ИЗМЕНЧИВОСТЬ / VARIABILITY

РАЗМЕРЫ ЯИЦ И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЖУРАВЛЯ-КРАСАВКИ

С.В. Винтер[1], Ю.А. Андрющенко[2], О.А. Горошко[3]

[1] Ziegelhüttenweg, 58, Frankfurt/Main, 60598, Germany; e-mail: sergej.winter@onlinehome.de
[2] Азово-черноморская орнитологическая станция, ул. Ленина, 20, г. Мелитополь, 72301, Украина; e-mail: anthropoides@mail.ru
[3] Ин-т природных ресурсов, биологии и криологии, г. Чита, и Даурский заповедник, а/я 66, ул. Комсомольская, 50, пос. Нижний Цасучей, 674480, Забайкальский край, Россия; e-mail: oleggoroshko@mail.ru

Наблюдения из скрадка за 9 гнездящимися парами журавля-красавки (*Anthropoides virgo*), выполненные в 1982–1991 гг., позволившие рассмотреть и сравнить птиц, зарисовать их внешность, сфотографировать и снять на кинопленку, свидетельствовали об их удивительной мономорфности. Половой диморфизм у партнёров размножавшихся пар проявлялся в размерных признаках и был слабо выражен: самки были мельче (ниже), нередко имели более тёмную окраску верха спины, почти всегда более короткие, чем у самцов, обычно разделённые на затылке косицы (а не сливающиеся, как у самцов). Однако несколько месяцев спустя, при наблюдениях за птицами в предотлётных скоплениях с расстояния в 100 м и более, ни самок между собой, ни самцов разделить по каким-либо индивидуальным, нетератологическим (не связанным с врожденными или приобретёнными уродствами) особенностям было невозможно (Андрющенко и др., 2005). То же можно отметить для азиатского канадского журавля (*Grus canadensis canadensis*), японского (*G. japonensis*), чёрного (*G. monacha*) и даурского (*G. vipio*) журавлей. Исключение из этого мономорфного ряда представляет лишь западный серый журавль (*G. grus grus*), у которого индивидуальная изменчивость птиц обоих полов (цвет радужины, форма и границы контрастно-окрашенных участков головы и шеи, окраска разных участков контурного оперения), позволяла опознавать «в лицо», т.е. без мечения, до 60–70% гнездящихся особей (Winter et al., 1995; Кашенцева, 1998; Винтер и др., 2011).

Красавка — монотипический вид, хотя её ареал второй по долготной протяжённости среди журавлей после ареала серого журавля (*Grus grus*). Дефицит данных по географической изменчивости этого вида определяется бедностью мировых коллекций: известны размеры 49 экземпляров — 27 самцов и 22 самок (Судиловская, 1951; Walkinshaw, 1973; Cramp, Simmons, 1980; Флинт, 1987). А замечания К. Моля (Moll, 1973) о различиях длины клюва птиц из Румынии и Маньчжурии невозможно проверить, так как в первом из этих регионов вид исчез в начале XX века.

Учитывая практику деятельности естественно-исторических музеев, у нас нет надежд на то, что в ближайшем будущем коллекции пополнятся новыми экземплярами красавки. Тенденции развития науки в XXI веке направлены на «прижизненный» анализ изменчивости редких видов птиц. Как дань этому, можно сравнивать географическую изменчивость размеров яиц, учитывая их связь с массой тела и линейными параметрами его частей (Rahn et al., 1985; Piechocki, Piechocki, 1989; Olsen et al., 1994). При использовании параметров яиц как индикаторов размерных характеристик откладывающих их самок важно, что число самок, которым принадлежат измеренные яйца, значительно превышает число известных музейных шкурок.

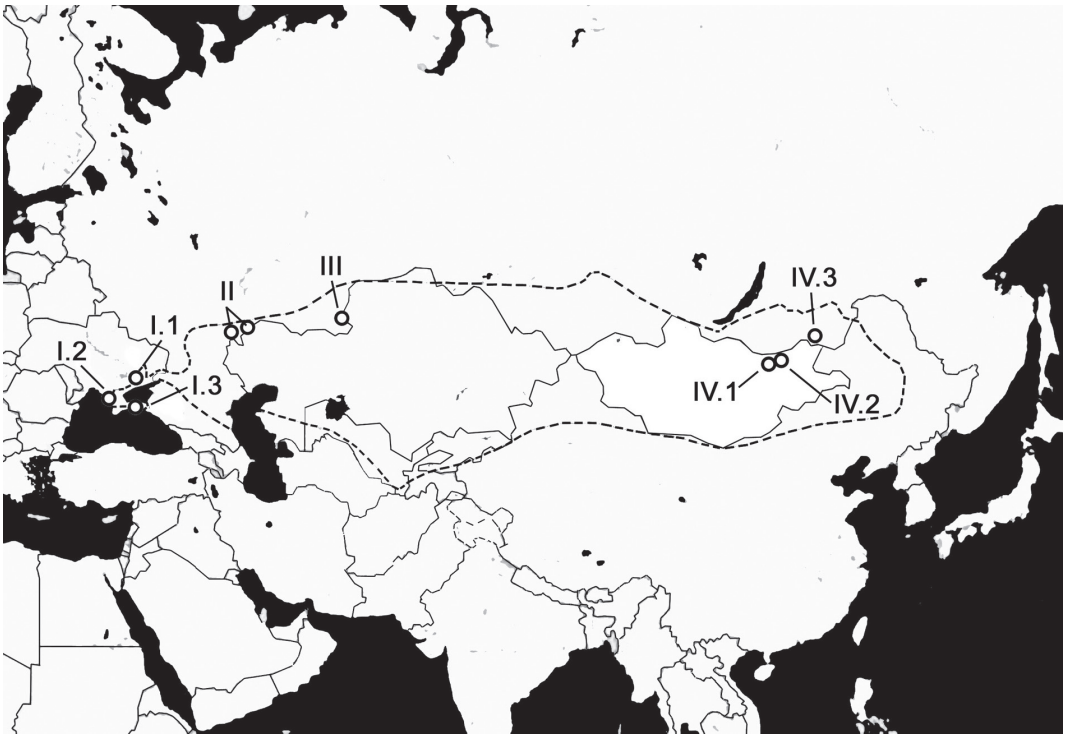

Рис. 1. Репродуктивный ареал журавля-красавки и районы, откуда были получены промеры яиц.
Fig. 1. The breeding range of the Demoiselle Crane and the regions where the egg measurements were taken.

Из-за низкой плотности гнездящихся пар географическую изменчивость размеров яиц у представителей семейства Журавлиные (Gruidae) до сих пор не исследовали (Винтер и др., 2011). К началу наших наблюдений за журавлём-красавкой в 1982 г. были известны размеры 135 яиц (Schönwetter, 1942, 1967); правда, места их происхождения не конкретизировались. На Украине были найдены 16 кладок и гнёзд красавки (Goebel, 1879; Молчанов, 1906; Боровиков, 1907; Нечаев, сборы 1956 г., колл. Зоологического музея Института зоологии УССР (ныне Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины, далее — НПМ НАНУ); Леженкин, 1982, письм. сообщ.; Сиохин, 1982). Спустя 5 лет для территории СССР были указаны размеры 16 яиц (Флинт, 1987).

Возникновение в 1980 г. рабочей группы по журавлям СССР активизировало сбор новых данных. Сейчас из Европейской части бывшего СССР известны размеры 29 яиц красавки (Сиохин, 1982; Белик, 1988; Ильюх, Хохлов, 1999; колл. Зоомузея МГУ и НПМ НАНУ), а восточнее р. Волги — ещё 167 (Чекменёв, 1960; Ковшарь, Левин, 1982; Bankovics, 1987; Андрусенко, Андрусенко, 1987; Васильченко, 1987; Баранов, 1988; Ковшарь, Березовиков, 1990; Баранов и др., 1991; Ковшарь и др., 1991; Малешин, 1991; Осипова, Головушкин, 1991; Смиренский и др., 1991; Yang, Tong, 1991; Коровин, 1995; Табачишин и др., 2003; колл. Зоомузея МГУ).

