.0	0.2

на 3 мая (21 апреля – 10 мая) и связана со средней температурой апреля ( $r = -0.81, p < 0.05, n = 16$ ). У обследованной популяции вида отмечен достоверный многолетний тренд смещения сроков появления первой кладки ( $r = -0.50, p < 0.05, n = 26$ ) и медианы начала кладки ( $r = -0.55, p < 0.05, n = 16$ ) на более ранние даты. Это явление согласуется с достоверной тенденцией увеличения средней температуры воздуха в апреле в годы наших наблюдений ( $r = 0.66, p < 0.05, n = 26$ ). Зависимость даты появления первого яйца ( $y$ ) от года наблюдения ( $x$ ) описывается уравнением линейной регрессии:  $y = 397.9 - 0.18x$  ( $R^2 = 0.25, p < 0.01$ ), т.е. ежегодное смещение начала откладки яиц составило в среднем примерно 0.2 дня.

По средней многолетней дате появления первой кладки у группировок скворца, гнездящихся в разных местообитаниях, наблюдается последовательное запаздывание примерно на 1 день в ряду: д. Б. Протопопово (томский участок) – суходольный луг (томский участок) – д. Ломачевка и сельхозугодья (ломачевский участок), суходольный луг (киреевский участок) – пойменный луг и лесная просека (ломачевский участок). По медиане начала откладки яиц отмечена сходная тенденция. Таким образом, первыми приступают к размножению скворцы в окрестностях Томска, позже всех – птицы на лесной просеке и пойменном лугу, а в остальных местообитаниях группировки вида по данному показателю занимают промежуточное положение.

### Величина кладки и объем яиц

У скворца в районе исследования отмечена одна кладка за сезон. Полная кладка содержит от 3 до 8 яиц. Наиболее часто встречаются кладки из 5 яиц (табл. 1). Средняя кладка варьирует по годам в пределах 5.02–5.65 яиц и в среднем за все годы составляет  $5.27 \pm 0.03$  яиц. За весь период наблюдений отмечено 5 кладок из 8 яиц и 53 кладки из 7 яиц, из которых, соответственно, 3 и 16 кладок условно переведены в 7- и 6-яйцовые, так как они явно принадлежали не одной самке. Последнее выяснено в ходе регулярных осмотров гнезд, а также оценки различий в интенсивности окраски скорлупы и формы яиц.

Размер кладки положительно связан с температурой воздуха первой декады мая ( $r = 0.60$ ,

**Таблица 2.** Величина кладки и объем яйца у обыкновенного скворца в разных местообитаниях

Участок и местообитание	Величина кладки		Объем яйца, мм <sup>3</sup>	
	<i>n</i>	Среднее	<i>n</i>	Среднее
Ломачевский, лесная просека	53	5.30 ± 0.11	217	6047 ± 31
пойменный луг	71	5.27 ± 0.10	365	6263 ± 27
сельхозугодья	139	5.54 ± 0.06	688	6279 ± 20
д. Ломачевка	177	5.50 ± 0.06	893	6191 ± 18
Киреевский, суходольный луг	163	4.91 ± 0.07	756	6131 ± 19
Томский, суходольный луг	151	5.09 ± 0.06	574	6160 ± 24
д. Большое Протопопово	41	5.44 ± 0.13	200	6540 ± 38

**Таблица 3.** Средняя масса полной кладки и масса одного яйца (г) у обыкновенного скворца (в скобках количество измеренных кладок)

Участок и местообитание	Кладки с числом яиц		
	4	5	6
Томский, суходольный луг	26.49 ± 0.51 6.62 ( <i>n</i> = 14)	31.61 ± 0.39 6.32 ( <i>n</i> = 41)	37.96 ± 1.00 6.33 ( <i>n</i> = 10)
Киреевский, суходольный луг	26.40 ± 0.57 6.60 ( <i>n</i> = 15)	31.02 ± 0.33 6.20 ( <i>n</i> = 40)	37.43 ± 0.54 6.23 ( <i>n</i> = 15)

$p < 0.05$ ,  $n = 14$ ), на которую приходится средняя многолетняя медиана начала кладки. Достоверной связи размера кладки с апрельскими температурами воздуха, как месяца в целом, так и третьей его декады, не обнаружено. Также отсутствует значимая связь начальной плодовитости с датой появления самой ранней кладки в сезоне и медианой начала откладки яиц. Таким образом, величина кладки в основном определяется температурой воздуха непосредственно в период ее формирования. Это согласуется с мнением Долника (1995) о том, что в норме при благоприятных погодных условиях самке на полное формирование первого в кладке яйца требуется небольшая срок — 4 суток.

Самые маленькие кладки отмечены у скворцов, гнездящихся на обоих суходольных лугах (4.91 и 5.09), наиболее крупные — в сельхозугодьях и обеих деревнях (5.54, 5.44 и 5.50). Различия между группами сравнения достоверны ( $p < 0.05$ ). Птицы, гнездящиеся на лесной просеке (5.30) и пойменном лугу (5.27), по данному показателю занимают промежуточное положение (табл. 2).

Средняя длина яиц у скворца в районе исследования  $28.5 \pm 0.02$  мм (24.4–33.3), максимальный диаметр  $20.6 \pm 0.01$  мм (18.1–22.5), объем яйца  $6208 \pm 9$  мм<sup>3</sup> (4376–8445 мм<sup>3</sup>) ( $n = 3693$ ). Достоверной связи объема яйца с апрельскими и майскими температурами воздуха, а также сроками начала размножения не обнаружено. По объему яйца выделяются 4 группы местообитаний,

которые по мере роста значения показателя гнездящихся в них птиц расположены в следующем порядке: лесная просека — суходольные луга и д. Ломачевка — сельхозугодья и пойменный луг — д. Б. Протопопово (табл. 2). Различия между группами достоверны во всех парах сравнения как минимум на 5%-ном уровне значимости. Следует отметить, что тенденция, установленная в отношении объема яиц, не совпадает полностью с таковой для размера кладки в разных местообитаниях ( $r_s = 0.57$ ,  $p > 0.05$ ,  $n = 7$ ). Так, скворцы из д. Ломачевки, для которых характерна крупная кладка, по объему яйца находятся в одной группе с птицами обоих суходольных лугов, плодовитость которых достоверно меньше, чем в деревне.

На примере птиц, гнездящихся у суходольных лугов в пригороде Томска и окрестностях Киреевска, проведено сравнение массы полных не насиженных кладок (табл. 3). Установлено, что массы кладок одного размера достоверно не различаются на сравниваемых участках. При этом средняя масса 1 яйца в кладках из 4 яиц в обоих участках примерно на 5% больше таковой в кладках из 5 и 6 яиц, тогда как последние по данному показателю не различаются.

#### Успешность и продуктивность размножения

В районе исследования у скворца до вылета птенцов сохранилось 69.4% гнезд с начатыми

кладками. Из 4430 яиц вылупился 3491 и вылетели 2282 птенца. Успешность насиживания составила 78.8%, выкармливания — 65.4%, размножения — 51.5%. Успешность размножения в гнездах, уцелевших до вылета птенцов, рассчитанная как доля вылетевших птенцов от числа отложенных яиц, составила 70.5%.

К основным причинам гибели потомства в гнездовой период относятся гибель кладок и выводков, а также “частичный” отход яиц при инкубации и гибель части птенцов в выводке, не связанные с хищничеством. Всего было разорено 133 гнезда, что составило 14.2% от общего количества гнезд с начатыми кладками. Наибольший урон скворцу нанес бурундук (*Tamias sibiricus* (Laxmann 1769)), который уничтожил 88 (66.2%) из всех разоренных гнезд. Обыкновенная белка (*Sciurus vulgaris* (L. 1758)) разорила 1 гнездо (0.8%), летяга (*Pteromys volans* (L. 1758)) — 2 (1.5%), ласка (*Mustela nivalis* (L. 1758)) или горноста́й (*Mustela erminea* (L. 1758)) — 4 (3.0%), вертишейка (*Jynx torquilla* (L. 1758)) — 13 (9.8%) большой пестрый дятел (*Dendrocopos major* (L. 1758)) — 8 (6.0%), со́рока (*Pica pica* (L. 1758)) и серая ворона (*Corvus cornix* (L. 1758)) — 6 (4.5%). В 11 случаях (8.3%) хищника установить не удалось. Всего хищниками уничтожено 7.2% яиц в неполных и завершённых кладках и 4.3% птенцов. Кроме того, вертишейкой, которая является конкурентом скворца за гнездовья, выброшено из скворечников 1.2% от общего количества отложенных яиц.

