



Список литературы

1. Strand E. Miscellanea nomenclatorica zoologica et palaeontologica // Archiv für Naturgeschichte. 1928 [1926]. Bd. 92 A, № 8. P. 30–75.
2. Аникин В. В. Эколого-географический анализ фауны чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) России : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Тольятти, 2002. 38 с.
3. Hebert P. D. N., Cywinska A., Ball Sh. L., Waard de J. R. Biological identifications through DNA barcodes // Proc. R. Soc. London B. 2003. Vol. 270. P. 313–321.
4. Ivanova N. V., deWaard J., Hebert P. D. N. An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA // Molecular Ecology Notes. 2006. Vol. 6. P. 998–1002.
5. Căpușe I. Recherches morphologiques et systématiques sur la famille des Coleophoridae (Lepidoptera). Bucarest, 1971. 116 p.
6. Фалькович М. И. Новые роды палеарктических чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) // Энтомол. обозр. 1972. Т. 51, вып. 2. С. 369–386.
7. Аникин В. В. Эколого-географические особенности распространения чехлоносок (Lepidoptera, Coleophoridae) фауны России // Поволж. экол. журн. 2002. № 3. С. 187–198.
8. Felsenstein J. Confidence limits on phylogenies : An approach using the bootstrap // Evolution. 1985. Vol. 39. P. 783–791.
9. Rzhetsky A., Nei M. A simple method for estimating and testing minimum evolution trees // Molecular Biology and Evolution. 1992. Vol. 9. P. 945–967.
10. Tamura K., Nei M., Kumar S. Prospects for inferring very large phylogenies by using the neighbor-joining method // Proc. of the National Academy of Sciences (USA). 2004. Vol. 101. P. 11030–11035.

УДК 598.8(470.44)

МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗИМОРОДКА ОБЫКНОВЕННОГО (*ALCEDO ATTHIS*) НА СЕВЕРЕ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В. Г. Табачишин¹, Н. М. Силкина², М. В. Ермохин²

¹Саратовский филиал Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН
E-mail: tabachishinvg@sevin.ru

²Саратовский государственный университет
E-mail: ecoton@rambler.ru

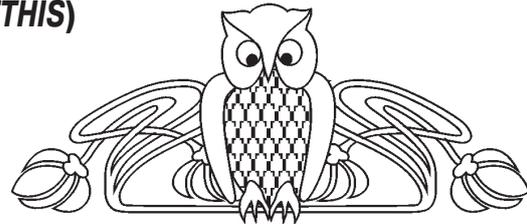
Проанализированы морфометрические параметры зимородка обыкновенного (*Alcedo atthis* (Linnaeus, 1758)) из гнездовых популяций в долинах рек бассейнов Дона и Волги на территории северной части Нижнего Поволжья. Половой диморфизм *A. atthis* выражен слабо и только в популяциях в бассейне реки Дон (по длине цевки). Установлено значительное сходство этих параметров в исследованных популяциях с таковыми в Западной Европе и европейской части России. Исследованные популяции *A. atthis* отличаются меньшей длиной крыла самцов и самок, а также большей длиной цевки у самок.

Ключевые слова: *Alcedo atthis*, морфометрические признаки, половой диморфизм, Саратовская область.

Morphometric Features of *Alcedo atthis* in the Northern Lower-Volga Region

V. G. Tabachishin, N. M. Silkina, M. V. Yermokhin

Morphometric parameters of *Alcedo atthis* from its breeding populations in the valleys of the Don and Volga river basins in the northern Lower-Volga region are analyzed. The sexual dimorphism of *A. atthis* is expressed weakly and within the populations in the Don River basin only (by tarsus length). Substantial similarity of these parameters in the populations studied with those in Western Europe and European Russia was found. The surveyed populations of *A. atthis*



feature a shorter wing length in males and females and a longer tarsus in females.

Key words: *Alcedo atthis*, morphometric features, sexual dimorphism, Saratov region.

Зимородок обыкновенный на севере Нижнего Поволжья – обычный вид, гнездящийся в долинах рек бассейна Волги и Дона [1, 2]. Этот вид представлен в регионе номинативным подвидом – *A. a. atthis*. Во многих смежных регионах его морфометрические особенности изучены достаточно хорошо и обобщены в ряде публикаций [3–7]. Однако в Саратовской области такие исследования ранее не проводились.

