

Екологія	Беркут	18	Вип. 1-2	2009	22 - 40
----------	--------	----	----------	------	---------

КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ГОДЫ ДЛЯ БЕЛОГО АИСТА: АНАЛИЗ ТРЕХ СЛУЧАЕВ В УКРАИНЕ

В.Н. Грищенко

Catastrophic years for the White Stork: analysis of three cases in Ukraine. - V.N. Grishchenko. - Berkut. 18 (1-2). 2009. - Normal number dynamics of the White Stork are sometimes interrupted by sharp declines. They are accompanied by the delayed arrival and the reduction of breeding success. This is an interesting phenomenon called 'catastrophic' or 'disturbance' year (German – 'Störungsjahr'). In catastrophic years the influence of adverse factors has complex and global character. It reveals itself on large territories including many countries. During monitoring of the White Stork population in Ukraine in 1992–2009, this phenomenon was registered three times: in 1997, 2005 and 2009. Peculiarities of these years are analysed. Data were obtained from the net of constant study plots in all parts of the country. This net is representative and covers the main breeding grounds of the White Stork in Ukraine. Breeding success, number dynamics and migration timing have been investigating. For the analysis of number dynamics the obtained data are sufficient since 1994. We used the average increment of numbers on study plots in percents. In catastrophic years number decreasing was considerable: from –11,3% in 2009 r. to –16,3% in 2005 r. (Table 1, Fig. 1). In separate regions this decline was even greater. For example, in 2005 in North-East Ukraine the stork population decreased almost in a third. It is important that such number declines do not concern with tendencies of its changes in former years. In 1997 the depression fell on the peak of wave of number increasing, in 2005 and 2009 drops happened during the period of linear increasing. In all the cases the evolution of numbers did not predict following events. These jumps are indeed a catastrophic appearance nowise connected with long-term trends. There were regional differences in values of number fluctuations. In 1997 the average increasing rate had no significant differences in various parts of the country, but in 2005 and 2009 it rose from the west to the east (Table 1). The renewal of the population after catastrophic years happened differently. The drop in 1997 did not change the situation: the wave of number increasing continued. The very high increasing in 1998 (maximal during the period of investigation) fully compensated the decline and gave further growth. Moreover, it occurred synchronously in all parts of the country. Only on some study plots the renewal of number lasted 2–3 years. After 2005 the population was not restored so fast in any region of Ukraine. Furthermore, in West Ukraine continued the small number decreasing. Reproductive parameters also were appreciably decreased in catastrophic years. They had the minimal values during 18 years of observations in 1997 (Fig. 2, Tables 2, 3). Catastrophic years have started with the delay of migration of storks. Mean dates of the first arrival distinctly overstep the limits of usual fluctuations (Fig. 3). But in separate points the birds can appear in normal times. In catastrophic years timing of migration was prolonged. If for 15 normal years the standard deviation of first arrival dates made on average $7,59 \pm 0,34$ (5,2–9,9), then for three unfavourable seasons it rose to $10,47 \pm 0,37$ (9,8–11,0). The difference is significant ($t = 3,68$, $p = 0,002$). Features and reasons of catastrophic years are discussed. A year can be considered as catastrophic if 4 conditions meet: 1) delay of the arrival, 2) number decreasing, 3) reduction of the reproductive success, 4) these phenomena take place in a large territory. Reasons of catastrophic years are now well known. First of all these are the adverse conditions of wintering and to lesser extent problems during the spring migration. Already there are many data evidencing that population dynamics of long-distance migrants to a great extent are determined by conditions in wintering grounds. Survival of adult birds and for many species also result of breeding depends on them. The White Stork was one of the first birds for which these regularities were studied. Close correlation between the number dynamics and the breeding success of the White Stork in Ukraine was found (Table 4). It means that fluctuations in both cases are determined by the same factors. First of all, these are the conditions in wintering grounds. Therefore, the wintering area serves as a peculiar regulating system extensively determining the state of the population. This connection can be shown not only in extremal years but also in quite normal breeding seasons. In population dynamics of the White Stork the influence of global factors predominates. It can be good shown comparing number dynamics in Ukraine and in Germany (Fig. 1). These countries are located at the opposite ends of the breeding range of the Eastern White Stork population, but number fluctuations correlate very close ($r = 0,91$, $p < 0,001$). For the comparison of years with each other two indexes based on normalized deviates of three main parameters are proposed (t_a – n. d. of mean arrival date, t_n – n. d. of mean increasing rate, t_r – n. d. of mean number of fledged youngs per breeding pair, JZa). Index of disturbance I_d is a mean absolute value of normalized deviates in a catastrophic year: $I_d = (|t_a| + |t_n| + |t_r|)/3$. Index of favourability I_f is the sum of normalized deviates with the corresponding sign: $I_f = t_n + t_r - t_a$. 1997 was the most unfavourable year during the study period. Ukrainian storks belong to the Eastern core population by H. Schulz (1999). But it is not a single whole and can be separated in two parts: the core one and the peripheral one. The peripheral part has many differences from the core part, it is more reactive and unstable. [Russian].

Key words: White Stork, *Ciconia ciconia*, breeding success, number dynamics, arrival, population.