Известно, что при двукратной разнице массы тела красавки и серого журавля яйца у первого вида «заметно мельче» (Флинт, 1987), но «в принципе неотличимы от яиц других журавлей» (вероятно, автор имел в виду их окраску). Сходство окраски яиц настоящих журавлей (подсемейство Gruinae) показано давно, как и то, что яйца красавки мельче, чем у серого журавля (Schönwetter, 1942). Привлечение данных предшественников (Schönwetter, 1967; Флинт, 1987) ограничено из-за приведения ими лишь пределов изменчивости и средней, без стандартных ошибок, что не позволяет провести статистические сравнения.

Возможности использования оологических данных для характеристики географической изменчивости красавки посвящена наша работа.

Материал и методика

Как видно на карте (рис. 1), районы наших работ расположены на западных и восточных границах области распространения вида. Не-

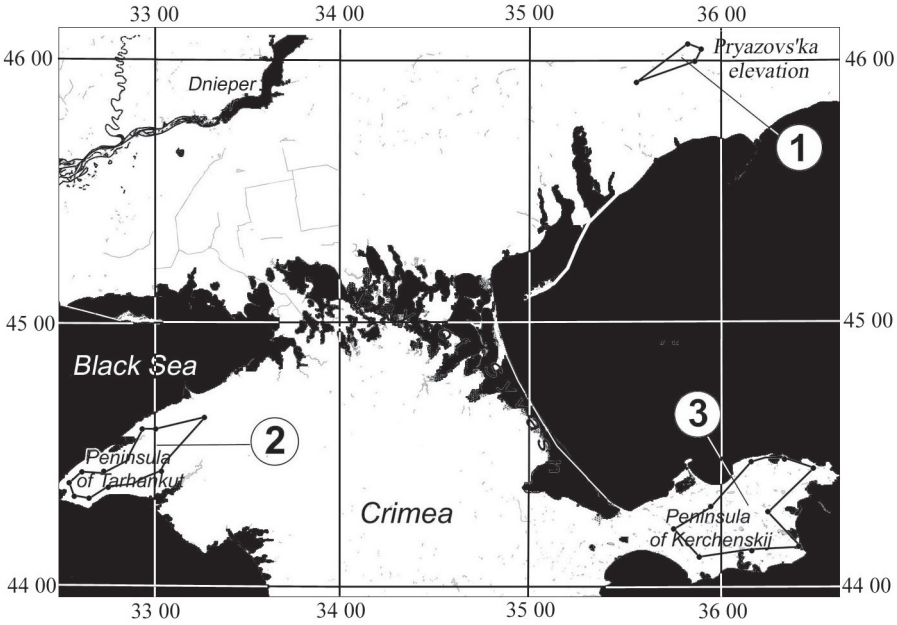

Рис. 2.Районы, откуда были получены промеры яиц журавля-красавки на юго-востоке Украины: 1 — Запорожская область; 2 — п-ов Тарханкут; 3 — Керченский п-ов.
Fig. 2.The sample areas where the egg measurements were taken in southeastern Ukraine: 1 — Zaporozhie Region; 2 — the Tarkhankut Peninsula; 3 — the Kerch Peninsula.

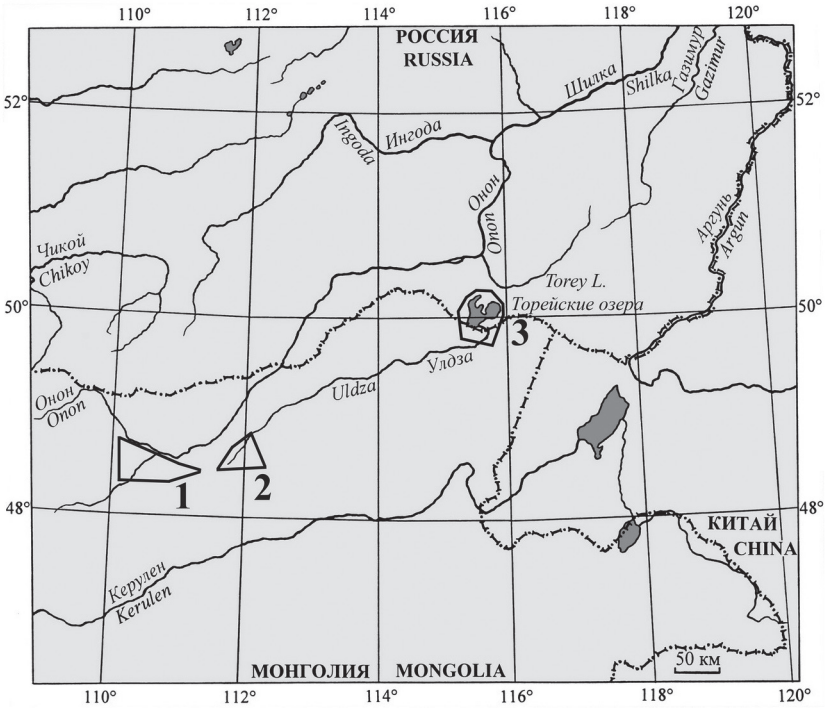

Рис. 3. Районы, откуда были получены промеры яиц журавля-красавки в Юго-Восточном Забайкалье: 1 — долина верховий р. Онон; 2 — долина верховий р. Улдзы; 3 — котловина Торейских озёр.
Fig. 3. The sample areas where the egg measurements were taken in southeastern Trans-Baikalia: 1 — the valley in the upper reaches of the Onon River; 2 — the valley in the upper reaches of the Uldza River; 3 — the depression of Toreiskie lakes.

обходимо отметить, что реконструированный нами гнездовой ареал красавки (рис. 1) существенно отличается от последней из опубликованных версий (Meine, Archibald, 1996),.

В основу данной статьи легли материалы, собранные на протяжении 26 полевых сезонов (1982–2007 гг.) на юго-востоке Украины (рис. 2), откуда получены промеры 346 яиц

Таблица 1
Table 1

Местоположение, размеры и взаимная удалённость исследованных участков ареала журавля-красавки
Location, sizes and mutual remoteness of the surveyed areas of the Demoiselle Crane range

Участки Surveyed areas	Координаты центров Coordinates of centers		Размеры участков, км Plot size, km	Расстояние между крайним точками участков, км Distance between the extreme points of the plots, km
	широта latitude	долгота longitude		
I. Юго-восток Украины / South-Eastern Ukraine				
1. Запорожская область / Zaporozhie Region	46º57'	35°49'	15 × 30	1–2: 226
2. Крым, п-ов Тарханкут Crimea, the Tarkhankut Peninsula	45°31'	32°55'	20 × 65	1–3: 165
3. Крым, Керченский п-ов Crimea, the Kerch Peninsula	45°17'	36°08'	25 × 65	2–3: 199
II. Низовья р. Волги / The lower reaches of the Volga River Саратовская область / Saratov Region	51°05'	47°45'	?	**I–II**: 982
III. Южный Урал / South Urals Челябинская область / Chelyabinsk Region	52°12'	60°21'	?	**I–III**: 1851 **II–III**: 878
IV. Юго-Восточное Забайкалье и Северо-Восточная Монголия South-Eastern Trans-Baikalia and North-Eastern Mongolia				**I–IV**: 5590 **II–IV**: 4622 **III–IV**: 3773
1. Долина верховий р. Онон / Valley of the upper Onon River	48°20'	110°45'	40 × 65	1–2: 35
2. Долина верховий р. Улдзы / Valley of the upper Uldza River	48°30'	112°00'	40 × 100	1–3: 340
3. Котловина Торейских озер / Depression of Toreiskie lakes	50°05'	115°40'	55 × 115	2–3: 255
4. Совместно долины рек Онона и Улдзы / The valleys of the Onon and Uldza Rivers	48°25'	111°30'	40 × 155	3–4: 200

из 188 кладок, и 12 сезонов (1989–2005 гг.) — в Юго-Восточном Забайкалье и Северо-Восточной Монголии, где промерены 189 яиц из 105 кладок (рис. 3).

Размножение красавок исследовали в течение 9 сезонов на двух стационарах: в 1982–1989 гг. в Запорожской обл. и в 1991 г. на п-ове Тарханкут в Крыму (Винтер, Леженкин, 1988; Винтер, 1991; Winter et al., 1995, 1999; Андрющенко, 1997). Позже места гнездования обследовали путём кратковременных выездов, что расширило число изученных гнёзд и представления о распространении вида (Андрющенко и др., 1990, 1999; Андрющенко, 1995; Андрющенко, Олейник, 2001). На Украине наблюдениями охвачены юго-восточная часть Херсонской обл., большая часть Запорожской обл. и почти весь степной Крым; в Забайкалье и Монголии — верховья рек Онона и Улдзы на северо-восток до котловины Торейских озёр включительно (Горошко, 2000, 2002). Для этой статьи использованы данные из районов с наибольшей плотностью гнездящихся пар.