Цель данного сообщения – анализ межпопуляционных различий зимородка обыкновенного по основным морфологическим признакам в гнездовых популяциях долин рек бассейна Волги и Дона.

Материал и методы

Материалом для данного исследования послужили коллекционные сборы зимородка обык-



новенного, хранящиеся в Зоологическом музее Саратовского госуниверситета им. Н. Г. Чернышевского [8]. При этом анализировались традиционные в морфологии птиц экстерьерные показатели: длина крыла (от карпального сустава до вершины наиболее длинного первостепенно махового на сложенном, ровном крыле) – *L. a.*, хвоста (от основания центральной пары рулевых до вершины одного из них) – *L. c.*, цевки (от вырезки между *tibia* и *metatarsus* до основания среднего пальца) – *L. t.* и клюва (от переднего края ноздри и от оперения лба) – *L. c. n.* и *L. c. n.₁*; ширина клюва на уровне переднего края ноздри – *Lt. c. n.* и на уровне оперения лба – *Lt. c. n.₁*. Линейные размеры измеряли штангенциркулем с точностью до 0.1 мм.

Использованы выборки особей, отловленные в разные годы в локальных популяциях рек Хопёр (окр. с. Семёновка, Аркадакский район, Саратовская обл.: 5 экз.), Медведица (окр. с. Атаевка (Лысогорский район) и окр. с. Ивановка (Екатериновский район) Саратовской обл.: 4 экз.) и на Цимлянском водохранилище (окр. с. Журавка, Чернышковский район, Волгоградская обл.: 1 экз.), объединенных далее в выборку, обозначенную как особи, гнездящиеся в бассейне Дона (*N* = 10 экз.), а также р. Волга (окр. с. Пристанное (Саратовский район), окр. с. Полдомасово (Воскресенский район), острова Чардым (Воскресенский район) и Хомутинский (Ровенский район) Саратовской обл.: 11 экз.) и ее притоков Чардым (окр. с. Радищево (Новобурасский район) Саратовской обл.: 3 экз.) и Еруслан (окр. с. Дьяковка (Краснокутский

район) Саратовской обл.: 1 экз.), объединенные далее как особи, гнездящиеся в бассейне р. Волга (*N* = 15 экз.). Всего, таким образом, обработано 25 коллекционных тушек данного вида. Причем ювенильные особи и птицы, добытые в периоды послегнездовых кочёвок и сезонных миграций, в анализе материала не были использованы.

Статистическая обработка выборок включала расчёт средней арифметической, стандартного отклонения (*SD*), определение размаха варьирования признака (*min – max*) и коэффициента вариации (*CV*, %) отдельно для самцов и самок. Гипотезу о нормальности распределения проверяли с помощью критерия Колмогорова – Смирнова (гипотеза не отклоняется для всех параметров во всех выборках). Равенство дисперсий оценивали по *F*-критерию Фишера (дисперсии были не равны во всех выборках для всех морфометрических параметров). Поэтому для проверки гипотезы о равенстве средних использовали *t*-критерий Саттерзвайта. С использованием данного критерия были выполнены сравнения самцов и самок в бассейнах рек Волга и Дон в пределах выборок, а также межпопуляционные сравнения. Статистическую обработку материала проводили с помощью процедур, реализованных в программе PAST 2.17 и в модуле Attestat 12.5 пакета программ Excel.

Результаты и их обсуждение

Комплексный морфометрический анализ показал, что большинство параметров в популяциях *A. atthis* варьирует относительно слабо (табл. 1).