✉ V.N. Grishchenko, Kaniv Nature Reserve, 19000 Kaniv, Ukraine; e-mail: vgrishchenko@mail.ru.



Численность животных всегда колеблется, это хрестоматийная истина. «Волны жизни» хорошо знакомы еще по университетским учебникам. Рассмотрению закономерностей динамики численности животных посвящена огромная литература, тем не менее многие аспекты остаются еще малоизученными. Один из них – резкие падения численности, после которых следует столь же быстрое ее восстановление.

Это явление хорошо известно для белого аиста (*Ciconia ciconia*) – в отдельные годы нормальный ход динамики численности нарушается резкими ее падениями, что сопровождается задержкой прилета птиц на места гнездования и снижением успешности размножения. В немецкой научной литературе такой год получил название «Störungsjahr» (Kuhk, Schüz, 1950; Hornberger, 1967; Zink, 1967; Creutz, 1988 и др.), что можно перевести как «год с нарушениями». В англоязычной литературе используются термины «disturbance year» (калька с немецкого) или «catastrophic year». Последним вариантом мы и будем пользоваться, как наиболее удобоваримо звучащем по-русски. Тем более, что именно этот термин использовал еще Х. Вероманн (1977), много лет занимавшийся мониторингом популяции белого аиста в Эстонии. При этом следует иметь в виду, что название это условное, метафорическое. Катастрофический год не обязательно имеет непоправимые отрицательные последствия для популяции. В нормальных условиях падение и численности, и продуктивности быстро компенсируется. Проблемы начинаются лишь в том случае, если катастрофические годы часто повторяются. С другой стороны, термин хорошо отражает суть – это именно кризисное, катастрофическое явление, не связанное с долговременными тенденциями, как летний заморозок или зимнее наводнение.

Цель данной статьи – проанализировать особенности отмеченных в последнее время катастрофических годов на собранном в Украине материале.

Практически вся территория страны входит в ареал белого аиста, современная граница его распространения проходит через юго-восточные области и Крым (Грищенко, 2005). Ареал европейского подвида *C. c. ciconia* включает две большие географические популяции – западную и восточную, различающиеся путями пролета и местами зимовки (подробнее см. Creutz, 1988, Грищенко, 1996, 2005).

Материал и методика

Материал был собран в ходе работ по программе мониторинга популяции белого аиста в Украине в 1992–2009 гг. (см. также Грищенко, 2004, 2005, 2006). Наблюдения проводились на постоянных пробных участках различной площади, на которых под наблюдением находилось от 3–5 до нескольких десятков гнезд (в большинстве случаев от 10 до 30). Их сеть дает возможность получать репрезентативную информацию по динамике численности и успешности размножения. Часть участков находилась под контролем автора, на других наблюдения проводили добровольные корреспонденты, которым высылались специальная анкета. Всего за 18 лет в наблюдениях принимали участие более 200 человек. В основном это орнитологи-любители и учителя школ. Использованы также литературные данные за этот период (Ткаченко, Ткаченко, 1996; Шкаран, 1999; Горбулінська та ін., 2004; Костогриз, Костогриз, 2005; Франчук, 2007; Редінов, 2008; Тарнавська та ін., 2009) и некоторые материалы, собранные в ходе образовательной программы «Лелека» (Шульц-Гузак та ін., 2006) в 2007–2008 гг.

Основная регистрируемая информация – количество гнездящихся пар и число слетков в гнездах, что дает возможность контролировать динамику численности и репродуктивные показатели.

Всего использованы данные по 263 участкам в 24 областях. Для 105 из них есть информация за 3 года и более, для 17

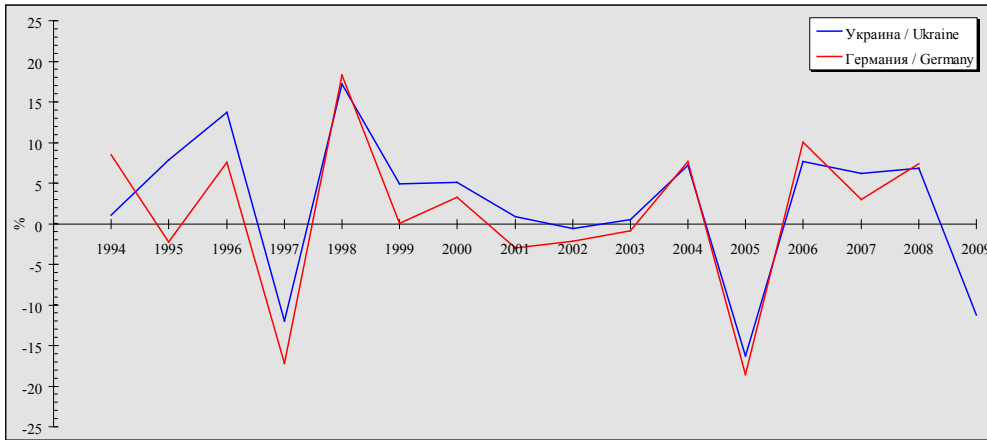


Рис. 1. Динамика численности белого аиста в Украине и в Германии.

Fig. 1. Number dynamics of the White Stork in Ukraine and Germany.

