

ПОПУЛЯЦИЯ БЕЛОГО АИСТА (*CICONIA CICONIA*) В УКРАИНЕ В 2018 г.: ГОД КОНТРАСТОВ

В.Н. Грищенко, Е.Д. Яблоновская-Грищенко

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, УНЦ «Інститут біології і медицини», Канівський природний заповідник; ул. Шевченко, 108, г. Канів, Черкасска обл., 19000, Україна
National Taras Shevchenko University of Kyiv, Institute of Biology and Medicine, Kaniv Nature Reserve; Shevchenko str. 108, Kaniv, 19000, Ukraine
✉ В.Н. Грищенко (V.N. Grishchenko), e-mail: aetos.ua@gmail.com

Population of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in Ukraine in 2018: the year of contrasts. - V.N. Grishchenko, E.D. Yablonovska-Grishchenko. - *Berkut*. 27 (2). 2018. - In 2018 we continued the study of White Stork population on the net of monitoring plots (132 ones in 22 administrative regions with the total area of 9.9 thousands km² and 1576 occupied nests). Information about number dynamics, breeding success, timing of migration and nesting were collected. We used the bulk of data obtained during former 26 years of observations for the comparison of annual parameters with long-term normals. The spring migration has started on 5–6 March but it was interrupted by the strong and prolonged colds in the second half of the month. In general, the timing of arrival was close to the average date. Young birds left nests also in usual period but departure of storks passed earlier. During last years the Ukrainian population of the White Stork came in the depression because of the wide-ranging and lingering drought. The number decreased in 2015 and 2016 then it stabilised in 2017. In 2018 the decline again continued. The population reduced in $2.4 \pm 1.6\%$ ($\pm se$). The number raised only in East Ukraine. The breeding success of storks greatly improved in comparison with former years of the crisis. In general, birds raised on average 2.58 ± 0.06 fledged youngs per breeding pair (JZa) and 2.85 ± 0.06 ones per successful pair (JZm). The proportion of unsuccessful pairs (%HPo) was very low: $9.7 \pm 0.9\%$. Differences of these parameters from long-term values were significant ($p < 0.05$ for the average numbers of fledglings and $p < 0.01$ for unsuccessful pairs). In separate parts of the country the reproductive parameters were close to long-term normals or exceeded them. The breeding success was the best in North-East Ukraine. Here storks raised on average 3.39 ± 0.11 fledglings per breeding pair. It is the largest value of JZa for regions of Ukraine during the whole period of monitoring. The long-term mean (2.69 ± 0.04) exceeded by more than a quarter. Broods of 2 fledglings prevailed in West and Central Ukraine, broods of 3 ones were the most frequent in eastern and southern regions and in the Middle Dnieper Area, broods of 4 ones dominated in the north-east. We found 4 nests with 6 youngs and 1 nest with 7 youngs (third case during 27 years). These largest broods were located in the small area in the north-western part of Left-Bank Ukraine (within 4 administrative regions). We consider the extremely low productivity of the White Stork breeding in former crisis years as the main reason of the renewed number decline. The population has not enough young birds for the replacement of old storks left the ranks because of the natural mortality. The only part of the country where the number increased in 2018 is East Ukraine. Reproductive parameters did not sink here to critical values during the period of depression. Results of breeding in 2018 were explained by the distribution of precipitations within the country and continued drought. They appeared very mosaic and discrepant. We suppose that the Ukrainian population of the White Stork will continue decreasing next years. However, the raised breeding success gives hope to improvement of the situation in the near future. [Russian].

Key words: monitoring, number, breeding, migrations, phenology, weather conditions, demography.

В 2018 г. продолжались наблюдения за популяцией белого аиста на сети мониторинговых участков (132 участка в 22 областях общей площадью 9,9 тыс. км², 1576 заселенных гнезд). Собранные данные по динамике численности, успешности размножения, фенологии миграций и гнездования. Весенняя миграция началась рано – 5–6.03, но во второй половине месяца была приостановлена сильным и продолжительным похолоданием. В целом сроки прилета близки к средним многолетним. Вылет птенцов из гнезд проходил в обычные сроки, осенняя миграция – несколько раньше их. В 2018 г. возобновилось снижение численности белого аиста после стабилизации ее в 2017 г. В целом по Украине она уменьшилась на $2,4 \pm 1,6\%$. Продуктивность размножения аистов значительно улучшилась по сравнению с предыдущими годами. В среднем по Украине они вырастили $2,58 \pm 0,06$ птенцов на размножавшуюся пару и $2,85 \pm 0,06$ птенцов на успешную пару. Доля неуспешных пар была очень низкой – $9,7 \pm 0,9\%$. Среднее количество птенцов достоверно больше многолетней нормы за предыдущие 26 лет ($p < 0,05$), неуспешных пар – меньше ($p < 0,01$). Во всех регионах репродуктивные показатели были близкими к многолетним значениям либо превышали их. Наилучшими они оказались на северо-востоке Украины. Аисты вырастили в среднем $3,39 \pm 0,11$ птенца на гнездившуюся пару. Это самый лучший показатель для регионов Украины за весь период мониторинга. Среднее многолетнее значение ($2,69 \pm 0,04$) превышено более чем на четверть. В западных областях и в Центральной Украине преобладали выводки из 2 птенцов, на востоке, юге и в Среднем Приднепровье – из 3, а на северо-востоке – из 4. Зарегистрированы 4 выводка из 6 птенцов, 1 – из 7 (третий случай за 27 лет мониторинга). Главной причиной сокращения численности в 2018 г. мы считаем крайне низкую продуктивность размножения в предыдущие кризисные годы. В популяции не хватает молодых птиц для замещения выбывших вследствие естественной смертности взрослых особей. Единственный регион, где отмечен заметный прирост численности, – Восточная Украина. Здесь в годы депрессии репродуктивные показатели не опускались до критических значений. Особенности результатов размножения в разных регионах объясняются прежде всего распределением осадков в гнездовой период и продолжающейся засухой. Они были очень мозаичными и контрастными. В последующие годы следует ожидать дальнейшего сокращения численности белого аиста в Украине, однако значительное улучшение успешности размножения вселяет надежду, что в недалеком будущем все нормализуется.

Ключевые слова: мониторинг, численность, размножение, миграции, фенология, погодные условия, демография.

Двадцать седьмой год мониторинга популяции белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине оказался достаточно необычным. Название «год контрастов» напрашивается само собой, когда видишь сводку результатов. Они очень мозаичны и противоречивы. Популяция начинает выходить из кризиса, вызванного сильной и широкомасштабной засухой, охватившей в 2014–2017 гг. всю страну (см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016, 2017), но кризисные явления во многих местах еще продолжаются. Успешность размножения аистов в целом по стране была хорошей (а местами – и наилучшей), особенно на фоне предыдущих «провальных» лет, но при этом отмечен

спад численности. Очень контрастными были результаты гнездования. На р. Псел в средней части Полтавской области зарегистрирован выводок из 7 птенцов (третий случай за все годы мониторинга). На участке возле Канева в Черкасской области отмечена наилучшая за 27 лет наблюдений продуктивность размножения: в среднем 4,30 птенца на успешную пару и 3,91 – на гнездившуюся пару, в одном из гнезд (10,0%) было 6 слетков, в 3 (30,0%) – по 5. При этом совсем недалеко, на одном из мониторинговых участков в восточной части Кировоградской области, в $\frac{2}{3}$ гнезд было только по 1 птенцу (худший результат за все годы наблюдений на этой площадке). Расстояние до двух

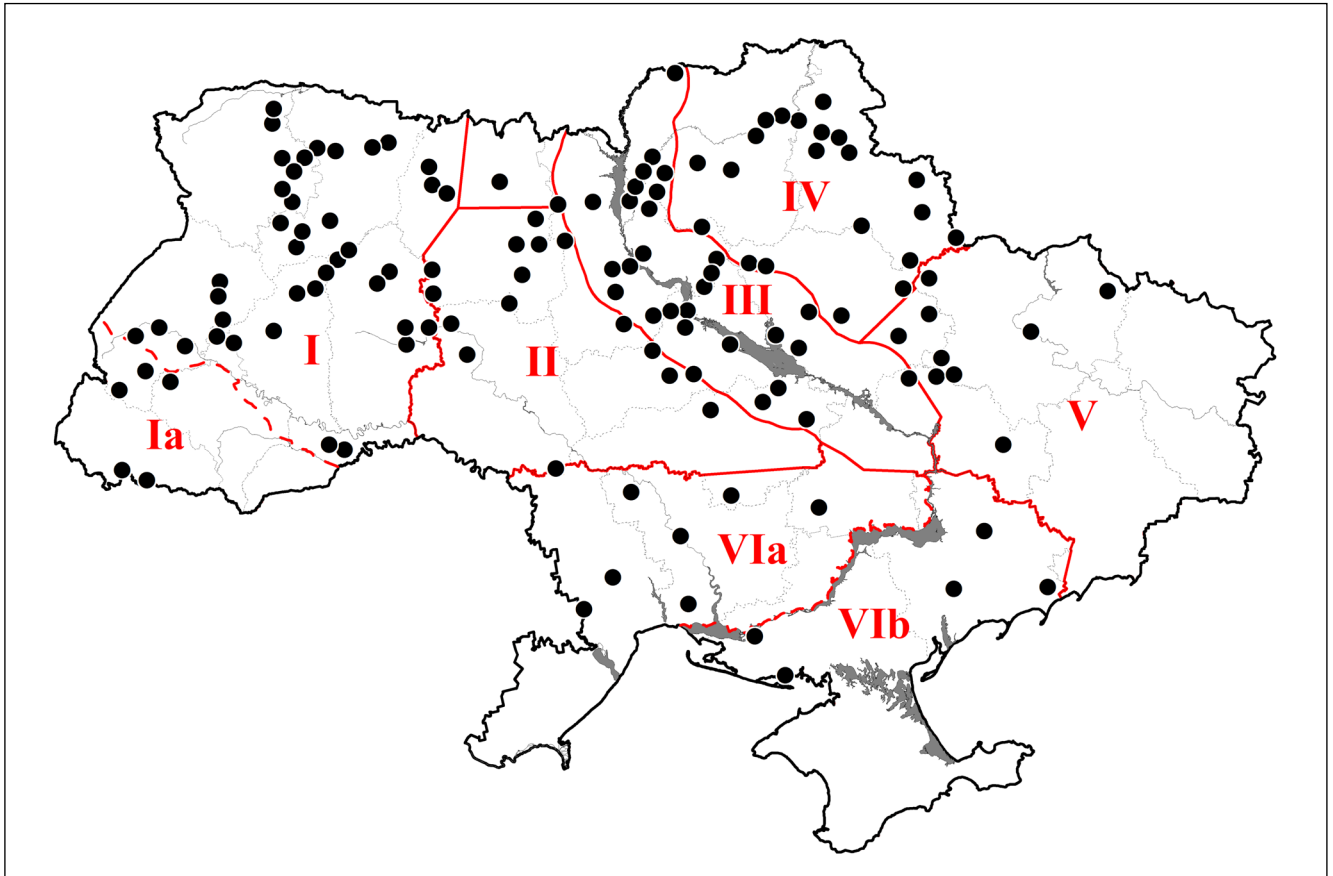


Рис. 1. Размещение мониторинговых участков в 2018 г.