Из других источников взяты данные о размерах ещё 131 яйца (колл. НПМ НАНУ; М.И. Головушкин, 1985, письм. сообщ.; Васильченко, 1987; Осипова, Головушкин, 1991; В.А. Коровин, 1995, 2008, письм. сообщ.; Табачишин и др., 2003; М.И. Осипова, 2008, письм. сообщ.; Е.В. Завьялов, 2008, письм. сообщ., а также колл. Зоомузея МГУ), что вместе с нашими сборами составило выборку из 666 яиц.

Анализ географической изменчивости размеров яиц красавки проведён в четырёх регионах на 9 участках ареала (рис. 1): на юго-востоке Украины (3 участка), в низовьях р. Волги (Саратовская обл.; Табачишин и др., 2003; наши данные), на юге Урала (Че-

Таблица 2
Table 2

Размеры яиц журавля-красавки на юго-востоке Украины
The sizes of the Demoiselle crane eggs in southeastern Ukraine

Параметры яиц Egg parameters	Выборки яиц/кладок по участкам и сезонам наблюдения The samples of eggs/clutches by the plots and seasons of observations		
	Запорожская обл., 1979–2003 гг. Zaporozhie Region, 1979–2003	П-ов Тарханкут, 1991–2007 гг. The Tarkhankut Peninsula, 1991–2007	Керченский п-ов, 1987–2007 гг. The Kerch Peninsula, 1987–2007
	n = 75 / 41	*n* = 126 / 68	*n* = 134 / 76
Длина, L, мм / Length, L, mm			
a) Средняя, $M \pm m_x$ / Mean, $M \pm m_x$	83.39 ± 0.36	83.71 ± 0.30	83.96 ± 0.31
b) Коэф. вариации, $Cv \pm m_{Cv}$, % Coefficient of variation, $Cv \pm m_{Cv}$, %	3.75 ± 0.31	3.9 7± 0.25	4.32 ± 0.26
c) Пределы, мм / Limits, mm	76.9–93.7	76.2–94.8	75.2–93.1
d) Средн. квадратич. отклонение; $\sigma \pm m_\sigma$ Standard deviation; $\sigma \pm m_\sigma$	3.13 ± 0.26	3.33 ± 0.21	3.63 ± 0.22
Макс. диаметр, B, мм / Maximal diameter, B, mm			
a)	53.24 ± 0.27	53.18 ± 0.16**	53.80 ± 0.15**
b)	*4.45 ± 0.36**	*3.41 ± 0.21	3.18 ± 0.19**
c)	46.4–58.2	47.3–57.8	50.0–57.0
d)	**2.37 ± 0.19*	*1.81 ± 0.11***	**3.18 ± 0.19***
Объём, V, см^3 / Volume, V, cm^3			
a)	120.83 ± 1.37*	**120.87 ± 0.83	**124.12 ± 0.88*
b)	9.85 ± 0.80*	7.68 ± 0.48*	8.24 ± 0.50
c)	92.8–155.3	98.6–142.8	97.0–146.1
d)	11.90 ± 0.97*	9.29 ± 0.59*	10.22 ± 0.62
Индекс овоидности, Sph (B/L 100, %) / Index of ovoidness, Sph (B/L 100, %)			
a)	63.93 ± 0.41	63.63 ± 0.30	64.19 ± 0.27
b)	5.59 ± 0.46	5.26 ± 0.33	4.91 ± 0.30
c)	54.9–70.5	51.4–73.6	55.7–73.2
d)	3.57 ± 0.29	3.35 ± 0.21	3.15 ± 0.19

Примечание: значки достоверности различий (*) актуальны лишь для одной строки и, в зависимости от сравниваемых пар средних, стоят вверху слева или справа от них, а в одном случае — внизу (B, d — столбики 1 и 2). Различия средних достоверны: * — при ß > 0.95; ** — при ß > 0.99; *** — при ß > 0.999.
Note: the marks of reliability of the differences (*) are actual for only one line and, depending on compared pairs of the means, are placed above left or right of them and below in one case (B, d — columns 1 and 2). The differences of the means are reliable: * — for ß > 0.95; ** — for ß > 0.99; *** — for ß > 0.999.

лябинская обл.; Коровин, 1995, 2008, письм. сообщ.) и в Юго-Восточном Забайкалье и Северо-Восточной Монголии (4 участка). В пределах последнего региона два участка, разделённые 35 км, объединены в один, четвёртый участок (рис. 3). Размеры обследованных участков существенно различались: наименьшим был Маковский стационар Запорожской обл. Украины (15 × 30 км; рис. 2), где наблюдения проводили на пеших маршрутах (табл. 1). На остальных участках поиск гнёзд производили как пешком, так и на автомобиле, размеры обследованных территорий варьировали от 20 × 65 до 40 × 155 км (табл. 1).

Поиск гнёзд на автомобиле был более эффективным. Так, на Маковском стационаре за 9 лет на пеших маршрутах находили не более 6 гнёзд за один сезон, тогда как в Крыму на автомобиле — по 20–26 гнёзд за 7–10 дней, а в Забайкалье — 33 гнезда за 37 дней (18.05–23.06.2000 г.).

Расстояние между разными участками на Украине и в Забайкалье изменялось от 35

Таблица 3
Table 3

Размеры яиц журавля-красавки в Юго-Восточном Забайкалье и Северо-Восточной Монголии
The sizes of the Demoiselle crane eggs in the South-Eastern Trans-Baikalia and North-Eastern Mongolia

Параметры яиц Egg parameters	Выборки яиц/кладок по участкам и сезонам наблюденияThe samples of eggs/clutches by the plots and seasons of observations			
	Долина верховий р. Онон, 2000–2004 гг. Valley of the upper Onon River, 2000–2004	Долина верховий р. Улдзы, 1999–2004 гг. Valley of the upper Uldza River, 1999–2004	Долины верховий рек Онона и Улдзы, 1999–2004 гг. Valleys in the upper reaches of the Onon and Uldza rivers, 1999–2004	Котловина Торейских озёр, 1980–2005 гг. The depression of Toreiskie lakes, 1980–2005
	n = 61/35	*n* = 34/20	*n* = 87/55	*n* = 84/53
L, мм				
a) $M \pm m_x$	83.97 ± 0.39 [2]	84.85 ± 0.48	84.44 ± 0.32	85.42 ± 0.39 [2]
b) $Cv \pm m_{Cv}$	3.6106 ± 0.3269	3.2738 ± 0.3970	3.5113 ± 0.2662	4.2047 ± 0.3242
c) Limit	76.9–91.0 (14.1)	78.3–90.1 (11.8)	76.9–91.0 (14.1)	72.0–92.2 (20.2)
B, мм				
a)	53.30 ± 0.24	52.65 ± 0.25 [3]	1 53.11 ± 0.19	1 53.65 ± 0.15 [3]
b)	3.4948 ± 0.3164 [1]	2.7806 ± 0.3372	1 3.2912 ± 0.2495	1 2.5724 ± 0.1985 [1]
c)	49.4–56.9 (7.5)	50.3–55.0 (4.7)	49.4–56.9 (7.5)	49.9–57.3 (7.4)
Sph, %				
a)	63.53 ± 0.36 [1]	62.10 ± 0.36 [1]	62.95 ± 0.29	62.91 ± 0.31
b)	4.4260 ± 0.4007	3.3385 ± 0.4049	4.2880 ± 0.3251	4.5614 ± 0.3519
c)	57.6–72.4 (14.8)	57.3–66.7 (9.4)	57.6–72.4 (14.8)	56.8–72.1 (15.3)
V, см^3				
a)	121.86 ± 1.35 [1]	120.15 ± 1.55 [2]	2 121.67 ± 1.07	2 125.54 ± 0.99 [1,2]
b)	8.6721 ± 0.7851	7.4970 ± 0.9091	8.1785 ± 0.6200	7.2547 ± 0.5597
c)	102.2–149.2 (47.0)	102.2–137.6 (35.4)	102.2–149.2 (47.0)	98.9–147.5 (48.6)

Примечание: значки достоверности различий ([1, 2, 3]), в зависимости от сравниваемых в строке пар, стоят только слева или справа, вверху или внизу. Различия средних достоверны: [1] — при ß > 0.95; [2] — при ß > 0.99; [3] — при ß > 0.999.