– за 10–15 лет, для 14 – за 16–18. Площадь большинства участков от 30 до 200 км². В некоторых случаях учеты проводились на территории целых районов.

3. Якубец и И. Самусенко (1992) считают, что на контрольных площадках для мониторинга должны гнездиться примерно 50 пар аистов. К сожалению, в условиях Украины реализовать такой подход невозможно. Если подобную площадку несложно заложить на Львовщине или в Полесье, то в степной зоне это попросту нереально – 50 гнезд белого аиста едва ли наберется во всей Донецкой области. В регионах с низкой плотностью гнездования обследование таких участков требует неоправданно больших затрат времени, сил и ресурсов, что делает регулярный мониторинг попросту невозможным. Мы пошли другим путем – сбор данных на большем количестве более мелких участков. Усреднение полученных показателей для их сети дает примерно тот же результат.

Такой постоянный мониторинг дает более надежную характеристику состояния популяции, чем периодические, пусть даже широкомасштабные и полные, учеты. Они могут исказить картину, если приходится на годы со значительными колебаниями численности, не имеющими

связи с долговременными тенденциями (Вероманн, 1990б).

Для анализа динамики численности определялся ее прирост в текущем году на отдельных участках. Средний показатель прироста дает вполне адекватную картину изменения количества аистов по стране в целом. Для отдельных регионов такая информация менее надежна из-за меньшего количества данных, но оценить в общих чертах тенденции все же можно. Расчет средних показателей прироста по регионам проводился лишь для тех лет, для которых есть данные более чем по трем участкам. Достаточный для анализа материал в целом по стране и по некоторым регионам мы имеем с 1994 г., по Центральной Украине – с 1997 г.

Для характеристики успешности размножения белого аиста традиционно используются три показателя, обозначения для которых предложены еще Э. Шюцем (Schüz, 1952):

JZa – среднее количество слетков на размножавшуюся пару;

JZm – среднее количество слетков на успешную пару;

%НРо – доля неуспешных пар в процентах.

Эти показатели определялись для участ-



ков по собранным данным, затем вычислялись усредненные параметры по годам и регионам.

Деление на регионы было следующим: Западная Украина – 8 западных областей; Центральная Украина – Винницкая область, южная часть Житомирской, юго-западная часть Киевской, Черкасская и Кировоградская области (кроме Приднепровья); Среднее Приднепровье – 100-километровая полоса вдоль Днепра на юг до Днепропетровской области; Северо-Восточная Украина – Черниговская (кроме Приднепровья), Сумская и северная часть Полтавской областей; Восточная Украина – Харьковская, Луганская, Донецкая области, восточные части Полтавской и Днепропетровской областей; Южная Украина – южные области на восток до Запорожской и юго-запад Днепропетровской области.

Сроки прилета регистрировались при мониторинговых наблюдениях, обширный материал по фенологии собран во время V (1994–1995 гг.) и VI (2004–2005 гг.) Международных учетов численности белого аиста, акции «Год белого аиста», проводившейся Украинским обществом охраны птиц в 2000 г., использованы также собственные наблюдения, данные орнитологов-любителей, литературные

сведения за последние 18 лет (Роговий, 1994, 2008; Киселюк, 1995; Потапов, 1995; Скільський та ін., 1995; Клетенкин, 1996; Корзюков, 1996; Матеріали..., 1996; Мироненко, 1996, 1998; Покінська, 1996; Ткаченко, Ткаченко, 1996; Бучко, 1998; Очеретный, 1998; Полюшкевич, 1998; Химин, 1999; Афанасьев, Белик, 2000; Грищенко, Гаврилюк, 2000; Гаврилюк, 2002; Новак, 2002; Шевцов, 2002, 2008; Атемасова, Атемасов, 2003; Шкаран, Шидловський, 2003; Архипов, Фесенко, 2004; Горбулінська та ін., 2004; Книш, 2006; Редінов, 2006; Баник и др., 2007а, 2007б; Грищенко, 2008; Домашевский, 2008; Шкаран, 2008; Химин, Корх, 2009) и результаты наблюдений, опубликованные на веб-сайтах (groups.yahoo.com/group/ukrainianbirds; www.springalive.net; www.birdlife.org.ua; birdwatch.org.ua).

Результаты

На рисунке 1 показана динамика численности белого аиста в Украине в 1994–2009 гг. Можно выделить три варианта ее изменения: волнообразный рост с непрерывным увеличением, а затем снижением прироста; линейный рост с примерно равным ежегодным приростом; наконец – незначительные колебания прироста