Большое количество неполных и завершённых кладок, а также выводков оставлено птицами. Всего брошено 9.9% яиц и 8.2% птенцов. В гнездах, сохранившихся до вылупления птенцов, доля неоплодотворённых и неразвившихся яиц в сумме составила 6.1%. “Частичный” отход птенцов составил 22.0% от общего количества вылупившихся птенцов и 23.6% в успешных гнездах.

Успешность размножения скворца в разных местообитаниях снижается в ряду: Б. Протопопово (87.7) — лесная просека (61.9) — суходольный луг в пригороде Томска (60.6) — сельхозугодья (56.2) — д. Ломачевка (53.2) — суходольный луг в окрестностях Киреевска (35.1) — пойменный луг (30.8%). Для группировок скворца в последних двух наименее трансформированных местообитаниях характерны значительные потери потомства из-за бросания гнезд и “частичной” птенцовой смертности. Доля брошенных яиц у скворцов в киреевском участке составила 23.5%, на пойменном лугу — 10.0%, тогда как в остальных местообитаниях, относящихся к культурному ландшафту, в среднем 2.5%. Более частое оставление кладок заметно снизило успешность насиживания у птиц в киреевском участке (67.3%) и на пойменном лугу (74.5%) против 79.3–92.7% в трансформированных местообитаниях. На киреевском

участке брошено 22.3% птенцов, на пойменном лугу — 13.1%, в культурном ландшафте в среднем 4.2%. Гибель части выводка в первых двух местообитаниях также выше, соответственно, 23.9 и 36.7% против 20.0% в среднем по культурному ландшафту. Большая птенцовая смертность привела к заметному снижению успешности выкармливания в киреевской группировке скворца (52.1%) и на пойменном лугу (41.3%) по сравнению с аналогичными показателями в трансформированных местообитаниях (67.1–94.6%). Хорошие результаты размножения скворца в Б. Протопопово объясняются отсутствием разоренных гнезд, брошенных выводков и небольшой птенцовой смертностью (5.4%), примерно в 4 раза меньшей по сравнению с этим показателем в других местообитаниях. На киреевском участке и на пойменном лугу хищником в сумме уничтожено 4.7% яиц и 3.5% птенцов, что меньше, чем в культурном ландшафте — 8.3 и 4.6% соответственно. Эмбриональная смертность в указанных группах местообитаний различалась незначительно и в среднем составила 6.5 и 5.9% соответственно. Таким образом, меньшая успешность размножения птиц в двух наименее трансформированных местообитаниях связана исключительно с более частым оставлением гнезд и повышенной “частичной” птенцовой смертностью.

Дальнейший анализ показал, что низкий уровень воспроизводства вида в наименее трансформированных местообитаниях обусловлен значительными потерями потомства при возвратах холодов с заморозками в мае и начале июня. За все время наблюдений доля брошенных полных и незавершённых кладок в периоды похолоданий составила в киреевском участке 32%, томском — 6%, а птенцовая смертность, не связанная с хищничеством, — 52 и 22%, соответственно. На ломачевском участке прослеживается сходная тенденция. Во время заморозков доля брошенных кладок в естественном ландшафте (пойменный луг) составила 7%, культурном (д. Ломачевка, сельхозландшафт, лесная просека) — 2% (0–4.6%), а птенцовая смертность — 44 и 17% (6.4–26.9%), соответственно. Следует отметить, что в Ломачевке не было брошено ни одной кладки. Также обращает на себя внимание то, что скворцы на пойменном лугу при возврате холодов бросали кладки заметно меньше, чем в киреевском участке. Возможно, это косвенно указывает на лучшие кормовые условия пойменного луга на начальной стадии размножения.

Влияние возвратов холодов на успешность размножения скворца в мало трансформированном и культурном ландшафте в разные сезоны более детально рассмотрено на примере колоний птиц, гнездящихся около суходольных лугов в окрестностях Киреевска и в пригороде Томска. Параллельные исследования в этих участках вели

**Таблица 4.** Размер выводка у обыкновенного скворца

Показатель	Выводки с количеством птенцов ( $n = 647$ )						
	1	2	3	4	5	6	7
Всего	38	110	119	193	130	50	7
%	5.9	17.0	18.4	29.8	20.1	7.7	1.1

в 1986–1989 гг., но последний сезон был проанализирован только у киреевской группировки скворца из-за небольшого числа гнездящихся пар в пригороде. В 1986 г. в первой декаде мая наблюдались заморозки от  $-0.4$  до  $-6.5^{\circ}\text{C}$  и обильным снегопадом 6 мая. В результате 21% пар с начатыми и полными кладками на киреевском участке бросили гнезда, а в пригороде не было оставлено ни одного гнезда. В начале июня 1986 г. заметно похолодало, и в течение нескольких дней минимальная температура держалась в пределах  $0$ – $1.5^{\circ}\text{C}$ . На киреевском участке в эти дни отход птенцов составил 48%, в пригороде – 20%. В 1987 г. в конце второй–начале третьей декады мая на протяжении 5 дней минимальная температура менялась от  $-0.4$  до  $1.4^{\circ}\text{C}$ . За это время скворцы в киреевском участке бросили 24% гнезд с кладками, в пригороде – 10%, а отход птенцов составил 67 и 17% соответственно. В 1988 г. во второй и начале третьей декады мая отмечались регулярные заморозки с минимальной температурой от  $-1$  до  $0^{\circ}\text{C}$ . В эти дни в киреевском участке бросили кладки 21%, в пригороде – 7%, а птенцовая смертность составила 29 и 11% соответственно. Сезон 1989 г. характеризовался поздними сроками размножения. Откладка яиц в киреевском участке началась только 10 мая, и в дальнейшем заморозков и снегопадов не наблюдалось. В этом сезоне скворцы не бросили ни одного гнезда, а птенцовая смертность, не связанная с хищничеством, была заметно ниже, чем в предыдущие годы и составила 21%. Приведенные данные о влиянии возвратов холодов на успех размножения скворца свидетельствуют о том, что тесная связь вида с культурным ландшафтом существенно снижает отход потомства при неблагоприятных погодных условиях.

Количество птенцов в выводке на момент вылета варьирует от 1 до 7 (табл. 4). Наиболее часто встречаются выводки, состоящие из 4 слетков. Среднее количество птенцов на успешную попытку размножения составило  $3.69 \pm 0.05$  ( $n = 647$ ), а на попытку размножения в гнездах с начатыми кладками любой дальнейшей судьбы –  $2.56 \pm 0.07$  птенца ( $n = 932$ ). Продуктивность размножения, выраженная средним количеством птенцов на попытку размножения, в разных местообитаниях снижается в ряду: д. Б. Протопопово (4.68) – лесная просека (3.16) – суходольный луг в пригороде Томска и сельхозугодья (по 2.94) – д. Ломачевка

(2.65) – суходольный луг в окрестностях Киреевска (1.79) – пойменный луг (1.54). Количество птенцов на успешную попытку размножения также максимально в Б. Протопопово (4.80) и минимально у птиц в пойменном (2.66) и суходольном лугу в окрестностях Киреевска (3.17). Группировки скворца в остальных местообитаниях по этому показателю занимают промежуточное положение: лесная просека (4.00), д. Ломачевка (3.94), сельхозугодья (3.93) и суходольный луг в пригороде Томска (3.63).

Количество птенцов в уцелевших до вылета выводках зависит от размеров кладки, “частичной” смертности яиц и птенцов. Средняя величина кладки и выводка у скворца в наименее трансформированных местообитаниях меньше среднего значения этих показателей в культурном ландшафте, соответственно 5.09 и 5.37 яиц, а также 2.91 и 4.06 птенцов. “Частичный” отход яиц и птенцов выше в наименее трансформированных местообитаниях – 8.8 и 36.4%, соответственно, против 6.6 и 19.5% в культурном ландшафте. Таким образом, лучшие результаты размножения скворца в культурном ландшафте в основном определяются относительно низкой “частичной” птенцовой смертностью и в меньшей степени остальными факторами, такими как величина кладки и “частичный” отход яиц.