Note: the marks of reliability of the differences ([1, 2, 3]), depending on compared pairs in the line, are placed only left and right, above and below the values. The differences of the means are reliable: [1] — for ß > 0.95; [2] — for ß > 0.99; [3] — for ß > 0.999.

до 340 км (дистанция между наиболее удалёнными, крайними местами расположения гнёзд на участках; табл. 1). Величина выборок на Украине составила 75–134, в среднем. 112 яиц, в Забайкалье — 34–87, в среднем 67 яиц; по всему ареалу в среднем 71 яйцо на один участок. Анализируемые яйца были отложены 166–197 самками.

Расстояние между крайними гнёздами и координаты выборок представлены в табл. 1. Яйца промеряли штангенциркулем, взвешивали на рычажных «аптекарских» весах или пружинных весах Pesola. Использованные нами параметры яиц отражены в табл. 2.

Дистанции между региональными выборками рассчитывали по формуле:

$$S = 111.2 \times \arccos [\sin \varphi_1 \times \sin \varphi_2 + \cos \varphi_1 \times \cos \varphi_2 \times \cos (L_2 - L_1)],$$

где S — расстояние, км; φ_1 и L_1 — широта и долгота точки 1 (для северной широты и восточной долготы со знаком плюс), в градусах; φ_2 и L_2 — широта и долгота точки 2, градусы. Константа 111.2 — средняя длина дуги в 1 градус на поверхности Земли, км.

Статистические расчёты произведены на калькуляторе Sharp EL-531 WH по общепринятым методикам (Плохинский, 1970; Животовский, 1982) и с помощью компьютерной программы Prism. Vers. 4, 2005.

Таблица 4
Table 4

Размеры яиц журавля-красавки на четырёх участках ареала
The sizes of the Demoiselle crane eggs in four areas of the range

Районы наблюдений, сезоны Regions of observations, seasons	I. Ю-в Украины, 1979–2007 гг. I. SE of Ukraine, 1979–2007	II. Низовья Волги, 1996–2002 гг. II. The lower Volga River, 1996–2000	III. Южный Урал, 1989–2008 гг. III. Southern Urals, 1989–2008	IV. Ю.-В. Забайкалье и С.-В. Монголия, 1980–2005 гг. IV. SE Trans-Baikalia and NE Mongolia, 1980–2005
Число яиц Number of eggs	*n* = 348	*n* = 32	*n* = 49	*n* = 211
Параметры яиц Egg parameters				
1. L, мм				
a) $M \pm m_x$	83.72 ± 0.18	82.43 ± 0.54	82.83 ± 0.50	84.80 ± 0.29
b) $Cv \pm m_{Cv}$	4.10 ± 0.16	3.72 ± 0.47	4.26 ± 0.43	4.17 ± 0.20
c) Limit	72.4–94.8 (22.4)	77.1–87.5 (10.4)	73.2–90.2 (17.0)	72.0–92.7(20.7)
d) $\sigma \pm m_\sigma$	3.4336 ± 0.1301	3.0668 ± 0.3834	3.5259 ± 0.3562	3.5391 ± 0.2032
2. B, мм				
a)	53.44 ± 0.10	52.99 ± 0.28	52.96 ± 0.19	53.42 ± 0.11
b)	3.60 ± 0.14	3.02 ± 0.38	2.47 ± 0.25	2.97 ± 0.14
c)	46.4–58.2 (11.8)	49.4–55.2 (5.8)	49.7–56.2 (6.5)	49.4–57.3 (7.9)
d)	1.9246 ± 0.0730	1.6014 ± 0.2002	1.3077 ± 0.1321	1.5846 ± 0.0771
3. V, см ^{3}				
a)	122.14 ± 0.56	118.44 ± 1.64	118.62 ± 1.22	123.56 ± 0.66
b)	8.49 ± 0.32	7.82 ± 0.98	7.21 ± 0.73	7.71 ± 0.38
c)	92.3–155.3 (63.0)	96.7–133.3 (36.6)	96.4–140.5 (44.1)	98.9–149.2(50.3)
d)	10.3746 ± 0.3932	9.2650 ± 1.1581	8.5475 ± 0.8634	9.5346 ± 0.4641
4. Sph, %				
a)	63.94 ± 0.18	64.37 ± 0.50	64.04 ± 0.41	63.10 ± 0.21
b)	5.24 ± 0.20	4.36 ± 0.54	4.52 ± 0.46	4.83 ± 0.24
c)	51.4–73.6 (22.2)	60.0–68.2 (8.2)	57.9–72.8 (14.9)	56.8–72.4 (15.6)
d)	3.3475 ± 0.1269	2.8039 ± 0.3505	2.8950 ± 0.2924	3.0417 ± 0.1481

Результаты

Географическая изменчивость размеров яиц

Сравнение средних размеров яиц. На Украине, на участках, удалённых по широте на 165 км, а по долготе на 199 км, выявлены существенные различия средних максимального диаметра и объёма яиц (табл. 2). Несмотря на сходные дистанции между участками в Забайкалье (в среднем 207.5 км против 196.7 км на Украине), размах различий здесь был шире, затрагивая все параметры (табл. 3). Сопоставление средних из разных регионов показало идентичность максимального диаметра яиц и почти не различающиеся их объёмы, но существенные различия в длине и, следовательно, в индексах овоидности (табл. 4 и 5).

Сравнение распределений размерных параметров яиц. Число рангов (размерных классов, условных градаций, *R*) параметров яиц определяли по общепринятой формуле $R = 1 + 3.3 \log n$ (где *n* — число яиц в выборке; Плохинский, 1970). Поскольку средняя величина 9 выборок была 71.1 яйца, *R* составило 7.11, поэтому за основу взяты 7 рангов (градаций). Сравнение распределений 4 параметров яиц проведено по Л.А. Животовскому (1982) путём дискретизации мерных признаков (длина, максимальный диаметр и объём яиц).

Таблицы представляют показатели сходства (*r*) и критерии идентичности (*I*) на 4 уровнях: 1 — сравнение участков внутри

Таблица 5
Table 5

Достоверность различий средних парметров яиц журавля-красавки на четырёх участках ареала (см. табл. 4)
Reliability of the differences in the mean parameters of the Demoiselle crane eggs in four areas of the range (see Table 4)

Ниже диагонали «\ » — длина (L, мм), выше — максимальный диаметр (B, мм) Lower diagonal «\» — length (L, mm), higher — max diameter (B, mm)				
Номера участков Plots number	1	2	3	4
1	L \ B	–	*	–
2	*	L \ B	–	–
3	–	–	L \ B	*
4	**	***	***	L \ B
Ниже диагонали — объём (V, см^3), выше — индекс овоидности (Sph, %) Lower diagonal — volume (V, cm^3), higher — index of ovoidness (Sph, %)				
Номера участков Plots number	1	2	3	4
1	V \ Sph	–	–	**
2	*	V \ Sph	–	*
3	**	–	V \ Sph	*
4	–	**	***	V \ Sph

Примечания: «–» – различия средних недостоверны; различия средних достоверны при * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99; *** — ß > 0.999.
Notes: «–» — the differences between the means are not reliable; the differences between the means are reliable for * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99; *** — ß > 0.999.

украинского и забайкальского регионов; 2 — сравнение каждой выборки со всеми данными из этого региона; 3 — сравнение данных четырёх регионов; 4 — сравнение украинских, нижневолжских, южноуральских и забайкальских регионов со всеми данными (n = 666).

Как видно из табл. 6, выборки из Украины весьма мономорфны; различия достоверны лишь для максимального диаметра яиц и только между наиболее удалёнными участками: с юго-запада на северо-восток (рис. 2; 2 — 1) и с запада на восток (рис. 2; 2 — 3). Различия критерия идентичности не подтверждают достоверных различий средних объёма яиц (сравни табл. 2 и 6), а различия второго уровня демонстрируют самые низкие показатели сходства и самые высокие критерии идентичности распределений максимального диаметра яиц (табл. 6). Это свидетельствует о том, что на региональном уровне данный параметр наиболее изменчив.