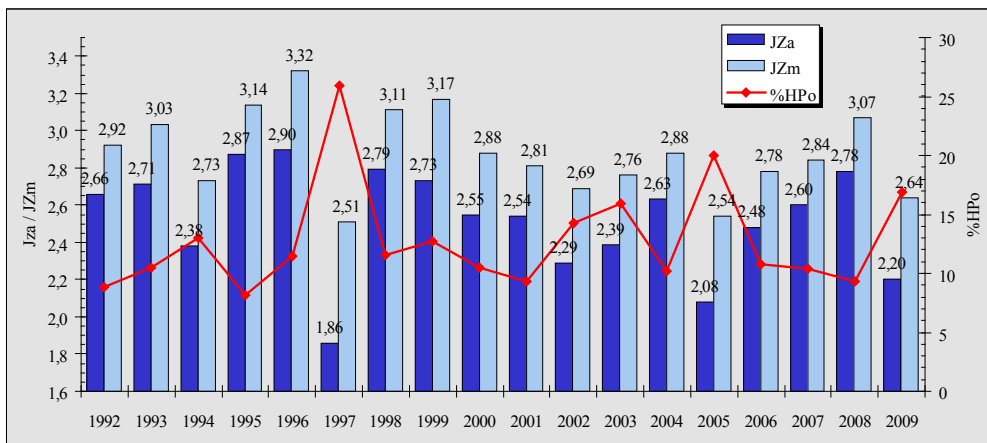


Рис. 2. Динамика репродуктивных показателей белого аиста в Украине в 1992–2009 гг. Fig. 2. Dynamics of reproductive parameters of the White Stork in Ukraine in 1992–2009.

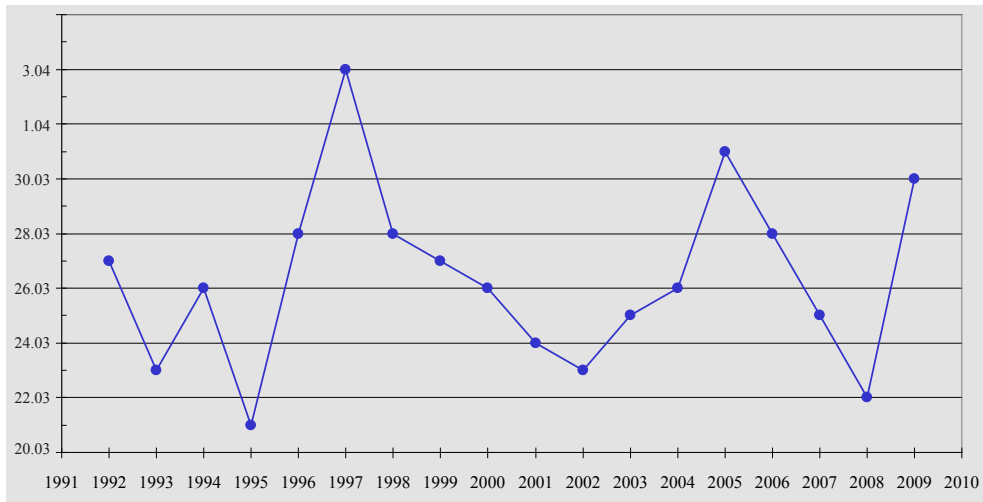


Рис. 3. Средние даты прилета белого аиста в Украине в 1992–2009 гг.

Fig. 3. Mean first arrival dates of the White Stork in Ukraine in 1992–2009.

около нулевой отметки, когда популяция практически стабилизируется. Такая «нормальная» динамика прерывается резкими «провалами», когда численность снижается более чем на 10%. Это и есть катастрофические годы. За прошедшие 18 лет их было 3: 1997, 2005 и 2009.

Именно на эти же годы приходится и резкое снижение репродуктивных показателей (рис. 2). Видно, что при этом существенно повышается доля неуспешных пар и снижается количество выросших птенцов. То есть это явление носит комплексный характер, поэтому и рассматривать его нужно с разных сторон.

Собранный за 18 лет материал позволяет проанализировать ряд отличительных черт катастрофических годов.

Сроки прилета

Начинается все со значительного запаздывания аистов весной. Средние сроки прилета заметно выходят за пределы обычных колебаний (рис. 3). Это не означает, что аисты везде появляются с опозданием. В отдельных населенных пунктах прилет может регистрироваться в нормальные сроки или даже раньше обычного, но в целом популя-

ция запаздывает. Так, в 2005 г. в некоторых населенных пунктах первые аисты были отмечены лишь в конце апреля – начале мая, хотя самая первая птица наблюдалась в Украине еще 6.03. Миграция растягивается, увеличивается и вариация сроков прилета. Если для 15 нормальных лет стандартное отклонение сроков прилета в среднем по Украине составляет $7,59 \pm 0,34$ (5,2–9,9), то для трех катастрофических – $10,47 \pm 0,37$ (9,8–11,0). Различие статистически достоверно ($t = 3,68$, $p = 0,002$).

Выраженность запаздывания может быть различной. В наибольшей степени оно проявилось в 1997 г. В 2005 и 2009 гг. средние сроки прилета лишь немногим более поздние, чем в годы с холодной затяжной весной.

С учетом катастрофических годов проявляется связь между сроками прилета и репродуктивными параметрами, прежде всего, долей неуспешно гнездившихся пар. Причем эта закономерность имеет региональные отличия (Грищенко, 2006).

Как показал проведенный анализ (Грищенко, 2006), сроки отлета не имеют никакой связи ни с репродуктивными показателями, ни с динамикой численности.



Из-за значительной вариации сроков прилета, еще больше возрастающей в катастрофические годы, выявить статистически достоверные региональные отличия в степени запаздывания аистов очень сложно. Такой анализ можно попытаться провести лишь для 2005 г., когда благодаря учету был собран и обширный материал по фенологии (286 дат прилета по 23 областям).