По продуктивности размножения, которую можно рассматривать как интегральный показатель успешности гнездования, выделяются 3 группы, объединяющие скворцов из следующих местообитаний: 1) д. Б. Протопопово (4.68 слетков на попытку размножения); 2) лесная просека, суходольный луг в пригороде Томска, сельхозугодья и д. Ломачевка (2.65–3.16); 3) пойменный луг и суходольный луг в окрестностях Киреевска (1.54 и 1.79). Первую и вторую группы объединяет принадлежность к антропогенно трансформированному ландшафту, обитание в котором дает скворцам определенные преимущества, в частности помогает птицам легче переживать возвраты холодов. Птицы из третьей группы, гнездящиеся в естественном и слабо трансформированном местообитании вне контакта с поселками и сельхозугодьями, лишены такой возможности. Кроме того, скворцы, занявшие ИГ в пойменном лугу, в отдельные годы испытывали трудности в сборе корма при сильном паводке. В итоге средняя продуктивность размножения скворца в культурном

ландшафте (3.27) примерно в 2 раза больше, чем у птиц в естественном и слабо трансформированном участках (1.66). Таким образом, связь вида с культурным ландшафтом в районе исследования является важным условием его воспроизводства.

## ОБСУЖДЕНИЕ

### Заселенность искусственных гнездовий

Скворец предпочитает открытые ландшафты и является характерным обитателем лесостепи или внешне сходных с лесостепью местообитаний (Владышевский, 1975). Массовое гнездование скворца в лесной зоне, по мнению Карповича (1962), наблюдается при наличии открытых пространств, крупных водоемов и сельских населенных пунктов. В гнездовое время в подтаежных лесах Западной Сибири скворец обитает на территориях, где открытые участки сочетаются с группами высоких деревьев, перелесками и опушками леса. Необходимым условием для обитания вида является наличие значительной по площади поверхности почвы, свободной от густой растительности (Юдкин, 2002). Поэтому сельскохозяйственное освоение ландшафта, особенно в лесной зоне, а также развешивание скворечников в населенных пунктах положительно сказываются на численности вида.

Заселенность ИГ в районе исследования снижается в ряду: суходольный луг в пригороде Томска (45.8) — сельхозугодья (38.7) — деревни (33.7) — суходольный луг на значительном удалении от поселка (21.9) — пойменный луг (18.2) — лесная просека (6.9%). Почти в такой же последовательности скворцы начинают откладку яиц, что дополнительно подтверждает привлекательность первых трех биотопов. Предпочитаемые скворцами местообитания объединяет их принадлежность к территориям промышленного или индивидуального сельскохозяйственного освоения (пахотные земли, огороды и частные выпасы). Основной причиной лучшей заселяемости ИГ в пригородном суходольном лугу по сравнению с аналогичным биотопом в киреевском участке, на наш взгляд, является его близость к поселку с огородами, которые птицы регулярно посещают. Кроме того, скворцам в пригороде доступны корма антропогенного происхождения, что особенно важно в первое время после прилета. Естественный пойменный луг, где заселенность ИГ, как и в киреевском участке, невысока, не контактирует с деревней и сельхозугодьями, находясь от них на удалении, соответственно, 1.5 и 1 км. Прямыми наблюдениями установлено, что скворцы из этого местообитания редко посещали культурный ландшафт, предпочитая отыскивать пищу в долине реки.

Низкая занятость скворцом ИГ на лесной просеке, на наш взгляд, объясняется другой причиной. Данное местообитание находится внутри обширного лесного массива с минимальным расстоянием до открытых территорий около 1 км. Это могло значительно затруднять обнаружение просеки скворцом, который как вид открытых и полуоткрытых пространств, не склонен проникать в глубь сплошных насаждений. По-видимому, птицы находили просеку с воздуха, делая облеты территории в поисках подходящих участков. Ширина просеки также влияет на заселенность гнездовий. Ранней весной 1995 г. в северных окрестностях Томска было проведено развешивание скворечников на лесной просеке ЛЭП шириной 30 м. Ни одно гнездовье не было занято скворцами в течение всех 5 лет наблюдений. Низкая заселенность скворцами ИГ, находящихся в окружении сплошного леса, отмечена в Окском заповеднике (Карпович, 1962).

В Европе и Западной Сибири скворец, как и в районе исследований, тяготеет к поселкам сельского типа и агроландшафтам, особенно к пахотным землям и пастбищам. В селах показатель заселенности ИГ составил: в Горьковской обл. — 81.0% (Хохлова, Приклонский, 1980), Западной Финляндии — 63.1% (Korpimäki, 1978), Омской обл. — 87.4% (Кантаева и др., 1987). Вблизи пахотных земель и пастбищ скворцы заселили 77.8% ИГ в Швеции (Svensson, 2004), 33.0–37.1% ИГ у пашни в Польше (Lempaszak, 1990) и 60.6% ИГ у пастбищ и пахотных земель юге Свердловской обл. (Бельский и др., 2002), Именно со снижением доли пастбищ как кормового биотопа связывают падение гнездовой численности скворца в Финляндии и Швеции (Solonen et al., 1991; Smith, Bruun, 2002), а сокращение площади пастбищ и пашни, по мнению Свенсона (Svensson, 2004), привело к 50% снижению численности скворца в Швеции с середины 1970-х годов. Ликвидация пахотных земель и пастбищ явилась причиной исчезновения многолетней колонии скворца в одном из участков на юге Свердловской обл. (Коровин, 2004).

Заселенность скворцом гнездовий на мало трансформированных участках в лесной зоне обычно меньше, чем в поселках и агроландшафтах. Данный показатель на юге Кемеровской обл. у естественного суходольного луга составил 31.2% (Родимцев, Иванов, 1984), в Воронежской обл. (естественные пойменные луга) — 29.5% (Нумеров, 2007). В Окском заповеднике (естественные пойменные и суходольные луга, огороды у кордонов) заселенность ИГ скворцом в 50-е годы 20 века была 47.6% (Карпович, 1962), а в 70-е годы 20 века снизилась до 26.1% (Нумеров, 1990). Очень высокая заселенность ИГ в Черноморском заповеднике — 88.0%, расположенном в лесостепном ландшафте (Боярчук, 2013).

На плотность гнездования скворца также влияет удаленность ИГ и естественных укрытий от края лесного массива. В ломачевском участке несколько скворечников в качестве опыта было установлено в глубине леса в 30–40 м от края просеки. В течение 14 лет наблюдений отмечен только один случай заселения ИГ скворцами. На слабую заселенность скворцом ИГ внутри леса (9%) по сравнению с его периферийными участками (67%) в Окском заповеднике указывает Карпович (1962). Аналогичная тенденция также отмечена у вида в Латвии и Литве (обзор: Карпович, 1962). В Польше ИГ, находящиеся на границе промышленного сада и пахотного поля, заселялись скворцами намного лучше, чем гнездовья внутри сада (Lempaszk, 1990). Снижение занятости скворцами естественных дупел по мере удаления от опушек в глубь лесного массива отмечено в Воронежской обл. (Нумеров и др., 2013). В Варшаве самая высокая доля занятости ИГ скворцом наблюдалась на окраине города (65%), а самая низкая — в его центральной части (9–15%) (Luniak, 1977). В центральном парке Томска заселенность скворцами ИГ также значительно ниже, чем в парке на окраине города — 14 и 30% соответственно (Куранов и др., 1991).

### Сроки размножения

Сроки откладки яиц у скворца, как и у других перелетных видов птиц, зависят от весенней погоды, которая оказывает на птиц прямое и косвенное воздействие. В европейской части ареала вида, как и в районе наших работ, начало размножения отрицательно коррелирует с апрельской температурой воздуха, но в отличие от юго-востока Западной Сибири в ряде случаев отмечена корреляция данного показателя с температурой марта (обзор: Both, Marvelde, 2007; Svensson, 2004a; обзор: Нумеров, Труфанова, 2015). У скворца в Европе также выявлена положительная связь начала размножения с широтой местности и ее высотой над уровнем моря (обзор: Both, Marvelde, 2007; Svensson, 2004a, 2004b). По средней дате начала самой ранней кладки скворцы в районе исследования отстают от европейских популяций вида, находящихся на сходной широте, на 3–5 дней. В южной Швеции за период 1983–1996 гг. (Ревинге, 55°42' с.ш.) данный показатель приходится на 28 апреля, за 1988–1996 гг. (Оттенби, 56°12' с.ш.) — на 25 апреля (Svensson, 2004a), а в районе исследования за эти же отрезки времени — на 1 мая и 30 апреля соответственно. В Рязанской обл. в 2011–2017 гг. (4 года) средняя дата начала самой ранней кладки пришлась на 23 апреля (Диатроптов, 2017), а в районе исследования за эти же 4 года — на 26 апреля. Задержка сроков размножения скворцов в Западной Сибири по сравнению с европейскими популяциями вида, на наш взгляд,

связана с менее благоприятными погодными условиями весны в сибирском регионе. Так, средняя апрельская температура воздуха в южной Швеции в 1983–1996 гг. и в 1988–1996 гг. была соответственно на 5.4 и 4.8°C выше, чем в районе исследования. По сравнению с Рязанской обл. температурные различия в апреле за 2011–2017 гг. составили 2.1°C. Связь температуры и сроков размножения также подтверждается тем, что в условиях города с его более теплым мезоклиматом птицы приступают к откладке яиц раньше по сравнению с птицами загородных территорий. По дате появления первого яйца скворцы в Томске опережали контрольную группировку вида в среднем на 3 дня, а по медианной дате начала откладки яиц — на 4 дня (Куранов, 2009a). Более раннее размножение скворца в городе также отмечено в Новокузнецке (Шкарин, Родимцев, 1982), Воронеже (Нумеров и др., 2013) и Москве (Диатроптов, 2017).