Регионы и субрегионы (границы показаны красными линиями): I – Западная Украина, Ia – Карпаты, II – Центральная Украина, III – Среднее Приднепровье, IV – Северо-Восточная Украина, V – Восточная Украина, VI – Южная Украина, VIa – Юго-Западная Украина, VIb – Юго-Восточная Украина.

Fig. 1. Location of monitoring plots in 2018.

Regions and subregions (red lines): I – West Ukraine, Ia – the Carpathians, II – Central Ukraine, III – the Middle Dnieper Area, IV – North-East Ukraine, V – East Ukraine, VI – South Ukraine, VIa – South-West Ukraine, VIb – South-East Ukraine.

предыдущих участков по прямой всего лишь 110 и 130 км. На северо-востоке Украины и в Среднем Приднепровье регистрировалось очень малое количество неуспешно гнездившихся пар, а участок с наибольшей их долей расположен рядом – на севере Приднепровья.

Цель настоящей статьи – оценка сложившейся в 2018 г. ситуации и прогноз возможных изменений в украинской популяции белого аиста на основе анализа собранных мониторинговых данных.

Материал и методика

Наблюдения проводились по той же методике, что и в предыдущие годы (см. Грищенко, 2004, 2005; Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2013, 2016, 2017 и др.), охарактеризуем ее лишь кратко. Данные собраны на сети постоянных мониторинговых участков, охватывающей все регионы Украины. Число участков примерно пропорционально плотности гнездования аистов в регионе, поэтому такая сеть вполне репрезентативно отражает состояние популяции. Ежегодно учитывается количество гнездящихся пар и результаты их размножения, по этим данным определяется прирост численности и репродук-

тивные показатели. Дополнительно изучается фенология миграций и размножения.

В 2018 г. информация получена со 132 участков в 22 областях Украины (рис. 1). Общая их площадь 9,9 тыс. км². Под наблюдением находились 1576 заселенных гнезд белого аиста. 102 участка обследованы авторами, остальные – добровольными помощниками. Для некоторых из них есть лишь неполная информация – по изменению численности или успешности размножения.

На мониторинговых участках насчитывалось от 3 до 43 заселенных гнезд, в среднем – $11,9 \pm 0,6$. В большинстве случаев их было от 10 до 25 – 49,2%, 35,6% участков имели от 5 до 9 гнезд, 9,8% – менее 5, 5,3% – более 25. Некоторое уменьшение количества гнезд на участках по сравнению с предыдущими годами связано с общим снижением численности аистов.

Авторами мониторинговые участки обследовались в ходе экспедиций на автомобиле с 27.06 по 26.07. Суммарный их километраж составил 9,2 тыс. км.

Используемое в наших исследованиях деление Украины на регионы описано в одной из предыдущих работ (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2013) и показано на карте (рис. 1).

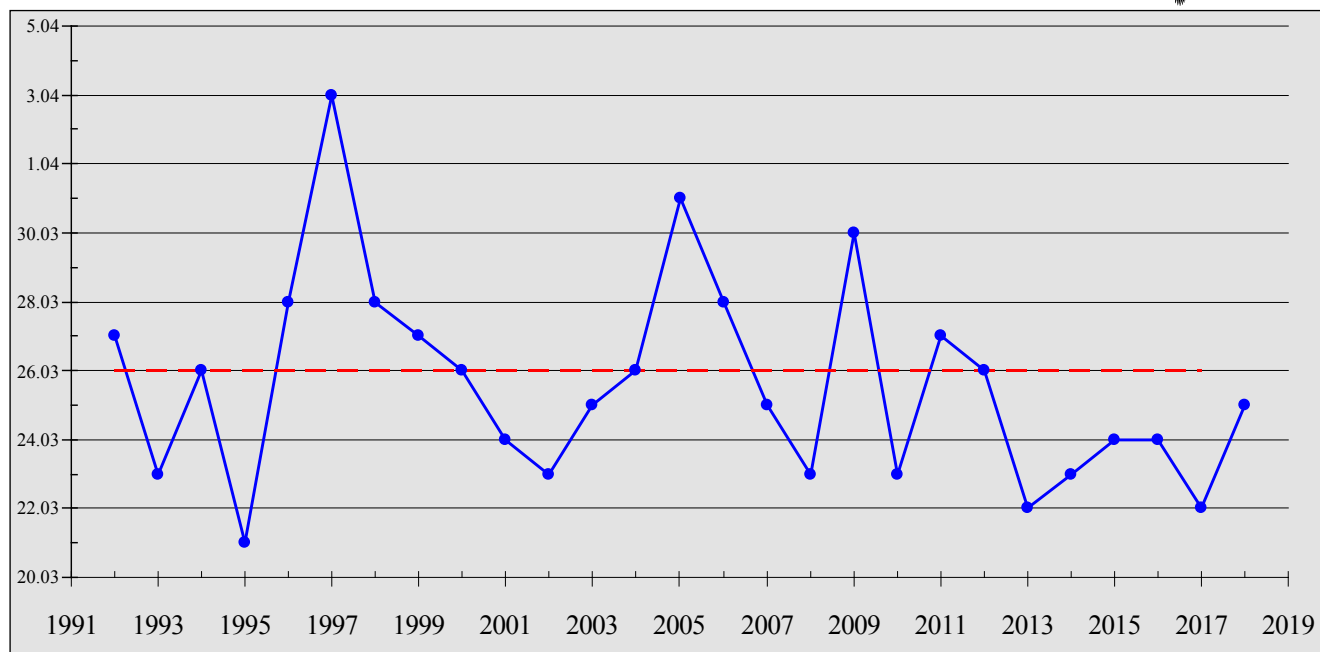


Рис. 2. Средние даты прилета белого аиста в Украине в 1992–2018 гг.

Красная пунктирная линия – средняя дата прилета за предыдущие 26 лет (по: Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017 с дополнениями).

Fig. 2. Mean first arrival dates of the White Stork in Ukraine in 1992–2018.

Red dotted line – mean arrival date for previous 26 years.

Картографирование проводилось при помощи компьютерных программ OziExplorer 3.95 и MapInfo 8.5.

Во всех случаях средние значения даны со стандартной ошибкой. Для статистических сравнений применялись *t*-критерий Стьюдента и критерий Манна-Уитни (в случае ненормальности распределения или неравенства дисперсий выборок). Выборочные доли сравнивались по *z*-критерию.

Как и в других наших публикациях, в этой статье используются традиционные для работ по белому аисту обозначения, предложенные Э. Шюцем (Schüz, 1952; см. также Якубец, Самусенко, 1992):

JZa – среднее количество слетков на размножавшуюся пару;

JZm – среднее количество слетков на успешную пару;

%HPo – доля неуспешных пар в процентах;

HPm – успешная гнездовая пара;

HPm1–7 – успешная гнездовая пара с соответствующим количеством слетков.

Для анализа фенологии миграций использован собранный ранее многолетний массив данных (источники информации описаны в предыдущих работах – Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2013, 2016, 2017). В марте 2018 г. проведена акция «Приліт білого лелеки – 2018», в ходе которой был собран обширный материал по весенней миграции (Грищенко, 2018). По срокам осеннего пролета использованы личные наблюдения и материалы, полученные от участников программы мониторинга; любезно предоставленные в наше распоряжение данные коллег-орнитологов и любителей птиц; сведения, обнаруженные в Интернете (на сайтах ebird.org, north.eurasia.

birds.watch, uabirds.org, www.facebook.com). Всего за 2018 г. таким образом собрано 262 фенодаты для весенней миграции (все области и АР Крым) и 53 – для осенней (20 областей и АР Крым).

Значения изучаемых параметров за предыдущие 26 лет исследований мы будем использовать в этой статье для сравнения в качестве многолетней нормы, аналогично тому, как это делается в метеорологии (климатическая норма).

Исследования проводились на личные средства авторов.

Результаты

Фенология

Весеннему прилету белого аиста в 2018 г. посвящена отдельная статья (Грищенко, 2018), поэтому на деталях останавливаться не будем. Первые мигранты появились 5–6.03 в Львовской и Тернопольской областях. Наиболее поздняя регистрация прилета – 11.04 в восточной части Днепропетровской области. Период прилета в целом продолжался 38 дней. Во второй половине марта миграция была приостановлена сильным и продолжительным похолоданием и возобновилась лишь в конце месяца. Из-за этого образовались две выраженные волны миграции с максимумами 17.03 и 1.04. В среднем по Украине начало весенней миграции белого аиста отмечено 25.03 ($24,7 \pm 0,5$; $n = 262$; $SD = 8,3$; медиана – 24.03), что близко к средней многолетней дате – 26.03 (рис. 2). Вариация дат прилета также находилась в пределах нормы, несмотря на перерыв из-за холодов. В большинстве пунктов Правобережной Украины прилет аистов наблюдался во второй



Таблица 1

Средний прирост численности белого аиста на мониторинговых участках в 2018 г. (%)
Mean gain of numbers of the White Stork on monitoring plots in 2018 (%)

| Регион | n | M ± se | Lim |
|--------------------------|------------|-------------------|---------------------|
| Западная Украина | 38 | -3,0 ± 2,7 | -25,0 – 60,0 |
| Центральная Украина | 14 | -7,7 ± 3,9 | -35,7 – 16,7 |
| Среднее Приднестровье | 26 | -3,9 ± 3,8 | -36,4 – 50,0 |
| Северо-Восточная Украина | 19 | 0,7 ± 4,0 | -28,6 – 57,1 |
| Восточная Украина | 9 | 7,2 ± 4,0 | -11,8 – 28,6 |
| Южная Украина | 12 | 0,7 ± 5,1 | -33,3 – 33,3 |
| Украина | 120 | -2,4 ± 1,6 | -36,4 – 60,0 |

декаде марта, в Полесье – преимущественно в третьей декаде марта и в начале апреля, на Левобережье – в основном в первой декаде апреля. В стаях насчитывалось в среднем $18,2 \pm 3,0$ особи ($n = 137$; lim: 1–300), в подавляющем большинстве случаев в них было не более 20–30 птиц (Грищенко, 2018).

На графике (рис. 2) хорошо видно, что за последние 6 лет (2013–2018 гг.) средняя дата прилета ни разу не поднималась выше среднего многолетнего значения, т.е. налицо некоторая тенденция к смещению сроков появления белого аиста в Украине на более ранние даты. Статистически достоверный тренд пока отсутствует, но его проявления можно ожидать в недалеком будущем.

Вылет птенцов в 2018 г. проходил в обычные сроки. Первые их полеты на мониторинговых участках наблюдались в среднем 22.07 ($22,3 \pm 0,7$ дня; $n = 46$; lim: 11.07–10.08). Средняя многолетняя дата – 21.07 ($20,6 \pm 0,2$ дня; $n = 775$; lim: 3.07–19.08). В отдельных гнездах с наиболее поздними выводками вылет регистрировался до 15.08. В большинстве случаев птенцы покинули гнезда с 19 по 26.07 (83,1%, $n = 71$).