Средняя величина задержки прилета в отдельных областях колеблется от 0,1 до 10,1, в среднем составляет $4,72 \pm 0,75$ дня (табл. 1). Расчет проводился только для областей, по которым есть не менее 5 фенодат. Картина получается довольно пестрая, но все же некоторые закономерности прослеживаются. По всей видимости, разная степень запаздывания сроков прилета может возникать на различных пролетных путях.

Как показал анализ фенологической карты прилета белого аиста, на Балканах миграционный поток разделяется на две части, которые огибают Карпаты. Центральноевропейский пролетный путь идет в Центральную Европу через Паннонскую низменность и долину Дуная. Восточноевропейский – на север через «ворота» между Карпатами и Черным морем. На запад Украины заходит восточное ответвление Центрально-европейского пролетного пути. По нему мигрируют аисты на северо-восток через Львовскую и Ровенскую области, часть их сворачивает на юго-восток и восток. Восточноевропейский пролетный путь заходит в Украину через Одесскую область, а дальше разделяется на три ветви, которые идут на северо-запад вдоль Карпат, на северо-восток через Центральную Украину и на восток (Grischtschenko et al., 1995).

Для 2005 г. обнаруживается достоверное различие в степени запаздывания

Запаздывание сроков прилета белого аиста в 2005 г. по сравнению со средними многолетними датами (1992–2009 гг.) по областям Украины, дни
Delay of arrival timing of the White Stork in 2005 in comparison with long-term mean dates (1992–2009) in regions of Ukraine, days

Область	n	M ± se	Lim
Винницкая	11	9,2 ± 3,7	–12 – 23
Волынская	63	1,8 ± 0,9	–14 – 20
Днепропетровская	12	1,1 ± 2,3	–19 – 9
Житомирская	5	2,8 ± 8,0	–16 – 31
Ивано-Франковская	14	0,6 ± 2,1	–16 – 15
Киевская	16	8,1 ± 2,7	–3 – 34
Кировоградская	6	2,7 ± 4,7	–13 – 18
Львовская	33	3,3 ± 1,4	–7 – 25
Николаевская	7	10,1 ± 4,2	–6 – 28
Одесская	9	3,3 ± 2,9	–12 – 14
Полтавская	6	8,7 ± 5,3	–7 – 30
Ровенская	5	6,1 ± 5,1	–5 – 24
Сумская	11	3,8 ± 2,3	–12 – 15
Тернопольская	12	0,1 ± 2,0	–10 – 18
Харьковская	13	1,2 ± 3,2	–12 – 22
Херсонская	5	1,2 ± 2,2	–4 – 7
Хмельницкая	11	6,4 ± 3,4	–6 – 25
Черкасская	16	7,1 ± 1,8	–2 – 20
Черниговская	16	9,2 ± 3,1	–11 – 35
Черновицкая	10	7,5 ± 3,7	–9 – 31
Украина	281	4,72 ± 0,75	–19 – 35

аистов в областях, которые «обслуживаются» двумя пролетными путями. В 5 областях на северо-западе (Львовская, Ивано-Франковская, Тернопольская, Волынская, Ровенская), куда аисты попадают через Центрально-европейский пролетный путь, задержка прилета составляла в среднем $2,38 \pm 1,08$ дня. В областях, через которые проходит основная часть Восточноевропейского пролетного пути (Одесская, Черновицкая, Винницкая, Николаевская, Кировоградская, Черкасская, Полтавская, Киевская, Черниговская, Сумская), она существенно выше – $6,97 \pm 0,86$ ($t = 3,20$; $p < 0,01$). Дальше на восток идет полоса,

Таблица 1

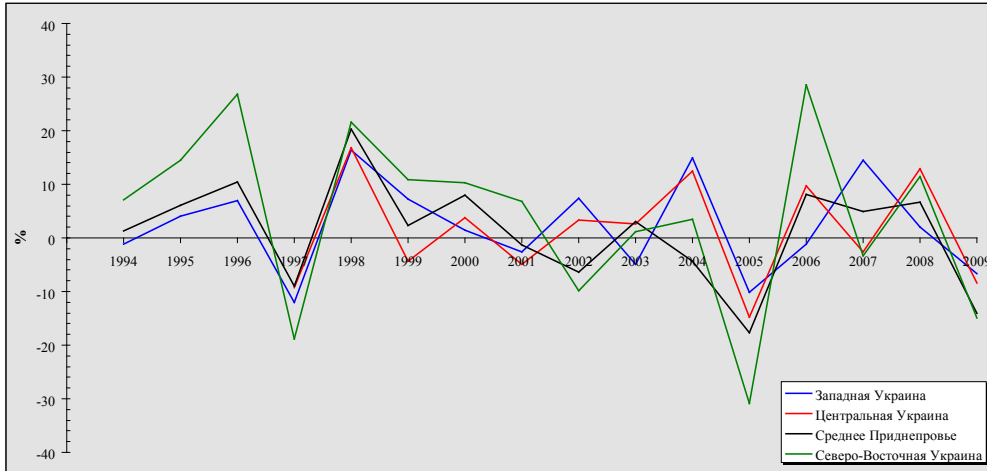


Рис. 4. Динамика численности белого аиста в регионах Украины.