В Окском заповеднике средняя дата начала самой ранней кладки за 1953–1958 гг. пришлась на 24 апреля (Карпович, 1962), в Псковской обл. (56°59' с.ш.) в период 1988–2016 гг. (17 лет) на 26 апреля (Григорьев, 2017), что соответственно на 5 и 3 дня раньше средней многолетней даты в районе исследования. В указанные промежутки времени средняя апрельская температура воздуха в Рязанской и Псковской областях была соответственно на 4.5 и 3.3°C выше, чем в районе наших работ.

Обеспеченность пищей также влияет на сроки размножения. Эксперименты по вольерному содержанию скворцов показали, что особи, получавшие дополнительное питание, начинали откладку яиц на 1–5 (Kallander, Karlsson, 1993) и 11–14 дней раньше (Meijer, Langer, 1995), чем контрольные птицы. Более раннее размножение скворцов в деревнях, пригороде Томска и сельхозугодьях по сравнению с размножением на мало трансформированных территориях в районе исследования нельзя связать с мезоклиматическими особенностями урбанизированных территорий. В данном случае, вероятно, играет роль лучшая обеспеченность скворцов пищей за счет близости участков сельскохозяйственного назначения и отчасти — наличие кормов антропогенного происхождения в населенных пунктах. В сельских населенных пунктах Финляндии скворцы также начинали откладку яиц на несколько дней раньше по сравнению с птицами в их окрестностях (Koprimaki, 1978), а скворцы в пригороде Томска — на 2 дня раньше, чем птицы на суходольном лугу в окрестностях Киреевска (Куранов и др., 1991).

В настоящее время для многих видов птиц показан сдвиг в сроках весеннего прилета и размножения, что связывают с глобальными изменения-



ми климата (Соколов, 2010). Представляет интерес соотнести выявленный нами многолетний тренд в сроках размножения западносибирской популяции скворца с результатами исследований в других частях ареала вида. В отношении многолетней динамики сроков размножения скворца в Европе и за пределами исторического ареала вида не наблюдается однонаправленная тенденция. В ряде участков отмечено достоверное смещение сроков откладки яиц на более ранние, в других участках эти сроки варьируют около среднего многолетнего значения. Как исключение, в Новой Зеландии размножение вида сместилось на более поздние даты.

На основе сведений, собранных обширной сетью волонтеров-орнитологов в Великобритании, установлен достоверный тренд смещения сроков размножения вида на более ранние даты в 1971–1995 гг. (Crick et al., 1997). Однако для южной Англии (Суррей) за более короткий период наблюдений с 1974 по 1994 гг. эта зависимость не подтвердилась (Feare, Forrester, 2002).

Достоверный тренд более ранней откладки яиц у скворца наблюдался в Финляндии в 1975–2017 гг. (Hällfors et al., 2020). Аналогичное явление отмечено у вида в период 1981–2003 гг. в южной и северной Швеции в участках, где наблюдения проводились не менее 20 лет (Svensson, 2004a). Автор увязывает наблюдаемый тренд с прогрессивным потеплением воздуха в третьей декаде апреля, на которую в большинстве участков приходится появление первых кладок.

В Нидерландах с 1926 г. до конца 80-х годов отмечены значительные колебания сроков откладки яиц скворцом без выраженного тренда, но с начала 90-х по 2003 г. наблюдалась тенденция более раннего размножения (обзор: Bijlsma, 2013). Однако последнему временному отрезку автор не дает статистической оценки. В Чехословакии в 1948–1957 гг. (Havlin, Folk, 1961) и Хорватии (Dolenec, 1999) в 1980–1999 гг. отмечена незначимая тенденция к более раннему гнездованию. На юге Воронежской обл. в 1990–2020 гг. наблюдали небольшое смещение сроков откладки яиц скворцом на более ранние даты, это смещение не было достоверным (Нумеров, Труфанова, 2015; Труфанова, Труфанова, 2020). В Канаде (Британская Колумбия) в 2002–2013 гг. определенного тренда сроков размножения у скворца также не обнаружено (Williams et al., 2015).

В Новой Зеландии (Северный о-в, Бельмонт) в период 1970–2003 гг. наблюдали достоверное смещение сроков размножения скворца на относительно поздние сроки. Особенно ярко этот тренд был выражен с 1970 по 1985 гг. (Flux, 1987; Tjujanowski et al., 2006), причем в указанный период наблюдалось статистически незначимое потепление. Период размножения был нелинейно

связан фазами с Эль-Ниньо. Годы с более ранним гнездованием совпадали как с засушливыми так и влажными погодными условиями, тогда как в обычные годы размножение начиналось позже. По предположению авторов в экстремальные фазы Эль-Ниньо улучшались трофические условия для скворцов.

### Величина кладки и объем яиц

Величина средней кладки у скворца в Европе в пределах  $45^{\circ}$ – $65^{\circ}$  с.ш. и  $3^{\circ}$ з.д.– $56^{\circ}$  в.д., рассчитанная по литературным данным (Карпович, 1962; обзор: Korpimäki, 1978; обзор: Ojanen et al., 1978; Szlivka, 1981–1983; Фуфаев, 1982; Мальчевский, Пукинский, 1983; Нумеров, 1984; Хохлов, 1984; Clergeau, 1985; обзор: Паевский, 1985; Evans, 1988; Greig-Smith et al., 1988; Tiainen et al., 1989; Solonen et al., 1991; Петров и др., 1992; Нумеров и др., 1995; Климов и др., 1998; Фетисов и др., 2002; Dolenec et al., 2008; Боярчук, 2013; Нумеров и др., 2013; Сарычев, 2019), составила  $4.98 \pm 0.05$  ( $n = 45$ ). Наши расчеты по указанным выше интервалам широты европейской части ареала скворца показали, что не наблюдается достоверной корреляции величины кладки с широтой ( $r = -0.02$ ,  $p > 0.05$ ,  $n = 45$ ). Это объясняется тем, что крупные и небольшие средние кладки встречаются в южных, центральных и северных частях ареала вида. Так, на  $46^{\circ}$  с.ш. и  $5^{\circ}$ – $48^{\circ}$  в.д. средняя кладка варьирует от 5.0 до 5.6 яиц, в диапазоне широт  $52^{\circ}$ – $53^{\circ}$  с.ш. и  $11^{\circ}$ – $41^{\circ}$  в.д. – в пределах 4.4–5.3 яиц, а намного севернее в полосе  $63^{\circ}$ – $65^{\circ}$  с.ш. и  $23^{\circ}$ – $25^{\circ}$  в.д. – от 5.12 до 5.44 яиц. Например, в Финляндии размер кладки у скворцов в поселках больше, чем у птиц в удаленных от них колониях (Korpimäki, 1978). На наш взгляд, отсутствие географической изменчивости величины кладки у европейской популяции скворца связано с тем, что большинство исследований вида проводится в сельской местности или в небольших населенных пунктах в окружении агроландшафта. Это обстоятельство может нивелировать влияние широтных климатических различий на размер кладки, так как птицы на большей части ареала тесно связаны с агроценозами и пастбищами и именно их пищевые ресурсы влияют на величину кладки. Также не наблюдается существенной связи между величиной кладки и долготой местности в Европе ( $r = 0.16$ ,  $p > 0.05$ ,  $n = 45$ ). В этой связи возможно сравнение размера кладки скворца в районе исследования со средней кладкой в европейской части ареала вида, рассчитанной для всего диапазона широты и долготы в пределах  $45^{\circ}$ – $65^{\circ}$  с.ш. и  $3^{\circ}$ з.д.– $56^{\circ}$  в.д.