По осенней миграции данных намного меньше. Их недостаточно для полноценного анализа, но все же можно сказать, что аисты отлетели несколько раньше обычных сроков. Пролетные стаи в разных областях отмечены уже в первых числах августа. Средняя дата начала пролета – 12.08 ($12,2 \pm 1,3$ дня; $n = 26$; lim: 1.08–23.08; медиана – 12,5). Многолетняя норма – 17.08 ($17,3 \pm 0,6$ дня; $n = 262$; lim: 29.07–24.09). Последних аистов наблюдали в среднем 26.08 ($26,0 \pm 1,5$ дня; $n = 27$; lim: 13.08–20.09; медиана – 26,0). Средняя дата за 26 лет – 2.09 ($1,9 \pm 0,4$ дня; $n = 855$; lim: 12.08–25.10). Различия в обоих случаях статистически достоверны ($p < 0,01$ и $p < 0,001$). Перцентили выборки по началу пролета: 10% – 2.08, 25% – 8.08, 75% – 18.08, 90% – 22.08, 95% – 23.08; по последнему наблюдению: 10% – 17.08, 25% – 20.08, 75% – 31.08, 90% – 3.09, 95% – 6.09. То есть в подавляющем большинстве случаев пролет начался в первые две декады августа, а последние аисты улетели не позже первой декады сентября. Более поздние встречи лишь единичны. Находки отставших больных и ослабевших птиц не учитывались.

Динамика численности

В Украине длительный период шел почти непрерывный рост численности белого аиста, но в 2015–2016 гг. она стала снижаться на 4–5% в год из-за охватившей страну сильной засухи (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). В 2017 г. при большом разнообразии тенденций в регионах и на отдельных участках популяция в целом на короткое время стабилизировалась (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017). В нынешнем же году падение численности снова продолжилось (рис. 3). В целом по Украине она уменьшилась на $2,4 \pm 1,6\%$ (табл. 1). Как и в предыдущем году, амплитуда флуктуаций численности была довольно большой, а тенденции ее изменения – разноплановыми.

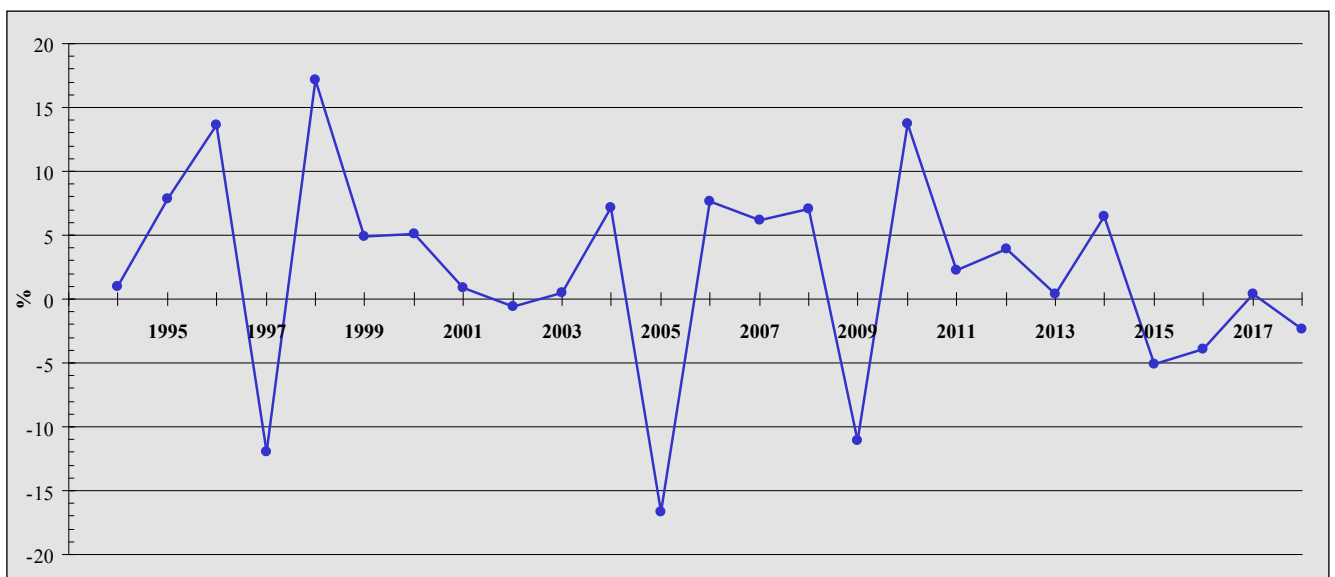


Рис. 3. Динамика численности белого аиста в Украине в 1994–2018 гг.

Fig. 3. Number dynamics of the White Stork in Ukraine in 1994–2018.

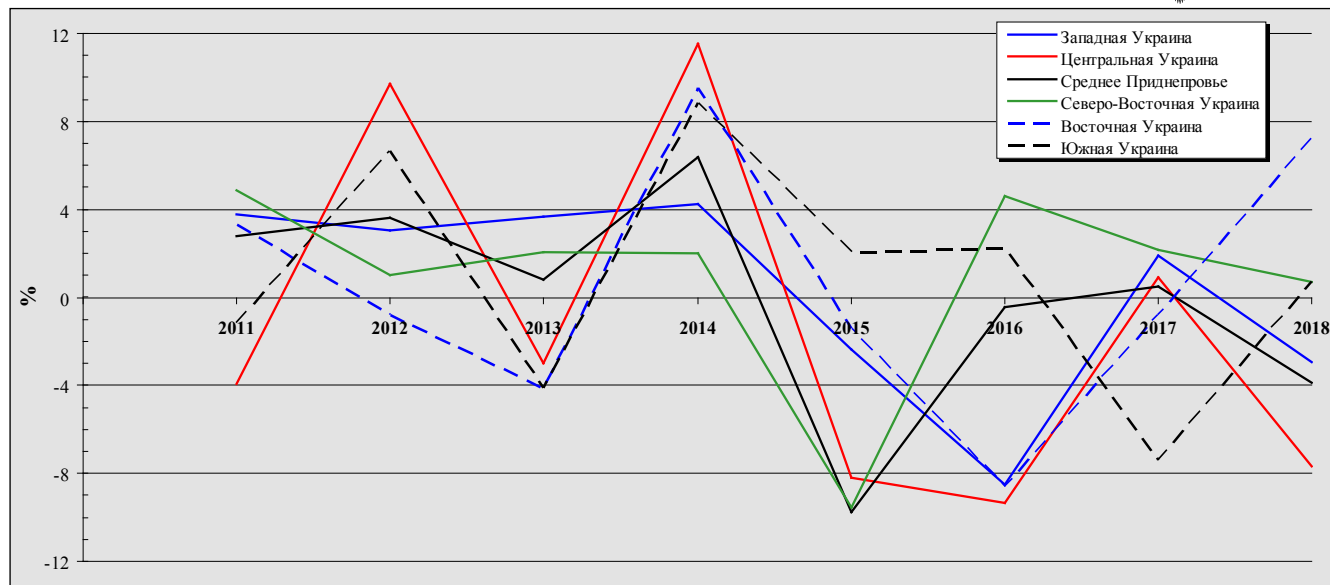


Рис. 4. Динамика численности белого аиста в регионах Украины в 2011–2018 гг.
 Fig. 4. Number dynamics of the White Stork in regions of Ukraine in 2011–2018 (top-down in the label: West Ukraine, Central Ukraine, Middle Dnieper Area, North-East Ukraine, East Ukraine, South Ukraine).

На отдельных участках прирост колебался от $-36,4\%$ до $60,0\%$.

Разнонаправленность тенденций хорошо видна при сравнении показателей по отдельным регионам. Для лучшей читаемости графика на нем показаны данные только

с 2011 г. (рис. 4). В 2018 г. больше всего снизилась численность в Центральной Украине, в несколько меньшей степени – в западных областях и Среднем Приднпровье. На востоке, напротив, отмечается рост популяции. На юге и северо-востоке она стабилизировалась – изменения не

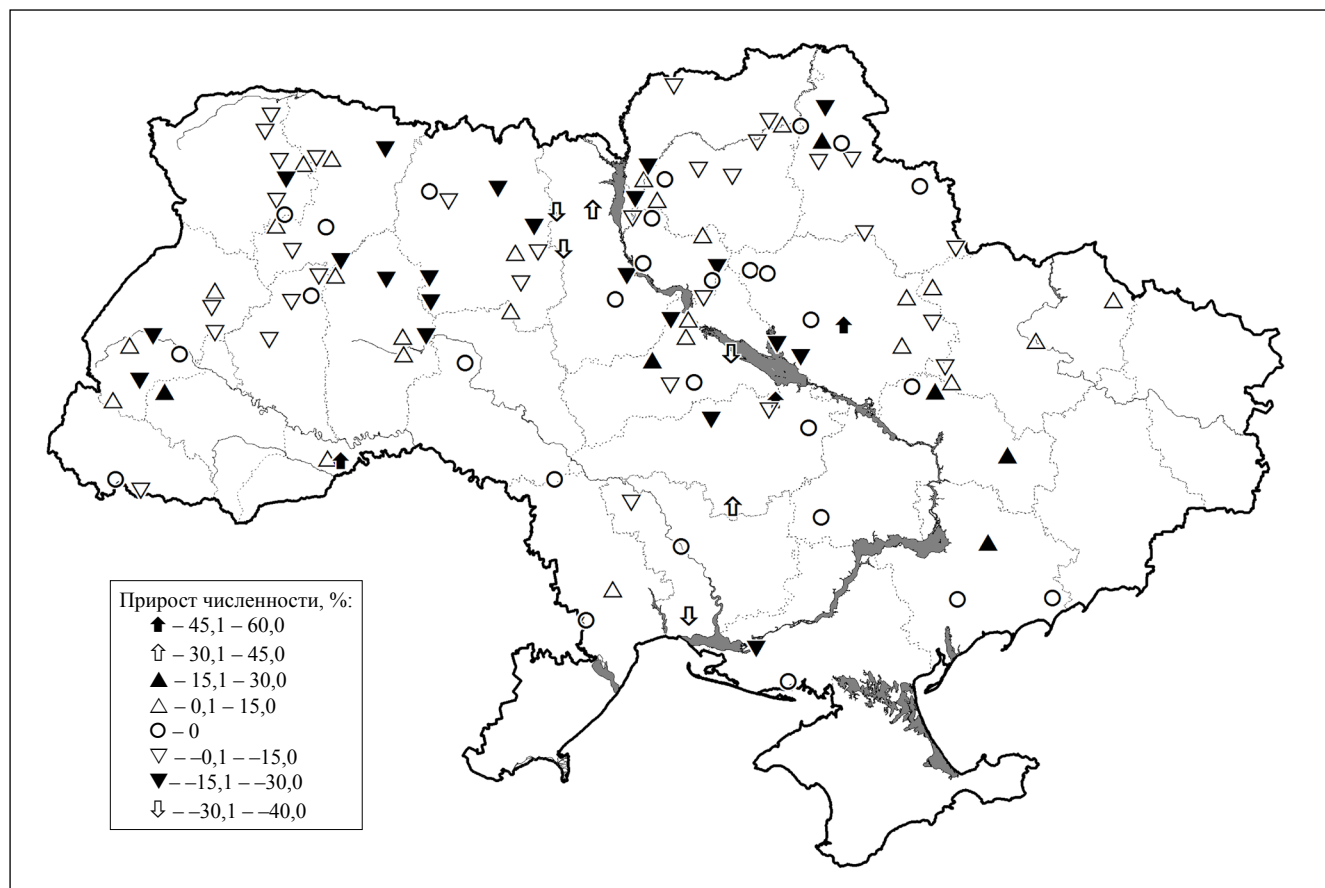


Рис. 5. Прирост численности белого аиста на мониторинговых участках в 2018 г.
 Fig. 5. Gain of numbers of the White Stork on monitoring plots in 2018.