Таблица 1

Морфометрическая характеристика зимородка обыкновенного (*Alcedo atthis*) на севере Нижнего Поволжья

Параметры, мм	Популяции							
	Волга				Дон			
	самцы <i>N</i> = 5		самки <i>N</i> = 5		самцы <i>N</i> = 12		самки <i>N</i> = 4	
	$\frac{M \pm SD}{min - max}$	<i>CV</i> , %	$\frac{M \pm SD}{min - max}$	<i>CV</i> , %	$\frac{M \pm SD}{min - max}$	<i>CV</i> , %	$\frac{M \pm SD}{min - max}$	<i>CV</i> , %
Длина крыла (<i>L. a.</i>)	$\frac{70.9 \pm 1.3}{68.8 - 72.6}$	1.81	$\frac{71.4 \pm 0.9}{70.1 - 72.6}$	1.32	$\frac{71.7 \pm 1.6}{70.4 - 73.5}$	2.22	$\frac{71.4 \pm 3.2}{65.1 - 75.4}$	4.46
Длина хвоста (<i>L. c.</i>)	$\frac{35.7 \pm 2.6}{31.4 - 40.3}$	7.39	$\frac{33.6 \pm 1.5}{31.9 - 35.9}$	4.57	$\frac{35.5 \pm 1.8}{34.5 - 37.6}$	5.04	$\frac{35.9 \pm 2.1}{32.9 - 38.3}$	5.96
Длина клюва от ноздри (<i>L. c. n.</i>)	$\frac{30.9 \pm 4.1}{24.5 - 36.7}$	13.28	$\frac{30.3 \pm 2.8}{26.2 - 33.4}$	9.40	$\frac{28.9 \pm 2.7}{25.9 - 31.3}$	9.49	$\frac{31.6 \pm 2.1}{28.2 - 34.1}$	6.71
Длина клюва от оперения лба (<i>L. c. n.₁</i>)	$\frac{38.0 \pm 4.2}{32.2 - 45.0}$	11.13	$\frac{37.7 \pm 3.7}{32.8 - 42.6}$	9.92	$\frac{35.0 \pm 5.2}{29.1 - 38.8}$	14.76	$\frac{38.0 \pm 4.1}{32.0 - 42.8}$	10.88
Ширина клюва на уровне переднего края ноздри (<i>Lt. c. n.</i>)	$\frac{5.6 \pm 0.4}{5.2 - 6.6}$	7.72	$\frac{5.7 \pm 0.3}{5.4 - 6.0}$	4.37	$\frac{5.4 \pm 0.4}{5.1 - 5.8}$	6.46	$\frac{5.7 \pm 0.4}{5.4 - 6.5}$	6.73
Ширина клюва на уровне оперения лба (<i>Lt. c. n.₁</i>)	$\frac{9.1 \pm 0.5}{8.3 - 9.8}$	5.46	$\frac{9.0 \pm 0.5}{8.2 - 9.6}$	5.83	$\frac{9.3 \pm 0.5}{8.7 - 9.6}$	5.32	$\frac{9.3 \pm 0.4}{9.0 - 10.2}$	4.32
Длина цевки (<i>L. t.</i>)	$\frac{10.8 \pm 0.3}{10.4 - 11.4}$	2.56	$\frac{10.5 \pm 0.3}{10.1 - 10.9}$	2.89	$\frac{10.6 \pm 0.2}{10.5 - 10.8}$	1.63	$\frac{10.4 \pm 0.2}{10.1 - 10.7}$	2.27

Примечание. В числителе – средняя арифметическая (*M*) и стандартное отклонение (*SD*), в знаменателе – размах варьирования (*min – max*).



Наименее вариабельными оказались длина крыла и длина цевки, а наиболее – параметры, характеризующие длину клюва. Причем вариабельность длины клюва от оперения лба и от переднего края ноздри во всех исследованных популяциях в большей степени выражена у самцов по сравнению с самками.

Самцы *A. atthis* в бассейне Дона отличаются от самок относительно меньшей массивностью клюва, обусловленной меньшей длиной от переднего края ноздри и от оперения лба, меньшей шириной на уровне переднего края ноздри. Обнаруженные отличия по длине клюва могли возникнуть отчасти в результате стачивания его конца в процессе использования при строительстве гнездовых нор, которое обеспечивается преимущественно самцом. Учитывая широкое распространение у данного вида в различных

частях ареала явления полигинии [9], роль данного фактора в интерпретации подобных различий становится более очевидной. В то же время несколько большая длина цевки у них, несмотря на статистическую значимость различий, относительно невелика и находится в пределах погрешности измерений.