Fig. 4. Number dynamics of the White Stork in regions of Ukraine (top-down in the label: West Ukraine, Central Ukraine, Middle Dnieper Area, North-East Ukraine).

где прилет отмечался в сроки, близкие к средним. В Херсонской, Днепропетровской и Харьковской областях средняя задержка составила лишь 1,1–1,2 дня.

Численность

Снижение численности значительно: средний прирост в целом по Украине составлял от $-11,3\%$ в 2009 г. до $-16,3\%$ в 2005 г. (табл. 2, рис. 1). В отдельных регионах падение может быть еще большим. Так, в 2005 г. на северо-востоке Украины популяция белого аиста сократилась почти на треть: прирост составил $-30,9\%$ (табл. 2, рис. 4).

Что важно – падение численности никак не связано с тенденциями ее изменения в предыдущие годы. В 1997 г. «провал» пришелся как раз на середину волны роста численности, в 2005 и 2009 гг. падения происходили в период ее линейного роста. Это говорит о том, что такие скачки – именно катастрофическое явление, никак не связанное с долговременными трендами.

Есть региональные отличия в размахе колебаний численности. Если в 1997 г. статистически достоверных различий между средними показателями для разных регионов нет, то для 2005 и 2009 гг.

выстраивается четкий градиент: величина спада постепенно возрастает с запада на восток (табл. 2).

Средняя амплитуда годовых колебаний за 16-летний период составляет для Западной Украины $7,08 \pm 1,29$, для Среднего Приднепровья – $7,73 \pm 1,39$, для Северо-Восточной Украины – $13,78 \pm 2,31$, для Центральной Украины (за 13 лет) – $8,15 \pm 1,37$. Видно, что между регионами Правобережной Украины и Приднепровья особых отличий нет, а вот на Левобережье размах колебаний достоверно возрастает. Различия статистически достоверны: северо-восток – запад – $t = 2,54$, $p < 0,02$; северо-восток – Среднее Приднепровье – $t = 2,25$, $p < 0,05$.

Интересно посмотреть, как происходило восстановление численности после спада в катастрофические годы. Ее падения в 1997 г. популяция просто «не заметила». Значительный прирост в 1998 г. (максимальный для Украины в целом за все годы наблюдений) не только полностью компенсировал потери, но и дал дальнейшее увеличение численности. Причем произошло это синхронно в разных регионах. Лишь на отдельных участках восстановление



Таблица 2

Снижение численности белого аиста в регионах Украины в катастрофические годы (%).
Number decreasing of the White Stork in catastrophic years in regions of Ukraine (%).

Регион	1997		2005		2009	
	n	M ± se	n	M ± se	n	M ± se
Западная Украина	7	-12,1 ± 6,0	25	-10,2 ± 3,9	26	-6,6 ± 2,7
Центральная Украина	5	-9,3 ± 2,5	10	-14,7 ± 3,6	8	-8,3 ± 5,4
Среднее Приднестровье	12	-8,9 ± 3,9	17	-17,7 ± 4,6	14	-14,0 ± 3,0
Северо-Восточная Украина	7	-18,9 ± 3,4	9	-30,9 ± 6,1	14	-14,9 ± 2,9
Восточная Украина		–		–	5	-17,7 ± 8,1
Южная Украина		–	4	-14,6 ± 5,4	4	-13,0 ± 9,7
Украина	31	-11,9 ± 2,2	65	-16,3 ± 2,3	72	-11,3 ± 1,6

затянулось на 2–3 года. После спада же в 2005 г. численность так быстро не выросла ни в одном из регионов. Более того, на западе Украины в 2006 г. продолжалось ее небольшое снижение. Синхронного и значительного роста в регионах, как в 1998 г., не было (рис. 4). Не удивительно, что на восстановление понадобилось 2–3 года. Причем на некоторых территориях численность не вернулась на докризисный уровень до сих пор.

Успешность размножения

Снижение репродуктивных показателей в катастрофические годы также значительно – резко повышается доля неуспешно гнездившихся пар и соответственно умень-

шается количество вылетевших из гнезд птенцов (рис. 2). Самыми низкими эти параметры были за все 18 лет наблюдений в 1997 г., когда доля неуспешных пар составила 25,9%, что вдвое превышает средний многолетний показатель, а среднее количество птенцов на размножавшуюся пару (JZa) снизилось более чем на 25% (табл. 3 и 4). В 2005 и 2009 гг. падение продуктивности было более умеренным.

В обычные годы продуктивность белого аиста в разных регионах заметно отличается. Это хорошо видно по средним показателям за 18-летний период (табл. 3, см. также Грищенко, 2005). Различий в доле неуспешно гнездившихся пар нет для всей Украины, но среднее количество

Таблица 3

Средние репродуктивные показатели белого аиста в 1992–2009 гг.
Average reproductive parameters of the White Stork in 1992–2009