Полная кладка у скворца ( $5.27 \pm 0.03$ ) в районе работ достоверно больше среднего значения показателя у вида в Европе ( $4.98 \pm 0.05$ : наши расчеты по вышеуказанным 45 точкам, пределы 4.4–5.6,  $p < 0.001$ ). Кладка в Европе на близкой к району

исследований широте ( $55^{\circ}$ – $57^{\circ}$  с.ш.) составила  $4.92 \pm 0.08$  ( $n = 8$ ), что несколько меньше средне-европейского показателя (4.98), но эти различия недостоверны.

Кладка у скворца в районе исследования больше, чем у вида в Казахстане (4.9–5.1) (обзор: Павский, 1985), но мало отличается от таковой в Узбекистане (5.3) (Сагитов, Бакаев, 1980), Свердловской обл. (5.17) (Коровин, 2004) и южной части Кемеровской обл. (5.24) (Родимцев, Ваничева, 2004). Следует отметить, что средняя кладка у скворцов, гнездящихся вблизи сельхозугодий в районе наших работ (5.54), почти совпадает с максимальной кладкой, которая известна для европейской части ареала (5.6) и зафиксирована в агроландшафтах Ставропольского края (Хохлов, 1984), Хорватии (Dolenec et al., 2008) и на территории Черноморского заповедника (Боярчук, 2013). Корреляционный анализ долготы и величины кладки у скворца от Англии ( $3^{\circ}$  з.д.) до Кемеровской обл. ( $87^{\circ}$  в.д.) в полосе  $40^{\circ}$ – $65^{\circ}$  с.ш. достоверной связи этих параметров не выявил ( $r = 0.25$ ,  $p > 0.05$ ,  $n = 54$ ).

Средний объем яйца у скворца в районе исследования ( $6208 \pm 9$  мм<sup>3</sup>) достоверно меньше, чем в Европе –  $6581 \pm 56$  мм<sup>3</sup> ( $6097$ – $6922$  мм<sup>3</sup>) (наши расчеты по 18 точкам в полосе  $45^{\circ}$ – $65^{\circ}$  с.ш.,  $p < 0.001$ ) (обзор: Ojanen et al., 1978; Костин, 1983; Greig-Smith et al., 1988; Gintantus, 1992; Петров и др., 1992; Марисова, 1993; Нумеров и др., 1995; Климов и др., 1998; Фуфаев, Фуфаева, 2001; Dolenec et al., 2008; Дорошин, 2008; Боярчук, 2013; Нумеров и др., 2013; Сарычев, 2019). Достоверная связь объема яйца с широтой в европейской части ареала вида отсутствует ( $r = -0.18$ ,  $p > 0.05$ ,  $n = 18$ ), тогда как с долготой наблюдается достоверная корреляция ( $r = -0.78$ ,  $p < 0.05$ ,  $n = 18$ ). Объем яйца у скворца на юге Кемеровской обл. ( $6376$  мм<sup>3</sup>) (Родимцев, Ваничева, 2004) больше, чем у вида в районе наших работ, но также меньше значения среднеевропейского показателя. Объем яйца и долгота в интервале от  $1^{\circ}$  з.д. (Англия) до  $87^{\circ}$  в.д. (Кемеровская обл.) достоверно и отрицательно коррелируют ( $r = -0.77$ ,  $p < 0.05$ ,  $n = 23$ ). Связь объема яйца ( $y$ ) и долготы ( $x$ ) описывается уравнением линейной регрессии вида:  $y = 6789 - 7x$  ( $R^2 = 0.59$ ,  $p < 0.001$ ), т.е. по мере продвижения на восток объем яйца снижается на  $70$  мм<sup>3</sup> на каждые  $10^{\circ}$  долготы.

В районе исследования средняя масса 1 яйца в кладках из 4 яиц на 5% больше таковой в кладках, состоящих из 5 и 6 яиц, тогда как последние по данному показателю не различаются. Обратная связь объема яиц и размера кладки также наблюдается у скворца в южной Англии (Greig-Smith et al, 1988) и Канаде (Gibson, Williams, 2017), что свидетельствует о сходной тенденции связи величины яиц и кладки в европейской, северо-

американской и западносибирской популяциях скворца.

### Успешность и продуктивность размножения

Успешность размножения скворца в районе исследования (51.5%) больше, чем в Воронежском заповеднике (26.6%) (Нумеров и др., 2013), сравнима с таковой в незаповедном участке Усманского бора в Воронежской обл. (48.3%) (Нумеров и др., 2013), а также в Окском заповеднике в 70–80-е годы XX века (50.0) (Нумеров, 1988, 2003) и меньше, чем в Шотландии (64.3) (Evans, 1988), Голландии (75.0) (Lack, 1948), Германии (81.6) (Schneider, 1972), Польше (72.0) (Gromadzki, 1980), северной Финляндии (62.6) (Ojanen et al., 1979), западной Финляндии (69.3) (Korpimäki, 1978), южной Финляндии (71.0) (Solonen et al., 1991), северной Украине (62.7) (Марисова, 1993), Липецкой обл. (70.8) (Сарычев, 2019), Воронежской обл. (Савальский лесхоз) (88.9) (Мальчевский, 1959), лесопарке и парке Воронежа (70.0) (Нумеров и др., 2013), Окском заповеднике в 50-х годах 20 века (58.7) (Карпович, 1962), Ставропольском крае (68.0) (Кошлякова, 2003) и в разных участках Камского Предуралья – 74.9 (Болотников и др., 1980) и 84.1% (Фуфаев, 1982). Таким образом, в европейской части ареала, в том числе в его северной зоне, успешность размножения скворца в большинстве участков выше, чем в районе исследования. Значение данного показателя в Европе варьирует от 27 до 89%, в основном в пределах 50–80%, и в среднем составляет 66.2%, что почти на 15% больше, чем в районе работ. Причиной наблюдаемых различий является более высокий уровень потерь потомства у сибирской популяции скворца из-за бросания кладок, выводков и “частичной” птенцово-смертности. Наши расчеты, основанные на данных из источников в приведенном выше обзоре, показали, что доля брошенных яиц у скворца в районе исследования почти в 2 раза больше, чем в европейской популяции вида – соответственно 9.9 и 5.3%, а отход птенцов, не связанный с хищничеством, больше в 3 раза – 30.2 против 10.0%.

В других участках Западной Сибири успешность размножения вида, как правило, выше в культурном ландшафте. В поселках Омской обл. данный показатель составил 65.0% (Кантаева и др., 1987), в южной части Кемеровской обл. у естественного суходольного луга вблизи таежного поселка – 60.4, парке Новокузнецка – 65.9, агроландшафте – 73.8% (Родимцев, Ваничева, 2004). В агроландшафте Зауралья на юге Свердловской обл. успех размножения скворца относительно невысок – 48.3%, что связано с большими потерями потомства от хищничества, а также из-за бросания выводков и гибели части птенцов, осо-

бенно в периоды резких похолоданий (Коровин, 2004).

Число птенцов на успешную попытку и попытку размножения у скворца в Европе, рассчитанные по данным из обзоров Лэка (Lack, 1948), Корпимаки (Korpimäki, 1978), Паевского (1985) и из других источников (Мальчевский, 1959; Болотников и др., 1980; Szlivka, 1981–1983; Фуфаев, 1982; Хохлов, 1984; Evans, 1988; Tiainen et al., 1989; Нумеров, 1990; Solonen et al., 1991; Сарычев, 2019) составили, соответственно,  $4.08 \pm 0.10$  (3.37–4.72,  $n = 12$ ) и  $3.58 \pm 0.15$  (1.90–4.70,  $n = 23$ ). Это достоверно больше значений аналогичных показателей у скворца в районе наших работ –  $3.69 \pm 0.05$  и  $2.56 \pm 0.07$  ( $p < 0.001$ ).