Половой диморфизм относительно хорошо выражен только в популяциях *A. atthis*, гнездящихся в долинах рек бассейна Дона. Статистически значимые различия между самцами и самками обнаружены здесь по четырём морфометрическим параметрам (*t*-критерий Саттерзвайта: длина клюва от ноздри, длина клюва от оперения лба, ширина клюва на уровне переднего края ноздри, длина цевки). В популяциях птиц, гнездящихся на реках бассейна Волги, самцы и самки значимо отличаются лишь по длине цевки (табл. 2).

Таблица 2

Половой диморфизм и межпопуляционные различия по морфометрическим показателям зимородка обыкновенного (*Alcedo atthis*) на севере Нижнего Поволжья

Параметр	Внутрипопуляционные различия полов		Межпопуляционные различия	
	Дон	Волга	самцы	самки
Длина крыла (<i>L. a.</i>)	<u>0.34</u> 0.49	<u>0.75</u> 0.75	<u>1.20</u> 0.28	<u>0.14</u> 0.89
Длина хвоста (<i>L. c.</i>)	<u>0.87</u> 0.41	<u>0.23</u> 0.82	<u>0.44</u> 0.67	<u>1.51</u> 0.18
Длина клюва от ноздри (<i>L. c. n.</i>)	<u>2.16</u> 0.05	<u>1.72</u> 0.13	<u>0.20</u> 0.84	<u>0.07</u> 0.95
Длина клюва от оперения лба (<i>L. c. n.₁</i>)	<u>2.12</u> 0.05	<u>0.86</u> 0.41	<u>0.51</u> 0.63	<u>0.79</u> 0.46
Ширина клюва на уровне переднего края ноздри (<i>Lt. c. n.</i>)	<u>2.51</u> 0.03	<u>1.44</u> 0.20	<u>0.65</u> 0.53	<u>0.56</u> 0.60
Ширина клюва на уровне оперения лба (<i>Lt. c. n.₁</i>)	<u>1.27</u> 0.24	<u>0.68</u> 0.52	<u>1.12</u> 0.29	<u>0.51</u> 0.63
Длина цевки (<i>L. t.</i>)	<u>2.92</u> 0.03	<u>2.20</u> 0.07	<u>2.24</u> 0.04	<u>0.09</u> 0.93

Примечание. В числителе – *t*-критерий Саттерзвайта, в знаменателе – уровень значимости *P*. Полужирным шрифтом показаны значимые различия при $P < 0.05$.

Межпопуляционные различия полов незначительно и выражены только для самцов, гнездящихся на реках бассейна Дона и Волги, по одному параметру – длине цевки (см. табл. 2). Полученные результаты позволяют утверждать наличие относительной мономорфности особей данного вида на исследуемой территории.

При сравнении по основным экстерьерным признакам *A. atthis* с севера Нижнего Поволжья с таковыми в Западной Европе и Северной Африке, а также из Рязанской области [6] существенных различий по большинству анализируемых параметров не обнаружено. В то

же время по отдельным параметрам выявлены значимые различия. Так, например, самцы и самки саратовских популяций оказались относительно короткокрылыми по сравнению с западноевропейскими (*t*-критерий Саттерзвайта: $P \leq 0.03$) и рязанскими ($P \leq 0.005$) популяциями. Самки исследуемых популяций отличались более длинной цевкой ($P \leq 0.02$). Кроме того, самцы из нижеволжской популяции имели более длинный клюв, чем особи из Западной Европы ($P = 0.005$), а самки – хвост меньшей длины ($P = 0.04$), чем в рязанских популяциях (табл. 3).



Таблица 3

Различия по морфометрическим показателям зимородка обыкновенного (*Alcedo atthis*) из популяций севера Нижнего Поволжья с популяциями из западной и центральной частей ареала