Сравнение 4 выборок из Забайкалья (табл. 7) свидетельствует об их большей разнородности. Средние показатели сходства любого параметра украинских выборок выше (табл. 6), а индекс идентичности ниже, чем у забайкальских (табл. 7).

Различие размаха изменчивости выборок этих районов весьма существенно. Так, на Украине достоверно различные распределения отмечены для 20% пар параметров, а в Забайкалье — для половины (табл. 6, 7). Из 4 параметров лишь *Sph* был сходен у разных выборок, и не дал ни одного достоверного *I*. Три других параметра показали достоверные различия распределений в половине (*L*) или в 75% (*B* и *V*) сравнений. Возможно, контрастирующую роль в Забайкалье сыграли в среднем в 2 раза меньшие, чем на Украине, объёмы выборок (66.5 против 111.7) при сходных дистанциях между ними.

На втором уровне различия распределений (табл. 6, 7) достоверный критерий идентичности отмечен лишь для *B* самой маленькой выборки Забайкалья.

На третьем уровне (сравнение регионов), при высоких показателях сходства, достоверный *I* отмечен для *L* и *Sph* (табл. 8). На четвёртом уровне (сравнение региональных и общей выборки), при ещё более высоких показателях сходства (r), достоверные *I* ха-

Таблица 6
Table 6

Сравнение распределения параметров яиц журавля-красавки на юго-востоке Украины
Comparison of the distribution of the parameters of the Demoiselle crane eggs in southeastern Ukraine

Параметры яиц Egg parameters	Показатели сходства ($r \pm S_r$) и критерии идентичности (I) Indices of similarity ($r \pm S_r$) and criteria of identity (I)			
	Между участками / Between plots			Средние значения Mean values
Первый уровень различия распределений / The first level of distinctions of distributions				
	Запорожская обл. — п-ов Тарханкут Zaporozhie Region — Tarkhankut Peninsula	Запорожская обл. — Керченский п-ов Zaporozhie Region — Kerch Peninsula	п-ов Тарханкут — Керченский п-ов Tarkhankut Peninsula — Kerch Peninsula	
L, мм				
a) $r \pm S_r$	0.989 ± 0.011	0.974 ± 0.017	0.983 ± 0.011	0.982
b) I	4.17	10.19	8.68	7.68
B, мм				
a)	0.949 ± 0.022	0.955 ± 0.017	0.96 9± 0.014	0.958
b)	17.85**	12.21	13.14 *	14.40
Sph, %				
a)	0.978 ± 0.014	0.981 ± 0.013	0.987 ± 0.008	0.982
b)	6.09	6.52	4.52	5.71
V, см^3				
a)	0.976 ± 0.015	0.972 ± 0.016	0.982 ± 0.012	0.976
b)	7.99	9.41	9.40	8.93
Второй уровень различия распределений / The second level of distinctions of distributions				
	Запорожская обл. — весь регион Zaporozhie Region — the entire region	п-ов Тарханкут — весь регион Tarkhankut Peninsula — the entire region	Керченский п-ов — весь регион Kerch Peninsula — the entire region	
L, мм				
a)	0.990 ± 0.009	0.994 ± 0.006	0.995 ± 0.005	0.993
b)	4.94	4.29	3.87	4.37
B, мм				
a)	0.980 ± 0.013	0.990 ± 0.007	0.986 ± 0.008	0.985
b)	10.07	7.07	6.81	7.98
Sph, %				
a)	0.987 ± 0.010	0.997 ± 0.004	0.994 ± 0.005	0.993
b)	4.66	2.22	3.41	3.43
V, см^3				
a)	0.989 ± 0.009	0.993 ± 0.006	0.993 ± 0.006	0.992
b)	5.23	4.48	4.84	4.85

Примечание: критерии идентичности достоверны при * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99; *** — ß > 0.999.
Note: criteria of identity are reliable for * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99; *** — ß > 0.999.

рактеризовали 6 из 8 распределений (табл. 8). Максимальные показатели сходства, а потому — минимальные критерии идентичности, отмечены для *V* (табл. 8). Интересно, что *Sph*, не показавший ни одного достоверного *I* на первом и втором уровнях сравнений, демонстрировал самые высокие значения на третьем-четвёртом уровнях. Вероятно, из-

Таблица 7
Table 7

Сравнение распределений параметров яиц журавля-красавки в Юго-Восточном Забайкалье и Северо-Восточной Монголии
Comparison of distributions of the parameters of Demoiselle crane eggs in the South-Eastern Trans-Baikalia and North-Eastern Mongolia

Параметры яиц Egg parameters	Показатели сходства ($r \pm S_r$) и критерии идентичности (I) Indices of similarity ($r \pm S_r$) and criteria of identity (I)				
	Между участками / Between plots				Средние значения Mean values
Первый уровень различия рапределений / The first level of distinction of distributions					
	р. Онон — р. Улдза The Onon River — the Uldza River	р. Онон — Торейские оз. The Onon River — Toreiskie lakes	р. Улдза — Торейские оз. The Uldza River — Toreiskie lakes	реки Онон и Улдза — Торейские оз. The Onon and Uldza Rivers — Toreiskie lakes	
L					
a) $r \pm S_r$	0.975 ± 0.023	0.937 ± 0.027	0.972 ± 0.023	0.958 ± 0.020	0.960
b) I	3.72	14.98*	3.56	11.56*	8.46
B					
a)	0.853 ± 0.047	0.956 ± 0.025	0.855 ± 0.048	0.962 ± 0.021	0.907
b)	16.30*	12.46	20.65**	13.16*	15.64
Sph					
a)	0.934 ± 0.035	0.983 ± 0.016	0.955 ± 0.028	0.991 ± 0.010	0.966
b)	9.32	4.89	6.47	2.97	5.91
V					
a)	0.975 ± 0.021	0.949 ± 0.027	0.910 ± 0.041	0.943 ± 0.026	0.944
b)	2.86	14.47*	16.28**	19.62**	13.31
Второй уровень различия рапределений / The second level of distinctions of distributions					
	р. Онон — весь регион The Onon River — the entire region	р. Улдза — весь регион The Uldza River — the entire region	Торейские оз. — весь регион Toreiskie Lakes — the entire region	реки Онон и Улдза — весь регион The Onon and Uldza rivers — the entire region	
L					
a)	0.989 ± 0.011	0.981 ± 0.017	0.975 ± 0.014	0.993 ± 0.007	0.985
b)	3.50	3.06	10.14	2.54	4.81
B					
a)	0.977 ± 0.016	0.910 ± 0.037	0.988 ± 0.010	0.988 ± 0.010	0.966
b)	8.71	14.41 *	5.67	5.72	8.63
Sph					
a)	0.991 ± 0.010	0.948 ± 0.034	0.994 ± 0.007	0.996 ± 0.006	0.982
b)	3.33	8.39	2.74	2.22	4.17
V					
a)	0.991 ± 0.010	0.968 ± 0.023	0.979 ± 0.013	0.989 ± 0.009	0.982
b)	3.41	6.31	10.24	5.22	6.30

Примечание: критерии идентичности достоверны при * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99.
Note: criteria of identity are reliable for * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99.

менчивость этого консервативного признака можно наблюдать лишь на значительных (представленных многими самками) и существенно удалённых друг от друга выборках.