Регион	JZa		JZm		%HPo	
	n	M ± se	n	M ± se	n	M ± se
Западная Украина	313	2,31 ± 0,03	313	2,62 ± 0,03	316	12,7 ± 0,8
Центральная Украина	95	2,30 ± 0,06	95	2,63 ± 0,05	95	12,9 ± 1,1
Среднее Приднестровье	204	2,62 ± 0,05	204	3,04 ± 0,05	207	14,6 ± 1,0
Северо-Восточная Украина	150	2,73 ± 0,06	150	3,13 ± 0,05	152	12,5 ± 0,9
Восточная Украина	35	2,79 ± 0,15	35	3,14 ± 0,15	35	16,3 ± 4,0
Южная Украина	40	2,63 ± 0,10	40	2,91 ± 0,08	44	10,2 ± 1,8
Украина	850	2,50 ± 0,02	850	2,85 ± 0,02	862	13,1 ± 0,5



птенцов (JZa и JZm) увеличивается с запада на восток. Для Западной и Центральной Украины эти показатели идентичны, но уже в Приднестровье они существенно возрастают, а на Левобережье увеличиваются еще больше. В южных областях успешность размножения также несколько выше, чем на западе и в центре. А вот в катастрофические годы отличия нивелируются. В 1997 г. достоверных различий между регионами вообще нет, в 2005 и 2009 гг. они есть лишь в отдельных случаях и без четкой закономерности изменения (табл. 4).

В выводках за 18 лет наблюдений регистрировалось от 1 до 7 слетков ($n = 8327$). Чаще всего встречаются гнезда с 3 птенцами (рис. 5). В катастрофические же годы доля выводков с 2 и 3 птенцами прак-

тически сравнивается (2005 и 2009 гг.) или максимум и вовсе смещается на выводки из 2 птенцов (1997 г.). Ни разу в эти три года не наблюдалось более 5 слетков. Да и доля таких выводков не превышала 1,5%. В наиболее благоприятные годы, наоборот, к максимуму приближается доля выводков из 4 птенцов (см. Грищенко, 2005).

Для десятилетнего отрезка времени (1994–2003) была установлена тесная связь между приростом численности и репродуктивными параметрами (Грищенко, 2004). Данные за 16-летний период подтверждают эту закономерность (табл. 5). Даже если исключить из расчета катастрофические годы, экстремальные по рассматриваемым параметрам, теснота связи несколько уменьшается, но она остается достоверной.

Таблица 4

Репродуктивные показатели белого аиста в катастрофические годы
Reproductive parameters of the White Stork in catastrophic years

Регион	Показатель	1997		2005		2009	
		n	M ± se	n	M ± se	n	M ± se
Западная Украина	JZa	14	1,74 ± 0,16	34	1,88 ± 0,10	25	2,16 ± 0,10
	JZm	14	2,29 ± 0,12	34	2,37 ± 0,10	25	2,51 ± 0,08
	%HPo	14	24,1 ± 6,0	34	23,0 ± 3,2	25	14,2 ± 2,3
Центральная Украина	JZa	4	1,54 ± 0,08	12	2,41 ± 0,16	6	1,87 ± 0,23
	JZm	4	2,07 ± 0,23	12	2,78 ± 0,14	6	2,32 ± 0,24
	%HPo	4	24,1 ± 5,9	12	13,6 ± 2,7	6	18,8 ± 5,4
Среднее Приднестровье	JZa	9	1,95 ± 0,28	17	1,96 ± 0,18	15	2,19 ± 0,13
	JZm	9	2,78 ± 0,17	17	2,62 ± 0,15	15	2,63 ± 0,11
	%HPo	10	29,4 ± 5,4	17	26,4 ± 5,2	15	17,4 ± 3,8
Северо-Восточная Украина	JZa	4	2,03 ± 0,49	11	2,17 ± 0,26	14	2,28 ± 0,13
	JZm	4	2,69 ± 0,44	11	2,50 ± 0,21	14	2,81 ± 0,11
	%HPo	4	26,5 ± 5,4	11	15,5 ± 5,5	14	19,0 ± 2,8
Восточная Украина	JZa		–	5	2,63 ± 0,17	5	2,85 ± 0,34
	JZm		–	5	2,98 ± 0,15	5	3,24 ± 0,21
	%HPo		–	5	11,8 ± 4,4	5	12,7 ± 5,6
Южная Украина	JZa		–	4	2,29 ± 0,17	5	2,04 ± 0,17
	JZm		–	4	2,50 ± 0,16	5	2,70 ± 0,14
	%HPo		–	5	11,4 ± 5,5	5	24,3 ± 5,9
Украина	JZa	32	1,86 ± 0,12	83	2,08 ± 0,07	71	2,20 ± 0,06
	JZm	32	2,51 ± 0,10	83	2,54 ± 0,06	71	2,64 ± 0,06
	%HPo	33	25,9 ± 2,9	84	20,0 ± 2,0	71	16,9 ± 1,4



Лишь для доли неуспешных пар корреляция проявляется только с учетом катастрофических лет. Связь эта имеет линейный характер (рис. 6), коэффициенты линейной регрессии во всех трех случаях статистически достоверны ($p < 0,001$). Причем для числа птенцов линейная регрессия остается достоверной и при исключении из расчета катастрофических лет ($p < 0,005$).

Обсуждение

Прежде всего, выясним, какие же годы можно считать катастрофическими. Приведенные выше данные позволяют выделить несколько основных характерных черт этого явления.

1. Запаздывание прилета.
2. Падение численности.
3. Снижение успешности размножения.
4. И все это происходит на огромных территориях. Это даже не вся Украина, а значительная часть ареала восточной или западной популяций, а то и обеих вместе.