Параметр	Самцы		Самки	
	Зап. Европа и Сев. Африка [7]	Рязанская обл. [6]	Зап. Европа и Сев. Африка [7]	Рязанская обл. [6]
Бассейн р. Дон				
Длина крыла (<i>L. a.</i>)	<u>5.50</u> 0.03	<u>4.63</u> 0.04	<u>5.06</u> 0.002	<u>4.39</u> 0.005
Длина цевки (<i>L. t.</i>)	–	<u>7.00</u> 0.02	–	<u>6.06</u> 0.0009
Бассейн р. Волга				
Длина крыла (<i>L. a.</i>)	<u>13.88</u> <0.0001	<u>12.00</u> <0.0001	<u>15.92</u> <0.0001	<u>13.84</u> <0.0001
Длина хвоста (<i>L. c.</i>)	–	–	–	<u>2.83</u> 0.04
Длина клюва от оперения лба (<i>L. c. n.₁</i>)	<u>3.89</u> 0.005	–	–	–
Длина цевки (<i>L. t.</i>)	–	<u>9.97</u> <0.0001	–	<u>4.85</u> 0.005

Примечание. В числителе – *t*-критерий Саттерзвайта (сравнение со средним), в знаменателе – уровень значимости *P*. Полу жирным шрифтом показаны значимые различия при *P* < 0.05. Прочерк – различия статистически не значимы при *P* > 0.05.

Формула крыла в исследуемых популяциях представлена шестью вариантами (3>4>2>5, 4>3>2>5, 3>2>4>5, 3>4>5>2, 4>3>5>2, 4>2>5>3). Причем на два первых варианта приходилось 80% особей в выборке из популяций, гнездящихся в бассейне реки Дон, и 75% – в бассейне реки Волга (на первый вариант приходится 40 и 50% соответственно). Таким образом, вершину крыла в исследуемых популяциях образуют в основном 3-е и 4-е маховые перья. В других частях ареала преобладающим считается вариант вершины крыла, образованный 2-м и 3-м маховыми перьями [6]. В исследованных популяциях на долю таких вариантов приходится только 15% выборки.

Таким образом, исследованные популяционные выборки зимородка обыкновенного, гнездящегося в долинах рек бассейнов Волги и Дона в пределах северной части Нижнего Поволжья, по большинству морфологических признаков сходны с *A. atthis* из западной и центральной части видовой ареала. Птицы из исследованных популяций отличаются меньшей длиной крыла и более длинной цевкой.

Список литературы

1. Завьялов Е. В., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Якушев Н. Н., Мосолова Е. Ю., Угольников К. В. Птицы севера Нижнего Поволжья : в 5 кн. Кн. III. Состав орнитофауны. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2007. 328 с.
2. Завьялов Е. В., Табачишин В. Г., Якушев Н. Н., Мосолова Е. Ю. Распространение, численность, биология и экология кукушкообразных, козодоеобразных, стрижеобразных, ракшеобразных, удообразных и дятлообразных птиц Саратовской области // Волжско-Камский орнитол. вестн. 2008. Вып. 2. С. 6 – 37.
3. Янушевич А. И., Тюрин П. С., Яковлева И. Д., Кыдыралиев А. К., Семенова Н. И. Птицы Киргизии : в 2 т. Фрунзе : Изд-во АН КиргССР, 1960. Т. 2. 273 с.
4. Корелов М. Н. Отряды Козодои, Сизоворонки // Птицы Казахстана : в 5 т. Алма-Ата : Наука КазССР, 1970. Т. 3. С. 22 – 77.
5. Ерохов С. Н., Гаврилов Э. И. Об осеннем пролёте зимородка на юго-востоке Казахстана // Миграции птиц в Азии. Вып. 7. Фрунзе, 1984. С. 202 – 207.
6. Котюков Ю. В. Обыкновенный зимородок *Alcedo atthis* (Linneus, 1758) // Птицы России и сопредельных регионов : Совообразные, Козодоеобразные, Стрижеобразные, Ракшеобразные, Удообразные, Дятлообразные. М. : Т-во науч. изд. КМК, 2005. С. 217 – 240.
7. The birds of the Western Palearctic / ed. M. Cramp. Oxford ; London ; New York : Oxford Univ. Press, 1985. Vol. 4. 960 p.
8. Завьялов Е. В., Мосолова Е. Ю., Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г., Якушев Н. Н. Каталогизация зоологических коллекций. Вып. 1. Теоретические и практические подходы на примере изучения авифауны севера Нижнего Поволжья. Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2006. 216 с.
9. Подольский А. Л. Формы репродуктивного поведения обыкновенного зимородка // Тез. докл. XVIII Междунар. орнитол. конгр. М., 1982. С. 213.