Таблица 8
Table 8

Распределение параметров яиц журавля-красавки на Украине, Южном Урале и в Забайкалье (третий и четвёртый уровни сравнения распределений)
Distribution of the parameters of Demoiselle crane eggs in Ukraine, Southern Urals, and Trans-Baikalia (the third and fourth levels of comparison of distributions)

Уровни сравнения, параметры Comparison levels, parameters	Сравнения между регионами / Comparisons between regions		
Третий уровень The third level	Украина — Ю. Урал Ukraine — S Urals	Ю. Урал — Забайкалье S Urals — Trans-Baikalia	Украина — Забайкалье Ukraine — Trans-Baikalia
L			
a) показатели сходства, $r \pm S_r$ indices of similarity, $r \pm S_r$	0.981 ± 0.015	0.873 ± 0.038	0.980 ± 0.009
b) критерии идентичности, I criteria of identity, I	5.79	34.36***	21.02**
B			
a)	0.919 ± 0.030	0.854 ± 0.039	0.987 ± 0.006
b)	26.29***	34.82***	9.72
Sph			
a)	0.961 ± 0.021	0.781 ± 0.046	0.972 ± 0.010
b)	10.69	49.28***	27.95***
V			
a)	0.960 ± 0.021	0.933 ± 0.028	0.994 ± 0.005
b)	11.20	19.71**	6.52
Четвёртый уровень Fourth level	Украина — все данные Ukraine — all data (*n* = 348 и 666)	Ю. Урал — все данные S Urals — all data (*n* = 49 и 666)	Забайкалье — все данные Trans-Baikalia — all data (*n* = 211 и 666)
L			
a)	0.988 ± 0.005	0.966 ± 0.019	0.952 ± 0.012
b)	21.58**	9.82	61.53***
B			
a)	0.989 ± 0.005	0.916 ± 0.029	0.979 ± 0.008
b)	19.93**	25.19***	27.30***
Sph			
a)	0.981 ± 0.006	0.926 ± 0.027	0.944 ± 0.037
b)	34.38***	17.86**	71.40***
V			
a)	0.997 ± 0.003	0.960 ± 0.021	0.996 ± 0.004
b)	5.12	13.82*	7.31

Примечание: критерии идентичности достоверны при * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99; *** — ß > 0.999.
Note: criteria of identity are reliable for * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99; *** — ß > 0.999.

Корреляция средних значений размерных параметров яиц с координатами выборок

Как видно из табл. 9, высокие достоверные (при $\beta > 0.95$ и $\beta > 0.99$) коэффициенты корреляции средней с долготой местности установлены для *L* и *Sph*. Для этих коэффициентов корреляции рассчитаны уравнения прямолинейной регрессии ($y = a + bx$):

L. Изменение средней (y) в зависимости от долготы местности (x):

$y = 82.59314 + 0.01759\,x$

Sph. Средняя и долгота местности:

Таблица 9
Table 9

Коэффициенты корреляции средних параметров яиц журавля-красавки с широтой и долготой местности на четырёх участках ареала (по данным табл. 1–4)
Coefficients of correlation of the mean parameters of the Demoiselle crane eggs with the geographical coordinates of four surveyed plots in the different areas of the range (according to data presented in the tables 1–4)

Параметры / Parameters	L, мм	B, мм	Sph, %	V, см ^{3}
Широта / Latitude	–0.24	–0.40	0.01	–0.40
Долгота / Longitude	0.70*	–0.16	–0.79**	0.30

Примечание: коэффициент корреляции достоверен при * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99.
Note: correlation coefficient is reliable for * — ß > 0.95; ** — ß > 0.99.

Таблица 10
Table 10

Коэффициенты корреляции средних параметров яиц журавля-красавки с географическими координатами в двух периферийных регионах ареала (по данным табл. 1–3)
Coefficients of correlation of the mean parameters of the Demoiselle crane eggs with the geographical coordinates in two marginal regions of the range (according to data of the tables 1–3)

Параметры / Parameters	L, мм	B, мм	Sph, %	V, см ^{3}
Широта / Latitude	0.78*	–0.19	–0.71	0.24
Долгота / Longitude	0.77*	–0.30	–0.78*	0.13

Примечание: коэффициент корреляции достоверен при * — ß > 0.95.
Note: correlation coefficient is reliable for * — ß > 0.95.

$y = 64.65037 - 0.01539\,x$.

Эти уравнения позволяют рассчитывать среднюю (до трёх знаков после запятой) при величине выборки в 71 яйцо в географических координатах 45–52° с.ш. и 33–115° в.д.

Оценка географической изменчивости длины и индекса овоидности яиц красавки показывает слабую долготную клину с запада на восток.

Отметим, что средняя длина яйца в выборках из низовьев Волги и с юга Урала заметно меньше, чем в выборках из окраинных частей ареала, Украины и Забайкалья (табл. 4). Возможно, это отличие вызвано небольшим размером выборки (из низовьев Волги и с юга Урала известно всего 81 яйцо), причём из точек, расположенных на 2–6 градуса севернее украинских и забайкальских (табл. 1). Это позволяет предполагать уступ клины или наличие изменчивости более сложного характера.

На этом фоне любопытно сравнить «поведение» параметров яиц красавки на крайних западных и восточных пределах ареала (удалённых на 5.5 тыс. км!), где плотность выборок наиболее высока, что разрешает выявить тенденции изменчивости размеров яиц у украинских и забайкальских птиц.

При несколько меньшем числе (n = 7), но более крупных выборок (в среднем из 80 яиц), помимо сходной долготной зависимости (сравни табл. 9 и 10), показана и сильная широтная зависимость средней L. А сравнение членов «b » (коэффициентов регрессии) в уравнениях ($y = a + bx$) изменения средней с долготой и широтой на периферии ареала показало, что на крайних западных и восточных участках ареала увеличение длины яиц при смещении с юга на север происходит в 24 раза быстрее, чем с запада на восток[1].

К сожалению, пока нет достаточных данных из промежуточных участков ареала вида, но мы надеемся, что наша работа спровоцирует их появление.

Обсуждение

Из 8 видов голарктических журавлей лишь три имеют ареалы, сопоставимые размерами

[1] Изменение средней L (y) в зависимости от широты местности (x): y = 69.31938 + 0.31376 x, а — средней L и долготы местности: y = 83.21656 + 0.01302 x.

с материками. Это канадский журавль, серый журавль и красавка. О географической изменчивости канадского журавля известно гораздо больше (Walkinshaw, 1973; Johnsgard, 1983; Meine, Archibald, 1996), чем об изменчивости двух названных палеарктических видов. Сравнение ареалов серого журавля и красавки показывает (Ильяшенко и др., 2008; наши данные: рис. 1), что распространение первого из них с севера на юг и с запада на восток существенно шире.

У серого журавля описаны три подвида: от Скандинавии и Германии до долины Волги и Уральских гор распространён номинативный подвид, а восточнее — более мелкий *G. g. lilfordi*. В отрыве от сплошного ареала этих форм, на 1100–1200 км южнее, отдельными поселениями на высотах более 800 над ур. м. от запада Кавказа на юго-запад и запад распространена недавно описанная форма *G. g. archibaldi* (Ильяшенко, 2008). На фоне скудной информации о внутривидовой изменчивости серых журавлей отнесение кавказских популяций к восточному подвиду (Бобринский, 1915, 1916; Судиловская, 1951; Флинт, 1987; Степанян, 1990) не было обосновано, что и показал В.Ю. Ильяшенко (2008). Так, армянские серые журавли откладывают самые крупные яйца, а следовательно, принадлежат к самым крупным особям в пределах ареала серого журавля (Винтер и др., 2011).

Однако и для номинативного подвида нами обнаружена значительная долготная изменчивость в размерах яиц. Так, птицы из Германии (W. Mewes, 2005, письм. сообщ.) и Польши (Konieczny, 2003) определённо крупнее птиц, гнездящихся на востоке Украины. При огромной протяжённости ареала серого журавля с севера на юг, существует и широтная изменчивость размеров птиц и их яиц. Это показывают данные Ю.М. Маркина о *G. g. lilfordi* из бассейна р. Оби: птицы из долины р. Куноват откладывают более мелкие яйца, чем из окрестностей г. Уват, расположенного на 660 км южнее (Винтер и др., 2011). Исследования В.Ю. Ильяшенко (2008) подтверждают этот тезис, поскольку армянские серые журавли откладывают более крупные яйца, чем птицы из ближайших к ним мест размножения на Украине (Винтер и др., 2011).

Вероятно, более значительная, чем у красавки, изменчивость серого журавля связана со структурой ареалов этих видов. Требования этих птиц к гнездовым стациям можно охарактеризовать как «противоположные».

Гнездо серого журавля всегда окружено неглубокой водой и часто маскирующим его «земноводным» высокотравьем, кустарниками или деревьями. Для гнезда красавки требуется по-возможности лишённый травостоя, сухой участок полого волнистого микрорельефа с хорошим обзором и расположенным неподалёку источником воды.