Таблица 2

Репродуктивные показатели белого аиста в Украине в 2018 г.
Reproductive parameters of the White Stork in Ukraine in 2018

| Регион | JZa | | | JZm | | | %HPo | | |
|--------------------------|------------|--------------------|--------------------|------------|--------------------|--------------------|------------|------------------|-------------------|
| | n | M ± se | Lim | n | M ± se | Lim | n | M ± se | Lim |
| Западная Украина | 42 | 2,15 ± 0,07 | 1,08 – 3,30 | 42 | 2,40 ± 0,07 | 1,36 – 3,40 | 42 | 10,3 ± 1,5 | 0,0 – 33,3 |
| Центральная Украина | 15 | 2,11 ± 0,11 | 1,67 – 3,11 | 15 | 2,45 ± 0,11 | 1,75 – 3,11 | 15 | 13,7 ± 2,7 | 0,0 – 33,3 |
| Среднее Приднепровье | 28 | 2,84 ± 0,13 | 1,38 – 3,95 | 28 | 3,12 ± 0,12 | 1,44 – 4,30 | 28 | 8,9 ± 2,2 | 0,0 – 38,5 |
| Северо-Восточная Украина | 21 | 3,39 ± 0,11 | 2,14 – 4,09 | 21 | 3,60 ± 0,10 | 2,74 – 4,22 | 21 | 5,8 ± 1,7 | 0,0 – 28,6 |
| Восточная Украина | 9 | 2,61 ± 0,14 | 1,78 – 3,00 | 9 | 2,89 ± 0,16 | 2,09 – 3,47 | 9 | 9,5 ± 2,5 | 0,0 – 22,2 |
| Южная Украина | 12 | 2,61 ± 0,22 | 1,67 – 4,50 | 12 | 2,93 ± 0,18 | 2,00 – 4,50 | 12 | 11,4 ± 3,0 | 0,0 – 33,3 |
| Юго-Западная Украина | 7 | 2,61 ± 0,36 | 1,67 – 4,50 | 7 | 2,95 ± 0,30 | 2,00 – 4,50 | 7 | 12,4 ± 4,6 | 0,0 – 33,3 |
| Юго-Восточная Украина | 5 | 2,62 ± 0,20 | 2,00 – 3,20 | 5 | 2,91 ± 0,20 | 2,50 – 3,56 | 5 | 10,1 ± 3,4 | 0,0 – 20,0 |
| Правобережная Украина | 65 | 2,22 ± 0,07 | 1,08 – 4,50 | 65 | 2,49 ± 0,07 | 1,36 – 4,50 | 65 | 11,0 ± 1,3 | 0,0 – 33,3 |
| Приднепровье | 30 | 2,77 ± 0,13 | 1,38 – 3,95 | 30 | 3,07 ± 0,12 | 1,44 – 4,30 | 30 | 10,1 ± 2,2 | 0,0 – 38,5 |
| Левобережная Украина | 34 | 3,11 ± 0,10 | 1,78 – 4,09 | 34 | 3,34 ± 0,09 | 2,09 – 4,22 | 34 | 7,0 ± 1,3 | 0,0 – 28,6 |
| Украина | 129 | 2,58 ± 0,06 | 1,08 – 4,50 | 129 | 2,85 ± 0,06 | 1,36 – 4,50 | 129 | 9,7 ± 0,9 | 0,0 – 38,5 |

превышают 1% (табл. 1, рис. 4). На графике хорошо видно, что во время кризиса с 2015 г. в регионах происходили значительные колебания численности, причем они были разнонаправленными и разновременными. Максимальный спад популяции отмечен в 2015 или 2016 гг., только на юге он был в 2017 г. Дальше следовали рост численности или ее стабилизация, которые могли сменяться очередным снижением. Эти флуктуации продолжаются уже четвертый год. В периоды выраженного роста или падения численности колебания ее более синхронны – тенденции во всех или по крайней мере большинстве регионов совпадают, отличается лишь величина прироста. При разное же колебаний итоговый результат зависит от их соотношения. Так, в 2017 г. количество мониторинговых участков с ростом и снижением численности было примерно равным, средний прирост для всей популяции оказался близким к нулю (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017).

В 2018 г. на 120 участках, по которым есть данные по динамике численности, преобладающей тенденцией было ее снижение. На 28 (23,3%) из них изменений численности не отмечено, на 56 (46,7%) – она уменьшилась, на 36 (30,0%) – увеличилась. Колебания были в основном небольшими, как правило не превышали 15% и лишь в отдельных случаях выходили за 30% (рис. 5). 4 участка с наибольшим снижением численности (33,3% – 36,4%) находились в Киевской, Черкасской и Николаевской областях, с наибольшим ростом (50,0% – 60,0%) – в Полтавской, Кировоградской и Черновицкой областях.

Успешность размножения

Успешность размножения аистов в 2018 г. были намного лучше, чем в предыдущие три года (рис. 6). По крайней мере в этом аспекте наметился выход из кризиса, хотя на отдельных участках результаты гнездования были

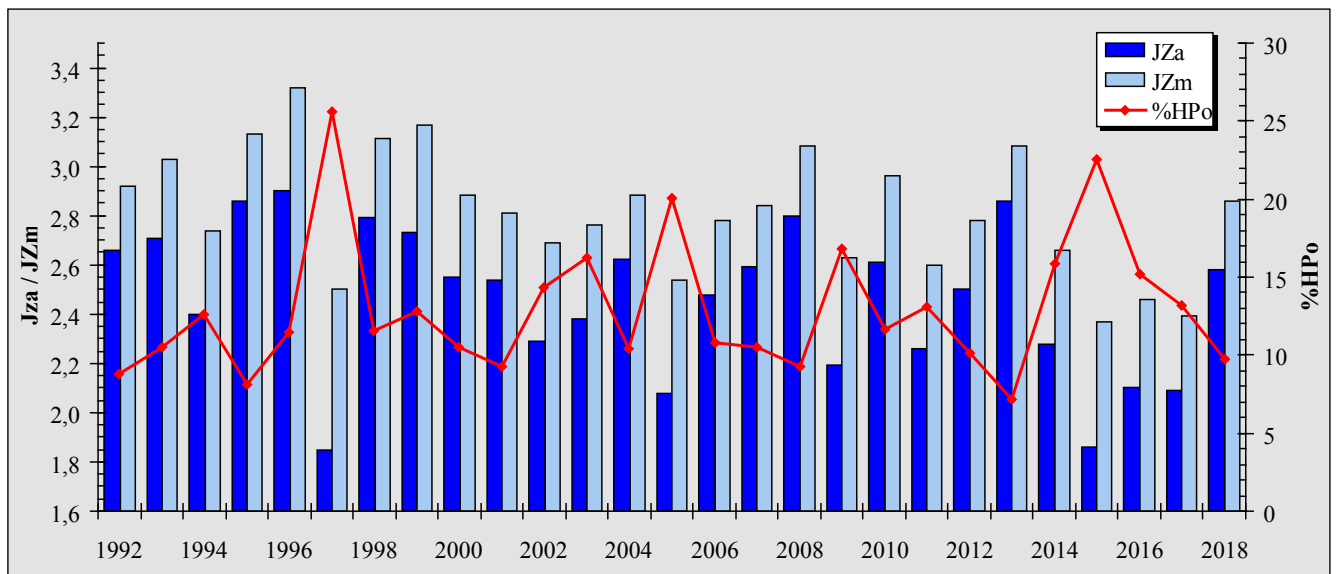


Рис. 6. Динамика репродуктивных показателей белого аиста в Украине в 1992–2018 гг.
Fig. 6. Dynamics of reproductive parameters of the White Stork in Ukraine in 1992–2018.



Таблица 3

весьма посредственными. По Украине в целом отмечено в среднем $2,58 \pm 0,06$ птенцов на размножавшуюся пару и $2,85 \pm 0,06$ – на успешную пару. Доля неуспешных пар была очень низкой – $9,7 \pm 0,9\%$ (табл. 2). Все эти показатели статистически достоверно отличаются от многолетних значений в лучшую сторону (табл. 3).

Во всех регионах картина была сходной – число птенцов или близко к средним многолетним показателям или достоверно превышает их, доля неуспешных пар – близка к норме или ниже ее (табл. 3). Ни в одном случае нет достоверного смещения значений в худшую сторону. Для доли неуспешных пар из-за значительной вариабельности признака статистически достоверные отличия от средних многолетних параметров бывают редко, в 2018 г. они есть.

Наилучшей продуктивностью размножения была на северо-востоке Украины – и в абсолютных, и в относительных показателях (табл. 2, 3). Причем здесь не только наблюдались самые крупные выводки, но и число неуспешно гнездившихся пар оказалось минимальным, что составило всего лишь половину от обычного их количества. В результате на крыло стало в среднем $3,39 \pm 0,11$ птенца на гнездившуюся пару. Это самый лучший показатель для регионов Украины за весь период мониторинга. Среднее многолетнее значение ($2,69 \pm 0,04$) превышено более чем на четверть (табл. 3). Выше среднего была продуктивность размножения также в Среднем Приднепровье. В целом по региону репродуктивные по-

Величина репродуктивных показателей в 2018 г. по отношению к многолетним данным (1992–2017), %
Value of reproductive parameters in 2018 in comparison to long-term data (1992–2017), %

| Регион | JZa | JZm | %HPo |
|--------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Западная Украина | 98,0 | 95,8 | 77,4 |
| Центральная Украина | 95,5 | 96,4 | 98,5 |
| Среднее Приднепровье | 113,6* | 107,7* | 62,0* |
| Северо-Восточная Украина | 126,1*** | 118,6*** | 50,6* |
| Восточная Украина | 96,1 | 94,0 | 72,3 |
| Южная Украина | 99,4 | 96,8 | 85,3 |
| Правобережная Украина | 99,7 | 97,9 | 82,4 |
| Приднепровье | 110,6 | 105,7 | 69,5 |
| Левобережная Украина | 114,8*** | 109,2* | 58,9* |
| Украина | 107,4* | 103,7* | 73,4** |

Достоверность различий: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

казатели не столь выдающиеся, как на северо-востоке, однако для нескольких участков они оказались лучшими за все годы наблюдений. В других регионах Украины результативность размножения белого аиста была близкой к многолетней норме (табл. 3).