Тенденция снижения величины выводка, успешности и продуктивности размножения скворца в районе исследования по сравнению с европейской частью ареала вида свидетельствует о менее благоприятных условиях его воспроизводства на обследованной территории. На наш взгляд, наблюдаемые различия обусловлены климатическими особенностями юго-востока Западной Сибири с характерными для региона резкими похолоданиями, нередко со снегопадами, в период размножения скворца. Равнинная поверхность Томской обл. и северной части Кемеровской обл. не препятствует свободному проникновению арктических воздушных масс. Это является важной причиной неустойчивости погоды в регионе (Евсеева, 2001). Как отмечалось ранее, группировки скворца в культурном ландшафте района исследования лучше, чем в естественных и слабо трансформированных местообитаниях, переносят возвраты холодов. Однако успех размножения скворца в культурном ландшафте района работ (59.0%) меньше аналогичного среднеевропейского показателя (72.0%), рассчитанного по данным из источников (за исключением сведений по заповедным территориям) в приведенном выше обзоре по успешности размножения вида. Наблюдаемые различия связаны с более значительным отходом птенцов из-за оставления выводков и “частичной” птенцовой смертностью в сибирской популяции вида – в сумме 24.2 против 7.8% в Европе. Отрицательное влияние возврата холодов на воспроизводство скворца отмечено и в европейской части ареала вида. В Окском заповеднике затяжное похолодание с дождями в период выкармливания привело к снижению веса птенцов и гибели части птенцов в выводках (Сапетина, 1958). Аналогичное явление отмечено в Бельгии, причем в большей степени от похолодания страдали крупные выводки (Delvingt, 1962). Повышенная птенцовая смертность отмечена у скворца в северной Финляндии во время майского снегопада в 1976 г. (Ojanen et al., 1979). Вторжение холодной массы воздуха в начале мая 2008 г. спровоцировало гибель 26% кладок скворца в

Московской обл. (Дорошин, 2008). Можно отметить, что скворец как вид с ранними сроками размножения повсеместно испытывает влияние весенних перепадов температуры. Однако в европейской части ареала вида в условиях более мягкого климата отрицательное влияние погодных факторов на успешность размножения выражено, по-видимому, в меньшей степени по сравнению с сибирским регионом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе многолетних исследований изучены репродуктивные показатели обыкновенного скворца на юго-востоке Западной Сибири и проведен сравнительный анализ размножения вида в различных местообитаниях. Заселенность искусственных гнездовых нарастала в течение 3 лет после их развешивания и, достигнув максимума, снизилась и далее менялась без определенной тенденции. Дата появления первой кладки и медиана начала откладки яиц отрицательно коррелируют со средней температурой воздуха апреля. Размер кладки положительно коррелирует с температурой воздуха первой декады мая, на которую приходится средняя многолетняя медиана начала кладки. Отмечен достоверный многолетний тренд смещения сроков размножения на более ранние сроки, что согласуется со значимой тенденцией увеличения средней температуры воздуха в апреле. Основными причинами отхода потомства на стадии откладки и инкубации яиц по мере снижения их воздействия на успех размножения являются бросание, хищничество и эмбриональная гибель, на стадии выкармливания – гибель части выводка, не связанная с хищничеством, бросание птенцов и в меньшей степени хищничество. Заметное отрицательное влияние на успех размножения вида оказывают возвраты холодов на всех стадиях гнездового периода.

Репродуктивные показатели скворца в районе исследования в значительной мере зависят от степени связи с культурным ландшафтом. Заселенность искусственных гнездовых выше, а откладка яиц в пригородном суходольном лугу, сельхозугодьях и деревнях начинается раньше, чем в естественном и слабо трансформированном участках – пойменном лугу и суходольном лугу, расположенном на значительном удалении от поселка. Кладки в сельхозугодьях и деревнях крупнее по сравнению с кладками в пойменном и обоих суходольных лугах, а также на лесной просеке. Величина выводка перед вылетом и количество птенцов на попытку размножения в деревнях, пригородном суходольном лугу, сельхозугодьях и лесной просеке больше, чем в естественном и слабо трансформированном участках. Успешность и продуктивность размножения в первой группе местообитаний примерно в 2 раза выше,

чем во второй. Различия в основном связаны с меньшими потерями кладок и птенцов в культурном ландшафте при возврате холодов по сравнению с естественным и слабо трансформированным участками.

По средней дате начала самой ранней кладки скворца на юго-востоке Западной Сибири отстают от европейских популяций вида, находящихся на сходной широте, на 3–5 дней. По сравнению с европейской частью ареала у скворца в районе исследования достоверно больше величина кладки, а объем яиц, успешность размножения, количество вылетевших птенцов на попытку и вылетевших птенцов успешную попытку размножения достоверно меньше.

### БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы благодарят А.Д. Нумерова за помощь при написании статьи.

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № 0721-2020-0019).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бельский Е.А., Ляхов А.Г., Коровин В.А., Вурдова И.Ф., 2002. Сообщества птиц, заселяющих искусственные гнездовья, в градиенте природных и антропогенных экологических факторов на Среднем Урале // Сибирский экологический журнал. № 4. С. 417–423.
- Болотников А.М., Пантелеев М.Ф., Каменский Ю.Н., 1980. Основные параметры размножения обыкновенного скворца в Камском Предуралье // Материалы к 3 Всесоюз. совещ. Вид и его продуктивность в ареале (Паланга, 18–19 сентября 1980 г.). Вильнюс: Ин-т зоологии и паразитологии. С. 85–86.
- Боярчук В.П., 2013. О гнездовании обыкновенного скворца *Sturnus vulgaris* в Черноморском заповеднике // Русский орнитологический журнал. Т. 22. № 861. С. 792–798.
- Владышевский Д.В., 1975. Птицы в антропогенном ландшафте. М.: Наука. 199 с.
- Горошко О.А., 2019. Первое массовое гнездование скворцов *Sturnus vulgaris* в Восточном Забайкалье // Русский орнитологический журнал. Т. 28. № 1737. С. 939–941.
- Григорьев Э.В., 2017. Фенологические наблюдения над жизнью скворца *Sturnus vulgaris* в Новоржевском районе Псковской области // Русский орнитологический журнал. Т. 26. № 1402. С. 499–502.
- Диатроптов М.Е., 2017. Некоторые закономерности репродуктивного периода у обыкновенного скворца *Sturnus vulgaris* // Русский орнитологический журнал. Т. 26. № 1541. С. 5341–5352.
- Дольник В.Р., 1995. Ресурсы энергии и времени у птиц в природе. СПб.: Наука. 360 с.
- Дорогой И.В., 2016. К распространению обыкновенного скворца *Sturnus vulgaris* на север // Русский орнитологический журнал. Т. 25. № 1311. С. 2595–2597.
- Дорошин Р.Е., 2008. Зависимость сроков и успешности размножения скворцов в зависимости от динамических характеристик климата // Вестник Тверского гос. ун-та. № 10. С. 102–109.
- Евсеева Н.С., 2001. География Томской области (Природные условия и ресурсы). Томск: Изд-во Томского ун-та. 223 с.
- Ильина И.С., Лапина Е.И., Лавренко Н.Н., Мельцер Л.И., Романова Е.А. и др., 1985. Растительный покров Западно-сибирской равнины. Новосибирск: Наука. 251 с.
- Исаченко А.Г., 1985. Ландшафты СССР. Л.: Изд-во Ленинградского ун-та. 320 с.
- Кантаева Л.Н., Федоров В.Г., Станковский А.П., 1987. Особенности формирования населения обыкновенного скворца в Омской области // Проблемы формирования животного населения наземных и водных биоценозов. Отв. ред. А.Н. Тамбовцев. Омск: ОГПИ. С. 21–36.
- Карпович В.Н., 1962. Экология массовых обитателей искусственных гнездовий (скворца, мухоловки-пеструшки) в районе Окского заповедника // Труды Окского государственного заповедника. Отв. ред. Г.П. Дементьев. Вологда: Вологодское книжное изд-во. Вып. 4. С. 66–176.
- Климов С.М., Сарычев В.С., Недосекин В.Ю., Абрамов А.В., Землянухин А.И. и др., 1998. Кладки и размеры яиц птиц бассейна Верхнего Дона. Липецк: ЛГПИ. 120 с.
- Коровин В.А., 2004. Птицы в агроландшафтах Урала. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 504 с.
- Костин Ю.В., 1983. Птицы Крыма. М.: Наука. 240 с.
- Кошлякова Л.А., 2003. Об эмбриональной смертности розового и обыкновенного скворцов в условиях Ставрополя // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь. Вып. 15. С. 114.
- Куранов Б.Д., 2009. Гнездовая биология урбанизированных популяций птиц-дуплогнездяков // Сибирский экологический журнал. № 3. С. 429–438.
- Куранов Б.Д., 2009а. Гнездовая биология птиц в урбанизированном и техногенно загрязненном ландшафте. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Томск: Томский государственный университет. 49 с.
- Куранов Б.Д., Килин С.В., Баяндин О.В., 1991. Птицы-дуплогнездяки в зонах с разной степенью урбанизированности среды // Материалы 10 Всесоюз. орнитол. конф. (г. Витебск, 17–20 сентября 1991 г.). Минск: Наука и техника. Кн. 2. Ч. 2. С. 4–6.
- Мальчевский А.С., 1959. Гнездовая жизнь птиц. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. 281 с.
- Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б., 1983. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий: История, биология, охрана. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. Т. 2. 504 с.
- Марисова І.В., 1993. Деякі екологічні та етологічні особливості шпака на півночі України // Беркут. Т. 2. С. 16–20.