Даже без учёта последствий антропогенного пресса последних столетий гнездовые стации серого журавля представлены интразональными болотами или заболоченными лесами, которые и прежде в любой из занятых видом природных зон имели островной характер. Мозаика пресноводных мелководий в степи, лесостепи, лесной и лесотундровой зонах объективно рассредоточивала поселения серого журавля, снижая интенсивность потока генов между соседними участками.

На всём протяжении «бизонального», связанного с южной степью и северной полупустыней ареала красавки вероятно основным лимитирующим фактором выступает наличие источников пресной воды, используемой птицами для питья. Однако огромные территории, занятые красавкой, почти не разделены преградами или непригодными для гнездования вида участками. Следовательно, мозаичности стаций, как у серого журавля, здесь нет, и потоку генов между соседними поселениями ничто не препятствует.

Для участков ареала в Западной и Восточной Сибири, в частности, для Юго-Восточного Забайкалья и Северо-Восточной Монголии, помимо указанных факторов естественным «миксером», перемешивающим соседние популяции, возможно выступают циклические колебания уровня озёр в степи (Формозов, 1934; Михеев, 1939; Шнитников, 1969). Вероятно, в доантропогенный период этот фактор играл не меньшую роль и для европейской части ареала красавки.

Важно также, что серый журавль, масса тела которого в два раза превышает таковую красавки, нуждается и в существенно большей гнездовой территории, что при жёсткой территориальности размножающихся птиц сопровождается снижением плотности его населения в и без того мозаичных стациях, а это также ограничивает интенсивность потока генов между соседними поселениями вида.

Наконец, обратим внимание и на характер географической изменчивости размеров яиц этих видов в ареале. У серого журавля существует широтная клина, выражающаяся в уменьшении размеров яиц (*B* и *V*) с юга на север (Винтер и др., 2011). Изменчивость размеров яиц красавки не демонстрирует никаких параллелей с таковой у серого журавля: с запада на восток длина её яиц увеличивается при почти неизменных диаметре и объёме.

Заключение

У журавля-красавки долготная географическая изменчивость по величине особей, объёму яиц и особенностям окраски оперения не выражена. Существенные расхождения в фенологии откладки яиц у европейских и дальневосточных красавок свидетельствуют о значительных различиях условий их обитания, не приведших, однако, к изменениям размеров тела.

При широтной узости ареала красавки сравнение долготной изменчивости размеров яиц свидетельствует об отсутствии клины размеров тела с запада на восток: птицы из четырёх участков ареала при дистанции между крайними выборками около 5540 км откладывают очень близкие по объёму яйца. Наши данные показывают наличие лишь слабой клинальной долготной изменчивости длины и индекса овоидности на ареале журавля-красавки.

Благодарности

Авторы искренне признательны А.М. Волоху, П.И. Горлову, А.Б. Гринченко, О.М. Леженкину, В.Е. Кирилюку, С.Н. Подорожному, И.С. Стадниченко и Н. Цэвээнмядагу, участвовавшим в сборе данных, а также М.И. Щербинке за помощь в организации полевых работ. Мы сердечно благодарим М.И. Головушкина, М.А. Осипову, В.А. Коровина и Е.В. Завьялова, любезно предоставивших нам промеры 76 яиц красавки, А.В. Нестерова — за помощь в расчётах дистанций между выборками, В.А. Коровина — за критические замечания к карте ареала красавки, Е.Э. Шергалина и А.Б. Поповкину — за перевод резюме и подписей к рисункам и таблицам на английский язык и А.Ф. Ковшаря — за помощь в поисках литературы о колебаниях уровня озёр в азиатской части ареала красавки.

Литература

Андрусенко Н.Н., Андрусенко Н.Н. 1987. Материалы по экологии журавля-красавки в Кургальджинском заповеднике. — Сообщения Прибалтийской Комиссии по изучению миграций птиц. № 19. Тарту, с. 117–123.

Андрющенко Ю.А. 1995. О регулярных встречах некоторых редких птиц Украины в агроценозах степного Крыма. — Проблемы сохранения разнообразия природы степных и лесостепных регионов. М., с. 191–193.

Андрющенко Ю.А. 1997. Положение украинской группировки журавля-красавки в пределах мировой популяции вида. — Беркут, 6 (1–2): 33–46.

Андрющенко Ю.А., Винтер С.В., Стадниченко И.С. 2005. Мечение красавки на юге Украины. — Журавли Евразии. Вып. 2. М., с. 104–108.

Андрющенко Ю.А., Винтер С.В., Стадниченко И.С., Тараненко Л.И. 1999. Предварительные сведения о распространении и численности журавля-красавки в Украине. — Журавли Украины. Мелитополь, с. 10–15.

Андрющенко Ю.А., Гринченко А.Б., Винтер С.В. 1990. О численности журавля-красавки, дрофы, стрепета и большого кроншнепа на Керченском полуострове. — Материалы Всесоюзного научно-методического совещания зоологов педвузов. Ч. 2. Махачкала, с. 5–7.

Андрющенко Ю.А., Олейник Д.С. 2001. О необычном гнездовании журавля-красавки. — Бранта, 4: 118–120.

Баранов А.А. 1988. Новые данные о журавлях Тувы. — Журавли Палеарктики. Владивосток, с. 171–172.

Баранов А.А., Валюх В.Н., Гаврилов И.К. 1991. Журавль-красавка в южных районах Тувы. — Журавль-красавка в СССР. Алма-Ата, с. 55–56.

Белик В.П. 1988. О современном распространении и численности журавля-красавки в Ростовской области. — Журавли Палеарктики. Владивосток, с. 144–146.

Бобринский Н.А. 1916. Результаты орнитологических экскурсий в Сурмалинский и Эчмиадзинский уезды Эриванской губернии летом 1911 и 1912 гг. — Известия Кавказского музея. Т. X, ч. 2, с. 113–148.

Боровиков Г.А. 1907. Материалы для орнитологии Екатеринославской губернии. — Сборник Студенческого биологического кружка при Новороссийском унте. Т. II. Одесса, 272 с.

Васильченко А.А. 1987. Информация о красавке и сером журавле в Забайкалье. — Сообщения Прибалтийской комиссии по изучению миграций птиц. № 19. Тарту, с. 94–96.

Винтер С.В. 1991. Журавль-красавка на Украине: состояние, экология, перспективы. — Журавль-красавка в СССР. Алма-Ата, с. 63–71.

Винтер С.В. 2008. О внешнеморфологической изменчивости серого журавля и её использовании в популяционных и таксономических исследованиях. 20 с. (рукопись).

Винтер С.В., Леженкин О.М. 1988. Биология журавля-красавки в Запорожской области. — Журавли Палеарктики. Владивосток, с. 35–48.

Винтер С.В., Маркин Ю.М., Мевес В. 2011. Географическая изменчивость размеров яиц и некоторых параметров внешней морфологии серого журавля. — Журавли Евразии. Вып. 4. М., с. 41–77.

Горошко О.А. 2000. Красавка. — Красная книга Читинской области и Агинского Бурятского автономного округа. Животные. Чита, с. 82–83.

Горошко О.А. 2002. Состояние и охрана популяций журавлей и дроф в Юго-Восточном Забайкалье и сопредельных районах Монголии. — Автореф. дисс. на соискание учёной степени канд. биол. наук. М., 19 с.

Животовский Л.А. 1982. Показатели популяционной изменчивости по полиморфным признакам. — Фенетика популяций. М., с. 38–44.

Ильюх М.П., Хохлов А.Н. 1999. Кладки и размеры яиц птиц Центрального Предкавказья. Ставрополь, 162 с.

Ильяшенко В.Ю. 2008. Новая форма журавля из Закавказья. — Русский орнитол. журн. Экспресс-выпуск, 412: 559–562.

Ильяшенко В.Ю., Касабян М.Г., Маркин Ю.М. 2008. Морфологическая изменчивость серого журавля — *Grus grus* (Linnaeus, 1758) (Aves: Gruidae). — Журавли Евразии. Вып. 3. М., с. 210–245.

Ковшарь А.Ф., Березовиков Н.Н. 1990. Журавль-красавка. — Редкие животные пустынь (проблемы сохранения генофонда позвоночных Казахстана). Алма-Ата, с. 135–148.

Ковшарь А.Ф., Гисцов А.П., Березовиков Н.Н. 1991. О пролете и гнездовании журавля-красавки в Илийской долине (юго-восточный Казахстан). — Журавль-красавка в СССР. Алма-Ата, с. 142–146.