Число птенцов в гнездах, как обычно, возрастало с запада на восток. Наименьшим оно было в западных

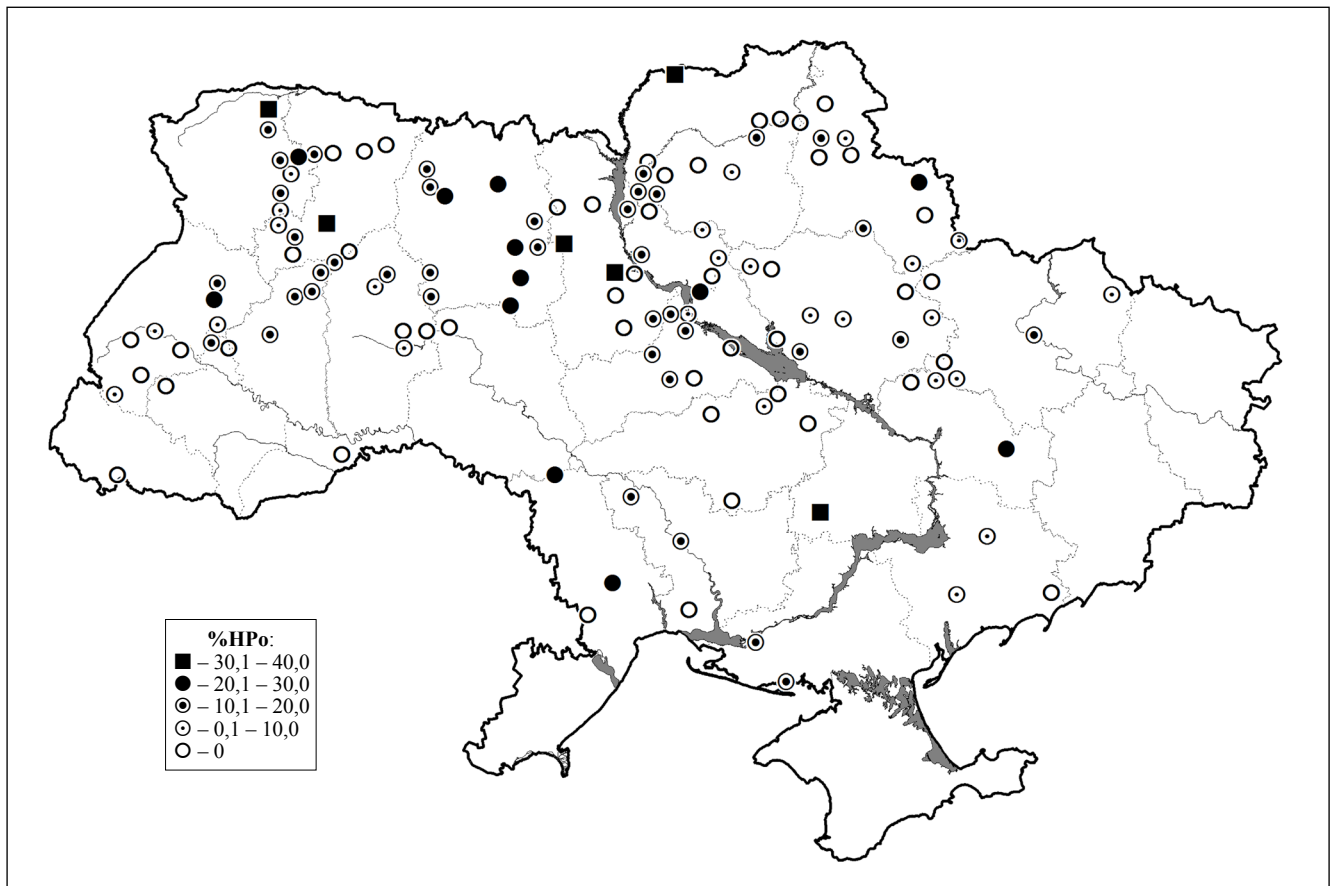


Рис. 7. Доля неуспешно гнездившихся пар в 2018 г.

Fig. 7. Proportion of unsuccessful pairs in 2018.

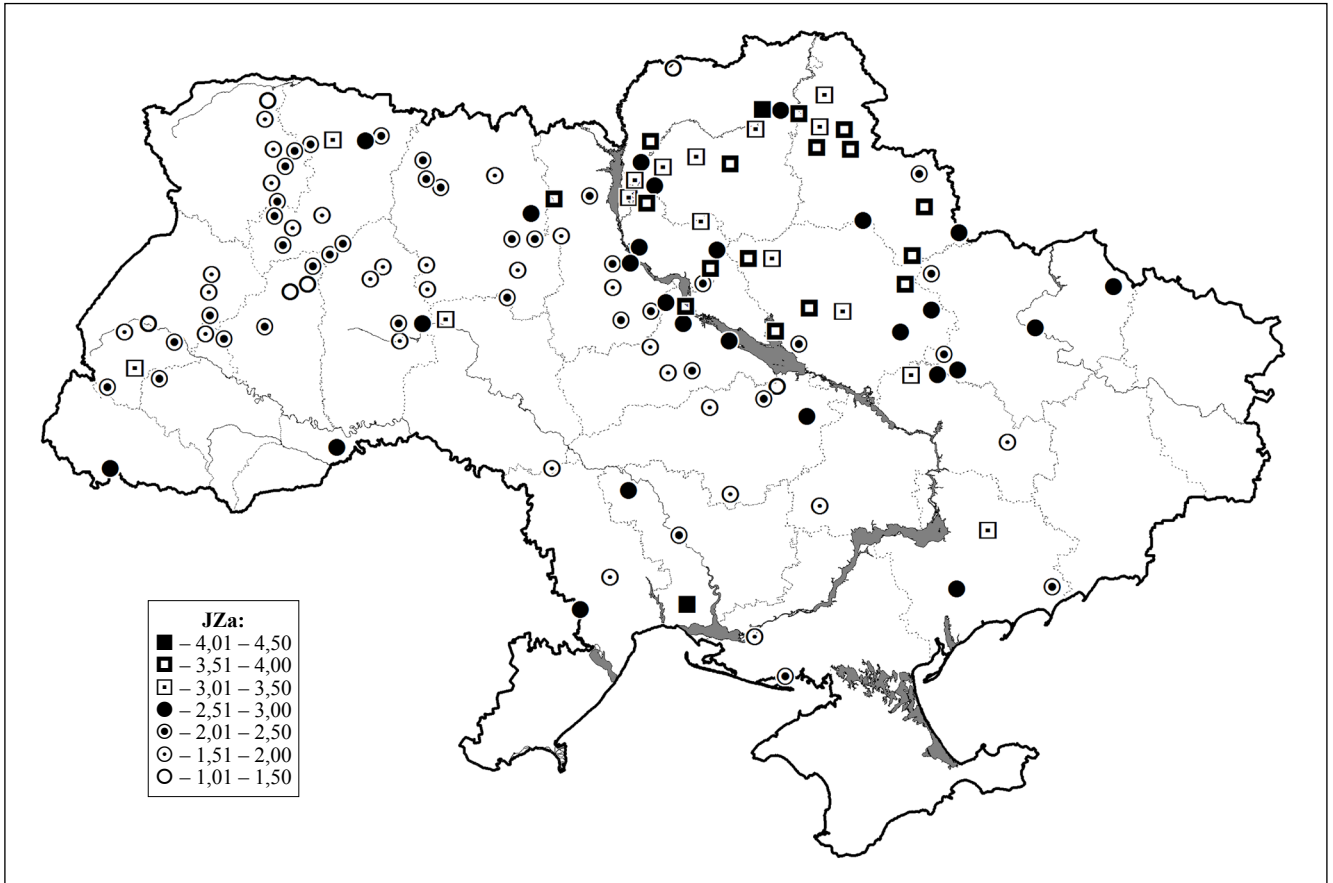


Рис. 8. Среднее число птенцов белого аиста на гнездившуюся пару в 2018 г.
 Fig. 8. Average numbers of the White Stork's fledged youngs per breeding pair in 2018.

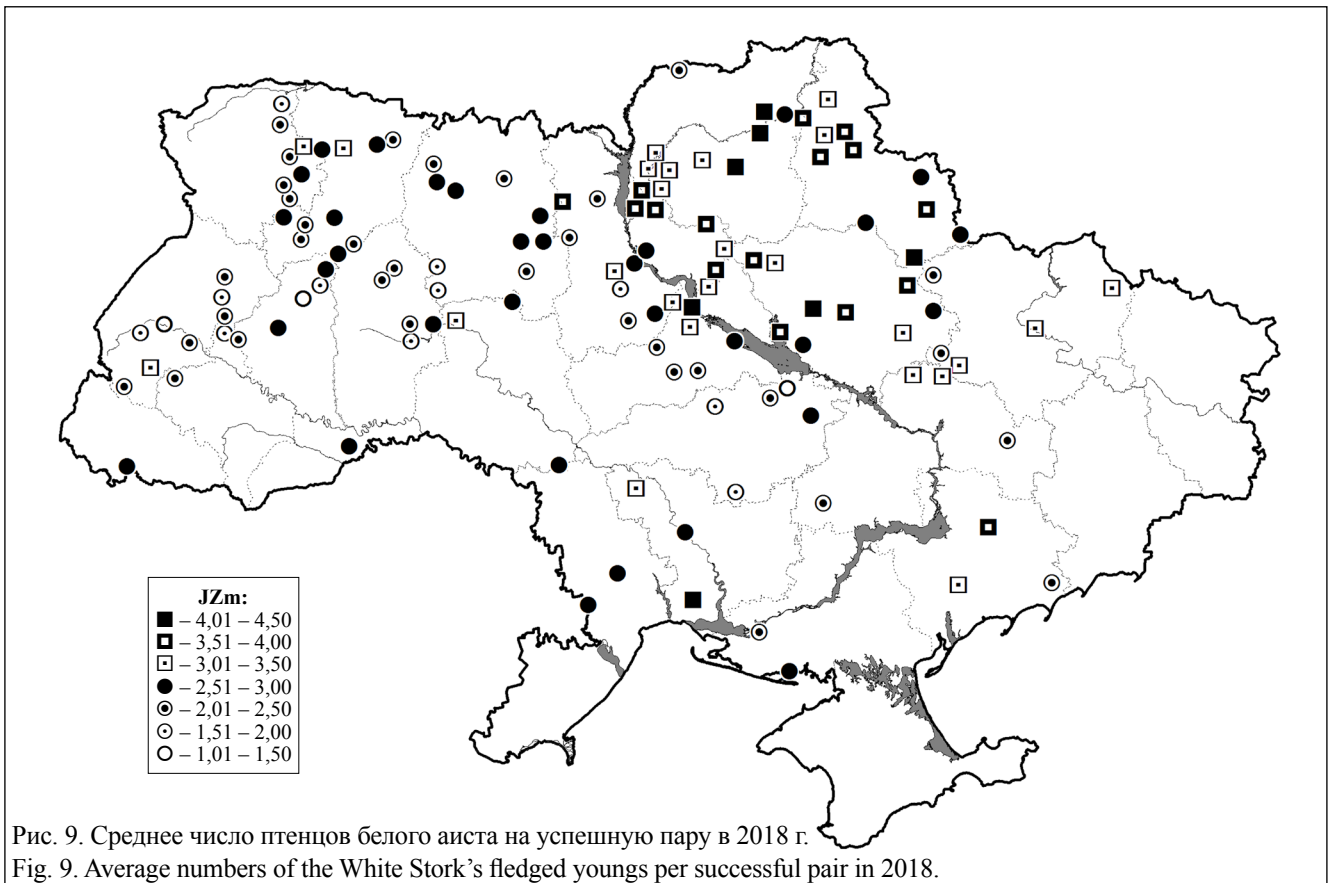


Рис. 9. Среднее число птенцов белого аиста на успешную пару в 2018 г.
 Fig. 9. Average numbers of the White Stork's fledged youngs per successful pair in 2018.