- Нехорошев О.Г., 2005. Влияние биотических факторов на успешность размножения обыкновенного скворца // Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. Материалы Сибир. орнитол. конф., посвященной памяти Э.А. Ирисова (Барнаул, 27–28 октября 2005 г.). Барнаул. С. 102–202.
- Нехорошев О.Г., 2006. Рост и развитие птенцов скворца в зависимости от факторов среды. // Популяционная экология животных. Материалы междунар. конф. “Проблемы популяционной экологии животных”, посвященной памяти академика И.А. Шилова. Томск: Томский гос. университет. С. 325–327.
- Нехорошев О.Г., 2014. Гнездование обыкновенного скворца и факторы среды // Птицы-дуплогнезники как модельные объекты в решении проблем популяционной экологии и эволюции: матер. междунар. конф. (Звенигородская биол. станция МГУ, 22–28 сентября 2014 г.). М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 179–181.
- Нумеров А.Д., 1984. Взаимосвязь числа яиц в кладке и других показателей успешности размножения обыкновенного скворца // Научные основы охраны и рационального использования птиц (Труды Окского биосферного гос. заповедника). Отв. ред. С.Г. Приклонский. М.: Московский рабочий. Вып. 15. С. 229–231.
- Нумеров А.Д., 1988. Популяционная экология обыкновенного скворца, мухоловки-пеструшки и большой синицы Окского заповедника. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва: Всесоюзный научно-исследовательский институт охраны природы и заповедного дела Госагропрома СССР. 24 с.
- Нумеров А.Д., 1990. Избирательность искусственных гнездовых у обыкновенного скворца // Проблемы кадастра, экологии и охраны животного мира России. Тезисы Всерос. науч. конф. (Воронеж, 15–19 октября 1990 г.). Воронеж. С. 108–109.
- Нумеров А.Д., 2003. Межвидовой и внутривидовой паразитизм у птиц. Воронеж: ФГУП ИПФ Воронеж. 517 с.
- Нумеров А.Д., 2007. Видовой состав и динамика населения птиц искусственных гнездовых в Усманском бору // Труды Воронежского гос. запов. Отв. ред. П.Д. Венгеров. Воронеж: ВГПУ. Вып. XXV. С. 193–205.
- Нумеров А.Д., Венгеров П.Д., Киселев О.Г., Борискин Д.А., Ветров Е.В. и др., 2013. Атлас гнездящихся птиц города Воронежа. Воронеж: Научная книга. 360 с.
- Нумеров А.Д., Приклонский С.Г., Иванчев В.П., Котюков Ю.В., Кашенцева Т.А. и др., 1995. Кладки и размеры яиц юго-востока Мещерской низменности. (Труды Окского биосферного гос. запов. Вып. 18). М.: ЦНИЛ охотничьего хозяйства и заповедников. 168 с.
- Нумеров А.Д., Труфанова Е.И., 2015. О поздних, повторных и вторых кладках обыкновенного скворца *Sturnus vulgaris* // Русский орнитологический журнал. Т. 24. № 1232. С. 4681–4694.
- Паевский В.А., 1985. Демография птиц. Л.: Наука. 285 с.
- Петров В.С., Ломадзе Н.Х., Хохлов А.Н., Белик В.П., 1992. Скворец на Северо-Западном Кавказе // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь. Вып. 4. Ч. 2. С. 211–244.
- Родимцев А.С., Ваничева Л.К., 2004. Биология размножения птиц-дуплогнезников на юго-востоке Западной Сибири // Русский орнитологический журнал. Т. 13. № 266. С. 629–648.
- Родимцев А.С., Иванов С.А., 1984. Заселяемость искусственных гнездовых на юге Кемеровской области // Природа и экономика Кузбасса. Отв. ред. В.П. Удодов. Новокузнецк. С. 113–114.
- Сагитов А.К., Бакаев С.Б., 1980. Экология гнездования массовых видов птиц юго-западного Узбекистана. Ташкент: Фан. 136 с.
- Сапегина И.М., 1958. Влияние условий погоды на размножение обыкновенного скворца // Труды Окского биосф. гос. заповедника. Отв. ред. Г.П. Деметьев. М. Вып. 2. С. 143–146.
- Сарычев В.С., 2019. Особенности биологии размножения птиц-дуплогнезников в условиях малых заповедных территорий // Русский орнитологический журнал. Т. 28. № 1861. С. 5793–5805.
- Соколов Л.В., 2010. Климат в жизни растений и животных. СПб.: ТЕССА. 344 с.
- Труфанова Е.И., Труфанова Г.А., 2020. Климатические изменения и сроки размножения обыкновенного скворца (*Sturnus vulgaris*) в Усманском бору (Воронежская область // Пространственно-временные аспекты функционирования биосистем: матер. XVI междунар. конф., посвященной памяти А.В. Присного. (Белгород, 24–26 ноября 2020 г.). Белгород: Изд-во Белгород. гос. ун-та. С. 123–127.
- Фетисов С.А., Ильинский И.В., Головань В.И., Федоров В.А., 2002. Птицы Себежского Поозерья и национального парка “Себежский”. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. Ч. 2. 128 с.
- Фуфаев А.А., 1982. Величина кладки и успех размножения у воробьиных птиц Камского Предуралья // Гнездовая жизнь птиц. Отв. ред. А.М. Болотников. Пермь: Пермский гос. пед. ин-т. С. 38–47.
- Фуфаев А.А., Фуфаева А.А., 2001. К гнездовой экологии обыкновенного скворца в Прикамье // Гнездовая жизнь птиц. Отв. ред. А.И. Шураков. Пермь: Пермский гос. пед. ин-т. С. 127–129.
- Хохлов А.Н., 1984. Материалы по экологии обыкновенного скворца в Центральном Предкавказье // Научные основы охраны и рационального использования птиц (Труды Окского гос. запов.). Отв. ред. С.Г. Приклонский. М.: Московский рабочий. Вып. 15. С. 189–193.
- Хохлова Н.А., Приклонский С.Г., 1980. Материалы по изменчивости скворца обыкновенного // Наземные и водные экосистемы. Ред. В.С. Петров. Горький: Изд-во ГГУ им. Н.И. Лобачевского. С. 22–27.
- Шкарин В.С., Родимцев А.С., 1982. Материалы по размножению скворца на юге Кемеровской области // Гнездовая жизнь птиц. Отв. ред. А.М. Болотников. Пермь: Пермский гос. пед. ин-т. С. 20–25.
- Юдкин В.А., 2002. Птицы подтаежных лесов Западной Сибири. Новосибирск: Наука. 488 с.
- Bijlsma R.G., 2013. Local trends and breeding performance of Starlings *Sturnus vulgaris* in the Netherlands in the past century // Drentse Vogels. V. 27. P. 78–100.