Ковшарь А.Ф., Левин А.С. 1982. Каталог оологической коллекции Института зоологии АН КазССР. Алма-Ата, 104 с.

Коровин В.А. 1995. К экологии красавки в агроландшафтах Южного Урала. — Животный мир Южного Урала и Северного Прикаспия. Оренбург, с. 69–72.

Лысенко В.И., Леженкин О.М. 1982. Журавль-красавка в Запорожской области. – Журавли в СССР, Л., с. 144–146.

Малешин Н.А. 1991. О гнездовании журавля-красавки в долине р. Чулышман. — Журавль-красавка в СССР. Алма-Ата, с. 116–117.

Михеев А.В. 1939. Влияние усыхания степных озер Западной Сибири на фауну водоплавающих птиц. — Природа, 6: 52–57.

Молчанов Л.А. 1906. Список птиц Естественно-исторического музея Таврического губернского земства (в г. Симферополе). — Материалы к познанию фауны и флоры Российской империи. Отд. зоол. Т. VII. М., с. 248–301.

Осипова М. А., Головушкин М.И. 1991. Журавль-красавка в юго-восточном Забайкалье. — Журавль-красавка в СССР. Алма-Ата, с. 119–129.

Плохинский Н.А. 1970. Биометрия. Издание 2-е. М., 367 с.

Сиохин В.Д. 1982. Распределение и численность журавлей на северном побережье Азовского моря и Сиваше. — Журавли в СССР. Л., с. 141–143.

Смиренский С.М., Сумьяа Д., Болдбастар Ц. 1991. О журавле-красавке в Восточном Аймаке МНР. — Журавль-красавка в СССР. Алма-Ата, с. 56–57.

Степанян Л.С. 1990. Конспект орнитологической фауны СССР. М., 728 с.

Судиловская А.М. 1951. Журавль-красавка, *Anthropoides virgo* L. — Птицы Советского Союза. Г.П. Дементьев и А.Н. Гладков (ред.). Т. 2. М., с. 133–138.

Табачишин В.Г., Завьялов Е.В., Хрустов И.А. 2003. Красавка и дрофа в саратовском Заволжье: некоторые аспекты размножения и оологическая характеристика. — Актуальные проблемы оологии. Липецк, с. 126–128.

Флинт В.Е. 1987. Журавль-красавка — *Anthropoides virgo* (Linnaeus, 1758). — Птицы СССР. Курообразные. Журавлеобразные. Л., с. 327–335.

Формозов А.Н. 1934. Озёрная лесотепь и степь Западной Сибири как область массового обитания водных птиц. — Бюлл. МОИП. Отд. биол., 43 (2): 256–284.

Чекменев Д.И. 1960. О биологии журавля-красавки в Центральном Казахстане. — Труды Ин-та зоол. АН КазССР. Т. 13. Алма-Ата, с. 142–147.

Шнитников А.В. 1969. Внутривековая изменчивость компонентов общей увлажненности (очерки). Л., 243 с.

Archibald G.W. 1976. Crane taxonomy as revealed by the unison call. — Proc. Intern. Crane Workshop. Oklahoma Univ., p. 225–251.

Bankovics A. 1987. Some data on the distribution and habitat of the Demoiselle Crane in Mongolia. — Proceeding 1983 International Crane Workshop. Baraboo, Wisconsin, USA, p. 33–34.

Cramp S., Simmons K.E.L. 1980. The birds of the Western Palearctic. Vol. 2. Oxford Univ. Press, 695 p.

Goebel H. 1879. Die Vögel des Kreises Uman, Gouvernement Kiew, mit besonderer Rücksicht auf ihre Zugverhältnisse und ihre Brutgeschäft. (Beitrage Kenntniss Russ. Reiches und angrenz. Länder Asiens; Folge 2). SPb., 238 S.

Johnsgard P.A. 1983. Cranes of the world. Bloomington, 255 p.

Konieczny K. 2003. Crane breeding ecology in Lower Silesia (SW Poland). — 4th European Crane Workshop 2000. France, p. 94–96.

Meine C.D., Archibald G.W. 1996. The Cranes. Status Survey and Conservation Action Plan. Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K., 294 p.

Moll K.H. 1973. *Anthropoides virgo* (Linne 1758) – Jungfernkranich. — Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 5. Frankfurt/M., S. 606–616.

Olsen P.D., Cunningham R.S., Donelly C.F. 1994. Avian egg morphometrics: Allometric models of egg volume, clutch volume and shape. — Aust. J. Zool, 42: 307–321.

Piechocki R., Piechocki R. 1989. Evolutionär optimierte Verhältnisse von Eigröße und Beckenweite bei verschiedenen Vogelordnungen. — Mitt. Zool. Museum Berlin, 65, Ann. Ornithol. 13: 81–98.

Rahn H., Sotherland P.R., Paganelly C.V. 1985. Interrelationships between egg mass and adult body mass and metabolism among Passerine birds. — J. Ornithol., 126: 263–271.

Schönwetter M. 1942. Die Eier der Kraniche und ihrer Verwandten. — Beitr. Fortpfl. Biol. Vögel., 18 (4): 121–130.

Schönwetter M. 1967. 17. Ordnung Gruiformes. — Handbuch der Oologie. Bd. 1, Lief. 1–13. Berlin, S. 294–369.
Yang X., Tong J. 1991. Preliminary studies on the breeding habits and domestication of the Demoiselle Crane. — Proceeding 1987 International Crane Workshop. Baraboo, Wisconsin, USA, p. 79–81.
Walkinshaw L.H. 1973. Crane of the World. New-York, 370 p.
Winter S.V., Andryushchenko Y.A., Gorlov P.I. 1995. The Demoiselle Crane in the Ukraine: Status, ecology and conservation prospects. — Crane research and protection in Europe. Halle-Wittenberg, p. 285–288.
Winter S.W., Gorlov P.I., Andryushchenko Y.A. 1999. Neues aus der Forschung an paläarktischen Kranichen. — Vogelwelt, 120: 367–375.

EGGSIZESANDGEOGRAPHICALVARIABILITYOFTHEDEMOISELLECRANE (*ANTHROPOIDES VIRGO*)

S.W. Winter[1], Yu.A. Andryushchenko[2], O.A. Goroshko[3]

[1] Ziegelhüttenweg, 58, Frankfurt/Main, 60598, Germany; e-mail: sergej.winter@onlinehome.de
[2] Azov-Black Sea Ornithological Station, Lenina St., 20, Melitopol, 72301, Ukraine; e-mail: anthropoides@mail.ru
[3] Institute of Natural Resources, Biology and Cryology, Chita & Daurian Nature Reserve, postbox 66, Komsomolskaya St., 50, Nizhniy Chasuchey, 674480, Zabaikalskiy Kray, Russia; e-mail: oleggoroshko@mail.ru

Summary

The museum collections are not representative for the analysis of geographical variability of the Demoiselle Crane *Anthropoides virgo* (Gruidae, Gruiformes); the low nesting density of the species impede such studies in the wild. We used the egg size as a measure of geographical variability. The analysis of data collected in the western- and easternmost regions of the species' breeding range in the course of the long-term studies revealed no longitudinal variability of the diameter and volume of the eggs. It allowed us to assume the absence of the relevant variability of the weight and size of the female body within the breeding range.

The variability of the length and index of the oblate spheroidness of the Demoiselle crane eggs (in the following range of coordinates: 45–52°N and 33–115°E) demonstrated a weak eastward longitudinal cline or the presence of variability of the more complicated character.

The geographical variability of the eggs greatly differs in the Demoiselle Crane and the Common Crane (*Grus grus*). In the latter, egg dimensions *B* and *V* decrease northwards, their length being stable. In the former, on the contrary, the egg length decreases westwards with virtually no changes in the diameter and volume.

The wide-ranging Common Cranes show noticeable geographical variability of the body and egg sizes along with the intra-species differentiation. It may be determined by the pronounced patchiness of the nesting microhabitats associated with the intra-zonal bogs. The egg size variability within the range of the Demoiselle Crane is evidently linked to the geographical coordinates of the nesting place. The latitudinal narrowness of the species range and continuality of the nesting microhabitats and, hence, much more intensive gene flow between the neighbouring settlements of Demoiselle cranes than in the representatives of the *Grus* genus prevented the origination of any subspecies.