областях и Центральной Украине, наибольшим – на северо-востоке (табл. 2). Показатели среднего числа птенцов для Правобережной Украины достоверно отличаются от таковых для Приднепровья и Левобережья при $p < 0,001$. Различия между Приднепровьем и Левобережной Украиной менее существенны, достоверны они лишь для среднего числа птенцов на гнездившуюся пару ($p < 0,05$). Для доли неуспешных пар различия между этими тремя частями страны статистически не значимы. То есть в 2018 г. Приднепровье, как и в большинстве случаев, занимало промежуточное положение между Правобережьем и Левобережьем (этого не было в 2017 г. – см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017).

Интересно отметить еще одну особенность года. В пределах Южной Украины продуктивность размножения аистов, как правило, заметно выше в ее восточной части – на Левобережье Днепра (см., например, Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016, 2017). В нынешнем же году она была равной (табл. 2).

На 47 участках (36,4%) неуспешно гнездившихся пар не отмечено. Доля таких территорий близка к многолетней норме за предыдущие 26 лет (30,9%). По регионам она была наибольшей на северо-востоке (47,6%) и в Среднем Приднепровье (42,9%), наименьшей – в восточных областях (22,2%) и в Центральной Украине (26,7%). На юге и западе Украины эти участки составляли треть (по 33,3%). Больше всего неуспешно гнездившихся пар зарегистрировано в северной части Правобережной Украины, хотя картина в целом достаточно пестрая (рис. 7). На 6 участках их доля превышала 30%. Расположены они в Волынской, Ровенской, Киевской, Черниговской и Днепропетровской областях.

Понятно, что участки с большим количеством птенцов в гнездах находились в основном на северо-востоке и в Среднем Приднепровье (рис. 8, 9). Меньше всего их на западе и в центре. Наилучшими результаты размножения были на двух участках – на Десне в Черниговской области (JZa и $JZm = 4,09$; $\%HPo = 0,0\%$) и на юго-западе Николаевской области (JZa и $JZm = 4,50$; $\%HPo = 0,0\%$). Средний размер выводка (JZm) превышал 4,0 еще на 5 участках в Черниговской, Сумской, Полтавской и Черкасской областях, но успешность размножения здесь не была стопроцентной, поэтому итоговый показатель (JZa) оказался несколько меньше четырех. Наименьший размер аистиных выводков отмечен на трех участках в Львовской, Тернопольской и Кировоградской областях ($JZm = 1,25 - 1,44$). Самой низкой продуктивностью размножения была в с. Седлище на севере Волынской области ($JZa = 1,08$; $JZm = 1,63$; $\%HPo = 33,3\%$). Это вызвано, как видим, как малым числом птенцов в выводках, так и значительной

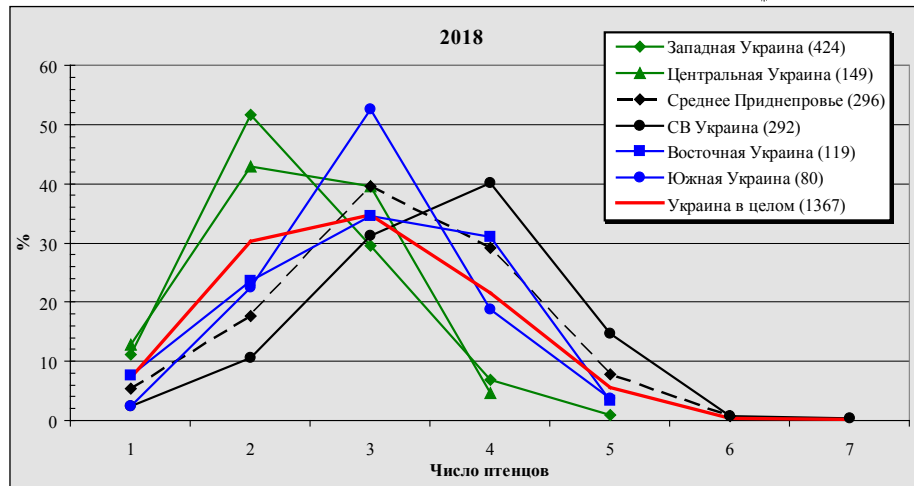


Рис. 10. Распределение числа слетков белого аиста в выводках в 2018 г. В скобках – число выводков.

Fig. 10. Number of fledglings of the White Stork in broods in 2018. Top-down in the label: West Ukraine, Central Ukraine, Middle Dnieper Area, North-East Ukraine, East Ukraine, South Ukraine, Ukraine as a whole; number of broods is in brackets.

долей неуспешно гнездившихся пар. Всего же аисты вырастили в среднем меньше 1,5 птенца на гнездившуюся пару на 6 участках.

В 2018 г. в выводках белого аиста в Украине регистрировалось от 1 до 7 птенцов. В целом по стране в гнездах чаще всего встречались 3 слетка (рис. 10). Этот максимум выражен довольно слабо, поскольку часто отмечались также 2 и 4 птенца. Регионы четко делятся на 3 группы с разными максимумами (рис. 10). В западных областях и Центральной Украине преобладали выводки из 2 птенцов, на востоке, юге и в Среднем Приднепровье – из 3, а на северо-востоке – из 4. Наиболее островершинными частотные графики вышли для запада и юга. Здесь максимумы превышают 50%. Наиболее плоский он для Восточной Украины, где встречаемость выводков из 3 и 4 слетков отличалась мало.



Выводок из 7 птенцов. 24.07.2018 г., с. Белоцерковка Великобагачанского р-на Полтавской обл.

Фото В.Н. Грищенко.

The brood of 7 fledglings in Poltava region.



В 2018 г. в третий раз за весь период мониторинговых наблюдений обнаружен выводок из 7 слетков – на р. Псел в с. Белоцерковка Полтавской области (фото). Частота таких выводков составляет всего 0,014% ($n = 20\ 941$), то есть примерно 1 на 7 тысяч. Выводков из 6 птенцов зарегистрировано 4 – в селах Моровск и Придеснянское Черниговской области, Яцино Сумской области и Келеберда Черкасской области. Все эти крупнейшие выводки были найдены на сравнительно небольшой территории – в северо-западной части Левобережной Украины в пределах 4 областей (рис. 11).

Выводков из 5 птенцов в целом по Украине было 5,6%. Это существенно больше, чем за предыдущие 26 лет, – 3,5% ($p < 0,001$). На северо-востоке доля таких выводков составила 14,7%. В других регионах их было намного меньше – от 0,9% в западных областях до 7,8% в Среднем Приднепровье, а в Центральной Украине они не отмечены вовсе (рис. 10). На карте хорошо видно, что участки, на которых была высокая доля выводков из 5 птенцов ($> 20\%$), сосредоточены в основном в тех же 4 областях, где в гнездах найдено по 6 и 7 птенцов (рис. 11). За пределами этой территории расположены только два таких участка – в Черновицкой и Николаевской областях. Максимальной доля выводков из 5 птенцов была на участках на юго-западе Николаевской области (50,0%) и на Черниговщине (44,4%).

Самых маленьких выводков – из одного птенца – в целом по Украине было 7,3%, что соответствует многолет-

ней норме – 7,8%. Больше всего их отмечено в Центральной Украине (12,8%) и на западе страны (11,1%), меньше всего – на северо-востоке (2,4%) и юге (2,5%). Участки с высокой долей таких выводков ($> 20\%$) сосредоточены в правобережной части Украины (помимо южных областей) и узкой полосой – на востоке (рис. 11). Максимальное количество гнезд с одним птенцом было на двух участках – в Кировоградской (66,7%) и Львовской (63,6%) областях. Интересно отметить, что при этом на первом из них неуспешных пар не было вовсе, а на втором – мало (8,3%). То есть аисты, хоть и минимальное количество птенцов, но поставили на крыло. Кроме того, участок на Кировоградщине находится совсем рядом с территорией очень успешного гнездования, о чем говорилось еще во вступлении. Такие вот парадоксы года.

Произошедшие изменения численности не связаны с успешностью размножения. Нет корреляции ни в регионах, ни на отдельных участках.

Оценка благоприятности года

Индекс благоприятности года, основанный на нормированных отклонениях трех основных параметров, характеризующих состояние популяции, который был предложен для мониторинговых исследований (Грищенко, 2009, 2015), в 2018 г. равен 0,11. Его динамика показывает медленный выход популяции из кризиса, пик которого был в 2015 г. (рис. 12).

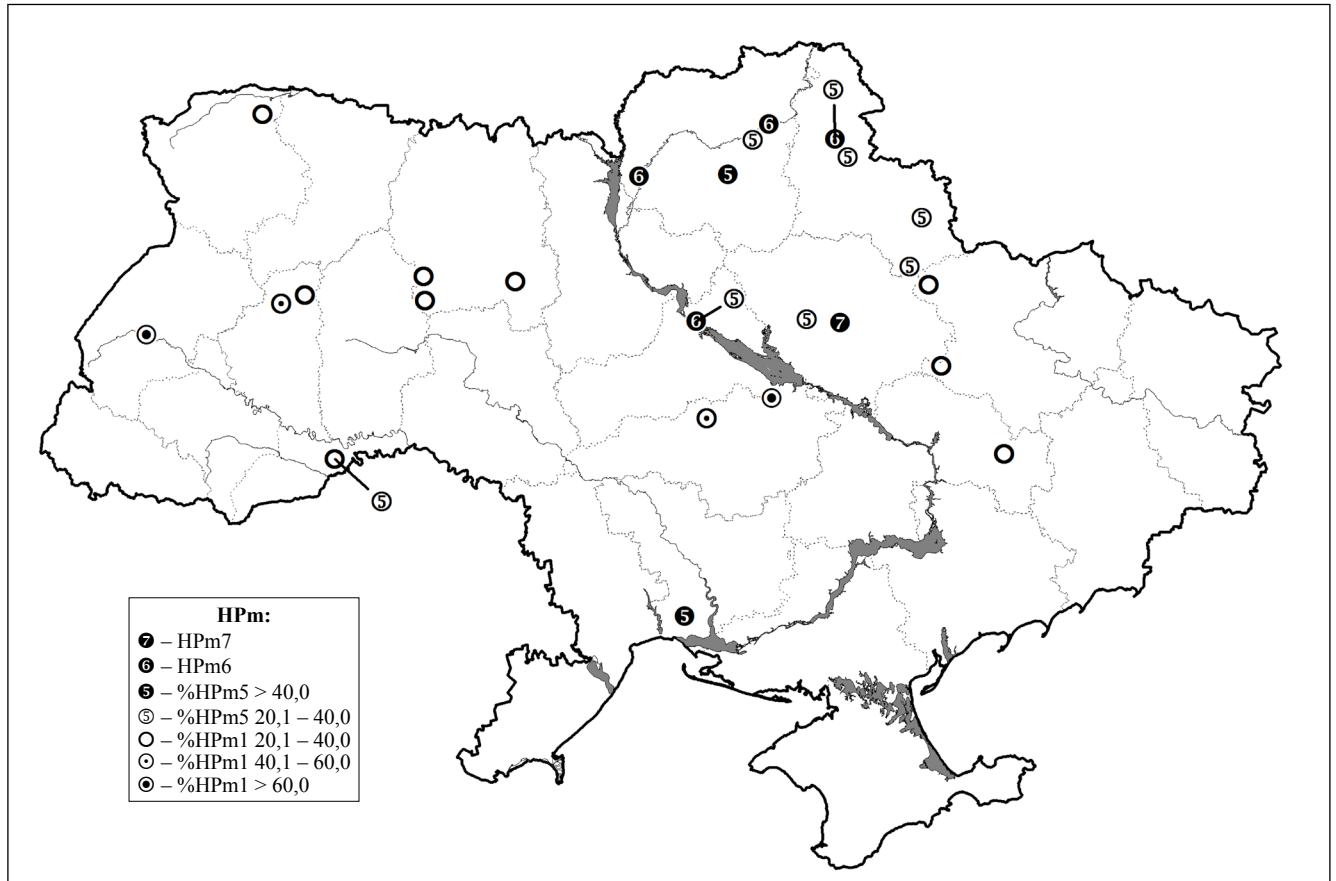


Рис. 11. Распространение наибольших и наименьших выводков белого аиста в Украине в 2018 г.
Fig. 11. Distribution of the largest and the least broods of the White Stork in Ukraine in 2018.