- Both C., Marvelde L., 2007. Climate change and timing of avian breeding and migration throughout Europe // Climate Research. V. 35. P. 93–105.
- Clergeau P., 1985. Production en jeunes et croissance chez le tourneau *Sturnus vulgaris*. Caractéristiques bretonnes et signification écologique // Acta Oecologica/Oecologia Generalis. V. 6. № 2. P. 135–159.
- Crick H.Q., Dudley C., Glue D.E., Thomson D.L., 1997. UK birds are laying eggs earlier // Nature. V. 388. № 7. P. 526–527.
- Delgwindt W., 1962. Die Beziehungen zwischen Brutgröße und Jungengewicht beim Star // Journal für Ornithologie. V. 103. P. 260–265.
- Dolenec Z., 1999. The laying dates of Starlings *Sturnus vulgaris* in northwestern Croatia // Ornithologica. № 9. P. 224–226.
- Dolenec Z., Kralj J., Mustafic P., Dolenec P., 2008. Female biometrical characteristics and egg dimensions of the Starling (*Sturnus vulgaris*) in Croatia // Polish Journal of Ecology. V. 56. № 3. P. 545–548.
- Evans P.G.H., 1988. Intraspecific nest parasitism in the European Starling *Sturnus vulgaris* // Animal Behavior. V. 36. P. 1282–1294.
- Feare C.J., Forrester G.J., 2002. Status and population trends of the Starling *Sturnus vulgaris* in Great Britain // Investigation into the Causes of the Decline of Starlings and House Sparrows in Great Britain (Crick H.Q.P., Robinson R.A., Appleton G.F., Clark N.A., Rickard A.D., eds). BTO Research Report. № 290. P. 73–90.
- Flux J.E.C., 1987. Drift in laying dates of Starlings *Sturnus vulgaris* // Ornithologica. V. 18. № P. 146–148.
- Gibson K.F., Williams T.D., 2017. Intraclutch egg size variation is independent of ecological context among years in the European Starling *Sturnus vulgaris* // Journal of Ornithology. V. 158. P. 1099–1110.
- Gintautas M., 1992. Variation of egg weight in the European starling in relation to clutch size, laying sequence, year and habitat // Acta Ornithologica Lituanica. № 5–6. P. 85–88.
- Greig-Smith P.W., Feare C.J., Freeman E.M., Spencer P.L., 1988. Causes and consequences of egg-size variation in the European Starling *Sturnus vulgaris* // Ibis. V. 130. P. 1–10.
- Gromadzki M., 1980. Reproduction of starling, *Sturnus vulgaris*, in Zulawi Wiślane, North Poland // Acta Ornithologica. V. 17. № 16. P. 195–224.
- Hällfors M.H., Antão L.H., Itter A.M., Lehikoinen A., Lindholm T., Roslina T., Saastamoinen M., 2020. Shifts in timing and duration of breeding for 73 boreal bird species over four decades // PNAS. V. 117. № 31. P. 18557–18565.
- Havlin J., Folk C., 1961. The breeding season and number of young in the Starling *Sturnus vulgaris* L. in Czechoslovakia // Zoologické Listy. V. 10. P. 67–84.
- Hoyt D.F., 1979. Practical methods of estimating volume and fresh weight of bird eggs // Auk. V. 96. P. 73–77.
- Kallander H., Karlsson J., 1993. Supplemental food and laying date in the European starling // Condor. V. 95. № 4. P. 1031–1034.
- Korpimäki E., 1978. Breeding biology of the Starling *Sturnus vulgaris* in Western Finland // Ornithologica. V. 55. P. 93–104.
- Lack D., 1948. Natural selection and family size in the Starling // Evolution. V. 2. № 2. P. 95–110.
- Lempaszk U., 1990. Ekologia dziuplaków gnieźdzących się w skrzynkach legowych w sadach produkcyjnych. Cresc. I. Legi // Roczn. Ar. Poznaniu. Ornitol. Stos. V. 208. № 14. P. 33–51.
- Luniak M., 1977. Liczebność i produktywność legow szpacy *Sturnus vulgaris* L., w Warszawie // Acta ornithologica. V. 16. № 7. P. 241–274.
- Ojanen M., Orell M., Väisänen R.A., 1978. Egg and clutch sizes in four passerine species in northern Finland // Ornithologica. № 55. P. 60–68.
- Ojanen M., Orell M., Hirvelä J., 1979. The breeding biology of the starling *Sturnus vulgaris* in northern Finland // Holarctic Ecology № 2. P. 81–87.
- Meijer T., Langer U., 1995. Food availability and egg-laying of captive European starlings // Condor. V. 97. P. 718–728.
- Schneider W., 1972. Der Star. Wittenberg Lutherstadt. 127 p.
- Solonen T., Tiainen J., Korpimäki E., Saurola P., 1991. Dynamics of Finnish Starling *Sturnus vulgaris* populations in recent decades // Ornithologica. V. 68. № 4. P. 158–169.
- Smith H.G., Bruun M., 2002. The effect of pasture on starling (*Sturnus vulgaris*) breeding success and population density in a heterogeneous agricultural landscape in southern Sweden // Agriculture, Ecosystems and Environment. V. 92. P. 107–114.
- Svensson S., 2004. The recent decline of the Starling *Sturnus vulgaris* population in Sweden: a 22-year nest-box study // Ornithologica. V. 14. P. 28–46.
- Svensson S., 2004a. Onset of breeding among Swedish Starlings *Sturnus vulgaris* in relation to spring temperature in 1981–2003 // Ornithologica. V. 14. P. 117–128.
- Svensson S., 2004b. Start of egg-laying in relation to latitude and elevation among Swedish Starlings *Sturnus vulgaris* in 1988–2003 // Ornithologica. V. 14. P. 143–149.
- Szlivka L., 1981–1983. Prilog poznavanju biologije čvorka šarenog *Sturnus vulgaris* L., na području Bačke Topole i njene okolice // Larus. V. 33–35. P. 43–53.
- Tiainen J., Hanski I.K., Pakkala T., Piironen J., Yrjölä R., 1989. Clutch size, nestling growth and nestling mortality of the Starling *Sturnus vulgaris* in south Finnish agroenvironments // Ornithologica. V. 66. № 1. P. 41–48.
- Tryjanowski P., Flux J.E.C., Sparks T.H., 2006. Date of breeding of the starling *Sturnus vulgaris* in New Zealand is related to El Niño Southern Oscillation // Austral ecology. V. 31. P. 634–637.
- Williams T.D., Bourgeon S., Cornell A., Ferguson L., Fowler M., Fronstin R.B., Love O.P., 2015. Mid-winter temperatures, not spring temperatures, predict breeding phenology in the European starling *Sturnus vulgaris* // Royal Society open science. № 2. P. 140–301.

**BREEDING BIOLOGY OF THE STARLING (*STURNUS VULGARIS*,  
PASSERIFORMES, STURNIDAE) IN THE SOUTHEAST  
OF WESTERN SIBERIA****B. D. Kuranov<sup>1, \*</sup>, O. G. Nekhoroshev<sup>1</sup>, S. V. Kilin<sup>1</sup>**<sup>1</sup>*Tomsk State University, Tomsk, 634050 Russia**\*e-mail: Kuranov@seversk.tomsknet.ru*

The results of long-term studies (1983–2019) on the breeding biology of the Starling (*Sturnus vulgaris*) in the sub-taiga forest subzone in southeastern Western Siberia are analyzed. Data were obtained from the surroundings of Tomsk City (56°28' N, 84°54' E, 90 m a.s.l.), the village of Kireyevsk (Tomsk Region, 56°22' N, 84°05' E, 90 m a.s.l.), and the village of Lomachevka (Kemerovo Region, 56°08' N, 86°50' E, 190 m a.s.l.). In the study area, 932 nests were examined, with 3693 eggs measured and 135 clutches weighted. The nest-box occupation rate was 24.1%. The mean long-term date for the earliest egg laying event was April 29th (April 19th to May 6th), the median laying date was May 25th (May 19th to May 31st). A long-term advancement of laying dates was revealed. That was consistent with a significant trend to warming in April. The mean clutch size was  $5.27 \pm 0.03$  eggs, the mean volume of egg was  $6208 \pm 9$  mm<sup>3</sup>, the reproductive success amounted to 51.5%, the embryonic mortality to 6.1%, the partial brood mortality to 22.0% of the total number of hatched nestlings, and to 23.6% in successful nests. The mean number of fledglings per successful attempt and breeding attempt were  $3.69 \pm 0.05$  and  $2.56 \pm 0.07$ , respectively. The success and productivity of reproduction in cultivated landscapes (villages, suburban dry meadows, farmlands and forest clearing) were about 2 times greater than in natural or poorly transformed habitats (a bottomland meadow or a dry meadow located at a great distance from the village). The differences were mainly due to lower losses of clutches and nestlings in cultivated landscapes after the return of a cold weather. Clutch size in Western Siberia was significantly larger than in the European part of the species' range. The volume of eggs, the breeding success, the number of fledglings per attempt and successful breeding attempt in Western Siberia were significantly lower than those in the European part of the Starling distribution range.

*Keywords:* reproduction, anthropogenic transformation, Tomsk Region, Kemerovo Region