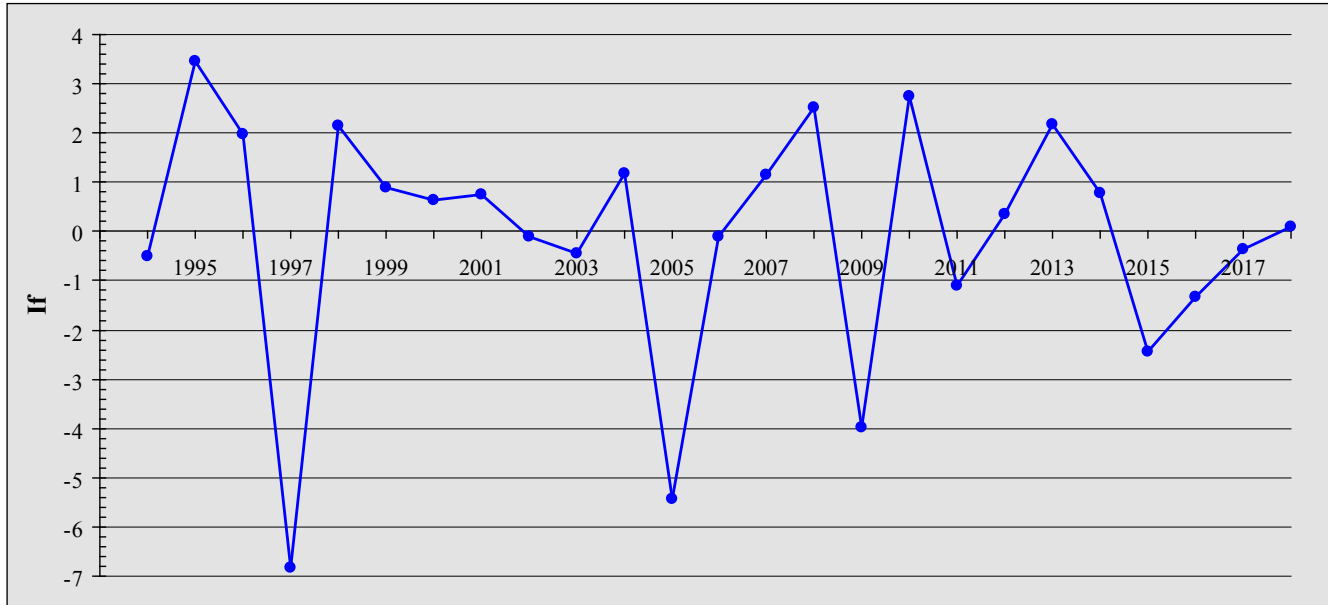


Рис. 12. Динамика индекса благоприятности в 1994–2018 гг.

Fig. 12. Dynamics of index of favourability in 1994–2018.

Обсуждение

Причиной сокращения численности гнездовой популяции белого аиста в Украине в 2015–2016 гг. была охватившая страну сильная засуха (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). В 2017 г. популяция стабилизировалась: спад почти во всех регионах прекратился, местами началось восстановление численности (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017). В 2018 г. она снова стала снижаться, хотя, казалось бы, особых резонансов для этого нет. Попробуем в этом разобраться.

Судя по нормальным срокам прилета, условия зимовки были вполне благоприятными. Они в значительной степени определяют продуктивность размножения аистов, поскольку это во многом зависит от состояния птиц, вернувшихся в места гнездования. Ослабевшие самки откладывают меньше яиц, в таких случаях повышается доля неуспешно гнездившихся пар (Dallinga, Schoenmakers, 1989; Schulz, 1998). Ранний прилет аистов – первая предпосылка «хорошего» года с высокими репродуктивными показателями (Profus, 1991). Значительное ухудшение условий зимовки может привести к резкому падению численности (часть птиц просто не возвращается к местам гнездования) и успешности размножения. Это так называемые катастрофические годы, одним из признаков которых является поздний и растянутый прилет (Creutz, 1988; Грищенко, 2009). Ничего подобного в 2018 г. не было.

Какое-то влияние на количество гнездящихся птиц могло оказать сильное мартовское похолодание. Однако, если бы по этой причине появилось более или менее заметное количество погибших или ослабевших и не загнездившихся аистов, картина сложилась бы другой. Во-первых, «попали в переплет» не только местные прилетевшие птицы, а и перелетные стаи, мигрировавшие затем дальше. Непогода встречала аистов еще на Балканах (Грищенко, 2018). Из-за этого снижение численности в

той или иной степени проявлялось бы во всех регионах, а не только в некоторых. Во-вторых, было бы еще больше ослабевших, но загнездившихся птиц, что неминуемо сказалось бы на результатах гнездования. А они были хорошими, неуспешно размножившихся пар оказалось даже меньше обычного. То есть, если влияние похолодания и было, то весьма незначительное, и его можно не принимать во внимание.

Главная причина в другом. Ранее мы писали, что критически низкая продуктивность размножения белого аиста на протяжении нескольких лет подряд может сыграть негативную роль и привести впоследствии к снижению численности популяции (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016, 2017). Так и получилось.

В силу естественной смертности количество взрослых птиц во всех возрастных группах постепенно уменьшается, на смену им приходят молодые особи. По данным многолетних исследований в разных странах Европы, средний возраст популяции белого аиста (не считая птиц первого года жизни) составляет 8,2–8,9 года, преобладают птицы в возрасте 4–11 лет. Средняя ежегодная смертность взрослых особей обычно не превышает 20–30%, у молодых птиц (первый год жизни) она гораздо выше. Белые аисты впервые приступают к размножению в возрасте от 3 до 7 лет, чаще всего в 3–5, изредка – в 2 (Zink, 1967; Meybohm, Dahms, 1975; Bairlein, Zink, 1979; Creutz, 1988; Schulz, 1998; Грищенко, Галчёнков, 2011). Средний возраст первого размножения на юго-западе Германии в 1955–1976 гг. составил $3,7 \pm 1,0$ года (Bairlein, Zink, 1979), на западе Франции в 1978–1996 гг. – $3,4 \pm 1,0$ года (Barbraud et al., 1999).

Из приведенных выше данных следует, что в 2018 г. впервые стали размножаться птицы, родившиеся в 2014 и 2015 гг. А это годы начала кризиса. Расчеты показали, что для обеспечения простого воспроизводства региональные популяции белого аиста в Восточной Европе должны вы-

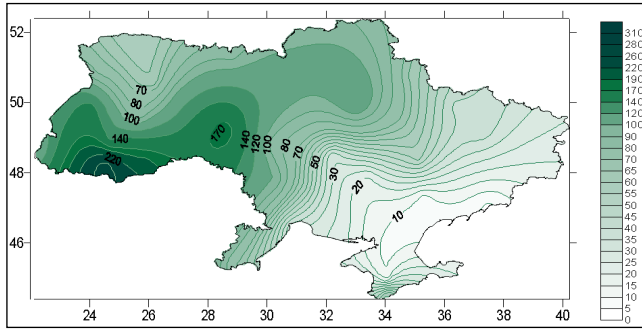


Рис. 13. Распределение количества осадков в июне 2018 г. на территории Украины (мм).¹

Fig. 13. Amount of precipitations in Ukraine in June 2018 (mm).

рашивать в среднем не менее 2,07 птенца на гнездившуюся пару (Schimkat, 2004). На западе Украины показатель JZa 4 года была ниже этого критического значения. В 2014–2016 гг. он колебался в пределах 1,71–1,73, в 2017 г. повысился до 1,96 и лишь в 2018 г. вырос до нормального уровня (2,15). Причем если за 2014 г. брать данные только по равнинной части Западной Украины, без Карпат, то JZa и вовсе падает до 1,60 (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). 2015 г. был вообще одним из худших за все годы мониторинга. JZa упал ниже критического уровня почти во всех регионах, кроме востока и юго-востока, а на юго-западе сравнялся с ним (2,08). В Центральной Украине он составил всего 1,41. В результате в популяции стало просто не хватать молодых особей, чтобы заместить «выбывших из строя» птиц. В пользу этого говорит и то, что единственный регион, где в 2018 г. наблюдался ощутимый рост численности аистов, – Восточная Украина. За годы кризиса JZa здесь даже не приближался к критическому уровню (в 2015–2017 гг. он колебался в пределах 2,39–2,56, а в 2014 г. составил 2,88). По той же причине пока нет спада на юге и северо-востоке. В 2014 г. репродуктивные показатели здесь были очень высокими (JZa = 2,87 и 2,86, соответственно), что вполне компенсирует и снижение продуктивности в 2015 г.

Потребность в таком обновлении популяции не столь уж маленькая – примерно 15% в год. По уровню смертности украинских аистов данных нет, но можно воспользоваться информацией из соседних стран, где также гнездятся птицы восточной популяции. В 1983–2001 гг. средняя ежегодная выживаемость взрослых белых аистов в Польше составляла $86,2 \pm 2,6\%$, молодых – $41,5 \pm 4,3\%$, в Восточной Германии, соответственно, – $84,3 \pm 1,8\%$, молодых – $33,0 \pm 3,4\%$ (Schaub et al., 2005).

Сокращение количества молодых впервые размножившихся аистов могло способствовать и снижению доли неуспешно гнездившихся пар. Успешность гнездования у таких птиц, как известно, меньше (Zink, 1967; Вероманн, 1981; Creutz, 1988; Barbraud et al., 1999; Грищенко, 2005; Lovász, 2005; Vergara Aguirre, 2006; Tobolka et al., 2013).

Есть еще один фактор, который может способствовать снижению численности популяции, – вероятное повышение смертности взрослых птиц из-за ухудшения кормовой

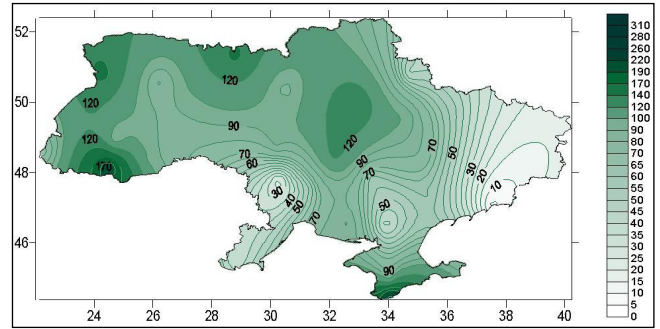


Рис. 14. Распределение количества осадков в июле 2018 г. на территории Украины (мм).²

Fig. 14. Amount of precipitations in Ukraine in July 2018 (mm).

базы, вызванного засухой. Каких-либо случаев массовой гибели аистов или слетков после вылета из гнезд в Украине не отмечалось, но недостаток пищи может ослаблять их перед дальней миграцией. У таких птиц больше шансов попасть под выстрел в Ливане, погибнуть во время бури и т.п. Все же, можно сказать, что если такое увеличение смертности и имеет место, то влияние его незначительно. Об этом говорят собранные нами мониторинговые данные. При существенном повышении уровня смертности падение численности должно происходить на следующий год после засухи, а не через несколько лет, и сразу восстановиться она не может. Ничего подобного мы не видим. Колебания численности в 2015–2017 гг. были быстрыми и резкими (рис. 4). Из-за значительного ухудшения условий гнездования часть птиц не приступала к размножению (в 2015 г. стай бродячих аистов было намного больше обычного – Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016), а через год-два они возвращались на гнезда.

Как и в предыдущие годы, основные пространственные особенности результатов гнездования белого аиста объясняются прежде всего распределением осадков в гнездовой период. Широкомасштабная засуха последних лет прокатилась по Украине «по диагонали». Началась она в 2014 г. на северо-западе, в 2017 г. достигла Приднепровья и западной части Левобережья (см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016, 2017), а в 2018 г. эпицентр ее сместился на юго-восток. По данным Украинского гидрометцентра, в июне сильная засуха наблюдалась на четверти территории страны, в наибольшей степени пострадали Запорожская, Харьковская и Херсонская области.³ Значительный дефицит влаги ощущался по всему югу и в некоторых других регионах.⁴ В мае водность приток Припяти и рек Приазовья составляла всего 30–70%.⁵ Этим и объясняется существенное снижение продуктивности размножения аистов на юго-востоке и востоке. Обычно репродуктивные показатели здесь были максимальными (см., например, Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016), а в 2018 г. они опустились до среднего уровня по стране (табл. 2).

² http://cgo-sreznevskiy.kiev.ua/maps-ukraine/precip_2018_07.jpg

³ <http://agro-yug.com.ua/archives/12113>

⁴ <http://agro-yug.com.ua/archives/12587>

⁵ https://meteo.gov.ua/ua/33345/hydrology/hydr_month_review/

⁶ http://cgo-sreznevskiy.kiev.ua/index.php?lang=uk&fn=news_full&p=1&f=news-cgo&val=2018-06-04-06-21-12-28&ko=0

¹ http://cgo-sreznevskiy.kiev.ua/maps-ukraine/precip_2018_06.jpg



ЛИТЕРАТУРА

Важную информацию дают карты распределения осадков в июне (рис. 13) и июле (рис. 14). Это основные месяцы для выкармливания птенцов белого аиста. Хорошо видна причина возникновения своеобразного высокопродуктивного «оазиса» на северо-востоке Украины и севере Приднепровья. Здесь было достаточное и не избыточное количество осадков. Понятно и то, почему в южной части Приднепровья положение оказалось совсем иным. Значительная мозаичность результатов гнездования связана еще и с большой неравномерностью осадков – и во времени, и в пространстве. Сильные кратковременные ливни улучшают метеорологическую статистику, но отнюдь не условия размножения аистов, а ситуация в отдельных пунктах может отличаться от картины по региону в целом.

Хорошим результатом гнездования способствовало также то, что май был теплым, без заморозков и сильных дождей. По данным Центральной геофизической обсерватории им. Бориса Срезневского, в Киеве метеорологическое лето началось уже 29.04. Метеорологическая весна продолжалась всего 36 дней – после холодного марта наступил очень теплый апрель.⁶ Благоприятные погодные условия особенно важны в первые недели жизни птенцов, когда они наиболее уязвимы. На юге Испании, например, 91% случаев гибели приходился на возраст до 20 дней (Jovani, Tella, 2004).

По всей видимости, аисты стали постепенно приспосабливаться к изменившимся условиям среды, прежде всего – находить больше корма при недостатке влаги. В 2018 г. даже в местах, где была сильная засуха, подавляющее большинство пар вырастили хотя бы минимальное количество птенцов. Наиболее критичными для аистов оказались первые годы после резких перемен.

Перспективы, к сожалению, пока неутешительные – в силу описанных выше причин следует ожидать дальнейшего снижения численности белого аиста в Украине. Можно сказать, что популяция входит в «демографическую тень» кризисного периода. Однако значительное улучшение успешности размножения вселяет надежду, что в недалеком будущем все нормализуется. Тем более что спад численности небольшой и не выходит за пределы обычных ее флуктуаций.

Благодарности

Выражаем нашу искреннюю признательность всем участникам программы мониторинга, чьи наблюдения были использованы при подготовке статьи: А.М. Архипову, А.А. Атемасову, Т.А. Атемасовой, О.Л. Байцар, А.А. Бронскову, Н.А. Брусенцовой, М.Н. Гаврилюку, Н.Ю. Ганистрату, С.Ю. Головану, В.Н. Глебе, Ф.Н. Голянту, А.В. Грибу, В.П. Ильчуку, Е.В. Карпенку, О.Б. Кифоренку, Н.П. Кнышу, Л.В. Колоднюк, В.А. Новаку, Л.Н. Новак, П.С. Пархоменко, И.М. Полюшкевичу, И.Н. Разумной, Ю.Ф. Роговому, В.Н. Романовой, Т.Н. Рязановой, О.Ю. Скларю, М.И. Собко, А.И. Стативе, Г.В. Тишанчин, М.М. Хащивскому, М.И. Череповской, А.А. Шевцову, а также всем, кто принял участие в изучении миграции белого аиста.

⁶ http://cgo-sreznevskiy.kiev.ua/index.php?lang=uk&fn=news_full&p=1&f=news-cgo&val=2018-06-04-06-21-12-28&ko=0

- Вероманн Х. (1981): О количестве безрезультатно гнездившихся пар белого аиста. - X Прибалт. орнитол. конфер. Тез. докл. 2: 18-19.
- Грищенко В.Н. (2004): Динамика численности белого аиста в Украине в 1994–2003 гг. - Беркут. 13 (1): 38-61.
- Грищенко В.М. (2005): Чарівний світ білого лелеки. Чернівці: Золоті литаври. 1-160.
- Грищенко В.Н. (2009): Катастрофические годы для белого аиста: анализ трех случаев в Украине. - Беркут. 18 (1-2): 22-40.
- Грищенко В.Н. (2015): Индекс благоприятности года как инструмент мониторинговых исследований. - XIV Международная орнитологическая конференция Северной Евразии (Алматы, 18–24 августа 2015 г.). I. Тезисы. Алматы. 156-157.
- Грищенко В.М. (2018): Хід прильоту білого лелеки (*Ciconia ciconia*) в Україні у 2018 р. - Беркут. 27 (1): 59-67.
- Грищенко В.Н., Галчєнков Ю.Д. (2011): Белый аист. - Птицы России и сопредельных регионов. Пеликанообразные, Аистообразные, Фламингообразные. М.: КМК. 384-416.
- Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2013): Состояние популяции белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине в 2013 г. - Беркут. 22 (2): 90-103.
- Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2016): Успешность размножения и динамика численности белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине в 2014–2016 гг. - Беркут. 25 (2): 109-129.
- Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2017): Популяция белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине в 2017 г.: продолжение кризиса. - Беркут. 26 (2): 112-124.
- Якубец З., Самусенко И. (1992): Международная методика учета аистов и замечания о программе и направлениях дальнейших исследований. - Аисты: распротр., экология, охрана. Мн.: Навука і тэхніка. 164-172.
- Bairlein F., Zink G. (1979): Der Bestand des Weißstorches *Ciconia ciconia* in Südwestdeutschland: eine Analyse der Bestandsentwicklung. - J. Ornithol. 120 (1): 1-11.
- Barbraud C., Barbraud J.-C., Barbraud M. (1999): Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. - Ibis. 141 (3): 469-479.
- Creutz G. (1988): Der Weißstorch. Neue Brehm-Bücherei. 375. Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag. 1-236.
- Dallinga J.H., Schoenmakers S. (1989): Population changes of the White Stork since the 1850s in relation to food resources. - Weißstorch – White Stork. Proc. I Int. Stork Conserv. Symposium. Schriftenreihe des DDA 10: 231-262.
- Jovani R., Tella J.L. (2004): Age-related environmental sensitivity and weather mediated nestling mortality in white storks *Ciconia ciconia*. - Ecology. 27 (5): 611-618.
- Lovász P. (2005): A fehér gólya (*Ciconia ciconia*) fészekrakóhely-választásának természetvédelmi vonatkozásai Magyarországon. - Aquila. 112: 9-14.
- Meybohm E., Dahms G. (1975): Über Altersaufbau, Reifeadler und Ansiedlung beim Weißstorch (*C. ciconia*) im Nordsee-Küstenbereich. - Vogelwarte. 32 (1): 44-61.
- Profus P. (1991): The breeding biology of White Stork *Ciconia ciconia* (L.) in the selected area of Southern Poland. - Population of White Stork *Ciconia ciconia* (L.) in Poland. Part II. Some aspects of the biology and ecology of White Stork. Kraków. 11-57.
- Schaub M., Kania W., Köppen U. (2005): Variation of primary production during winter induces synchrony in survival rates in migratory white storks *Ciconia ciconia*. - J. Animal Ecol. 74 (4): 656-666.
- Schimkat J. (2004): Sind die Bestände der ostziehenden Weißstörche *Ciconia ciconia* stabil? - Actitis. 39: 75-108.
- Schulz H. (1998): *Ciconia ciconia* White Stork. - BWP Update. 2 (2): 69-105.
- Schüz E. (1952): Zur Methode der Storchforschung. - Beitr. Vogelkunde. 2: 287-298.
- Tobolka M., Kuźniak S., Zolnierowicz K.M., Sparks T.H., Tryjanowski P. (2013): New is not always better: low breeding success and different occupancy patterns in newly built nests of a long-lived species, the white stork *Ciconia ciconia*. - Bird Study. 60 (3): 399-403.
- Vergara P., Aguirre J.J. (2006): Age and breeding success related to nest position in a White stork *Ciconia ciconia* colony. - Acta Oecol. 30 (3): 414-418.
- Zink G. (1967): Populationsdynamik des Weissen Storches, *Ciconia ciconia*, in Mitteleuropa. - Proc. XIV Intern. Orn. Congr. Oxford: Blackwell Scientific Publ. 191-215.