Катастрофическими могут называться те годы, для которых соблюдаются все четыре условия. Это важно, поскольку причины их «внешние» – они не связаны с обстановкой в местах гнездования. Действие их проявляется комплексно и на большой территории. Причины же отдельных негативных тенденций локальны. Задержка прилета аистов может быть обусловлена поздней затяжной весной. Уменьшение продуктивности – неблагоприятными погодными условиями в местах гнездования: засуха, холодное лето и т.п. Возможны и существенные колебания численности в отдельных регионах, не связанные с глобальными тенденциями. Так, в 2002 г. наблюдалось довольно значительное снижение

Корреляция между приростом численности и репродуктивными показателями белого аиста в 1994–2009 гг. Correlation between increasing rate and reproductive parameters of the White Stork in 1994–2009.

Параметр	n	r	p
JZa	16	0,896	< 0,001
	13*	0,778	< 0,002
JZm	16	0,835	< 0,001
	13*	0,733	< 0,005
%HPo	16	-0,789	< 0,001
	13*	-0,369	> 0,1

* – без катастрофических годов.

* – excluding catastrophic years.

численности аистов на северо-востоке Украины и несколько меньшее в Приднепровье. Но в том же году в западных и центральных областях она росла, благодаря чему в целом по Украине прирост был практически нулевым (рис. 1, 4).

Случаются и локальные катастрофы, когда гибнет большинство птенцов или даже все. Так, в 1998 г. в селах Монастырец и Поляна во Львовской области вследствие сильных дождей выжили только 2 птенца в 19 гнездах (Горбулінська та ін., 2004). В

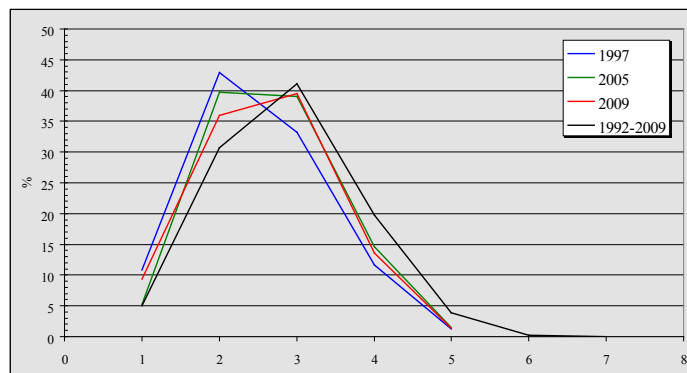


Рис. 5. Число слетков в выводках белого аиста.

Fig. 5. Number of fledged young in broods of the White Stork.

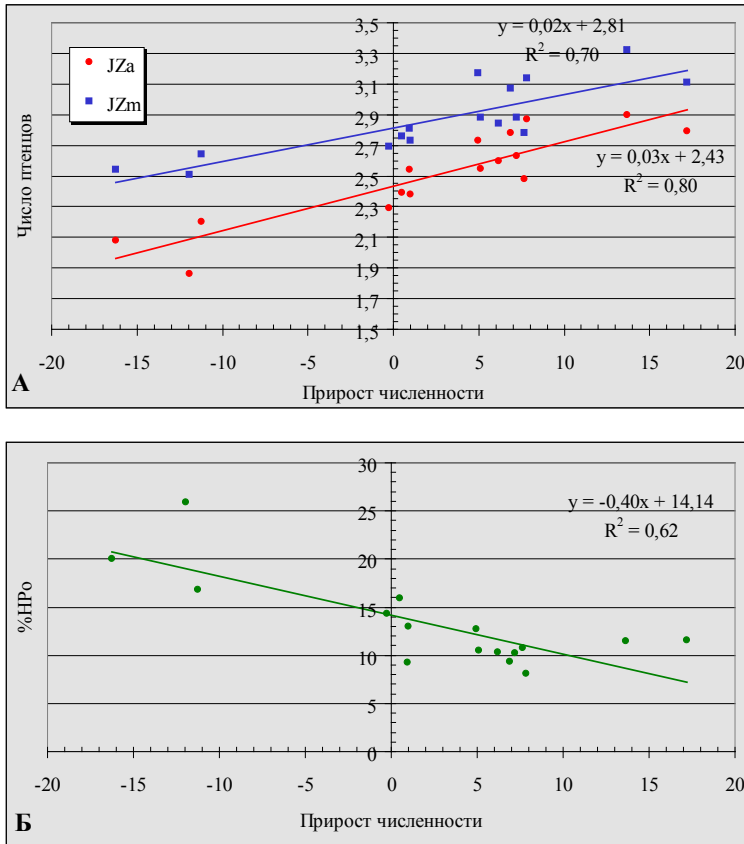


Рис. 6. Связь между динамикой численности и успешностью размножения белого аиста.

А – число птенцов, Б – доля неуспешных пар.

Fig. 6. Correlation between number dynamics and breeding success of the White Stork.

A – number of fledglings, Б – part of unsuccessful pairs.

2007 г. в с. Волчанские Хутора на севере Харьковской области во всех 4 гнездах птенцы погибли из-за сильной засухи (данные И.А. Мироненко). Однако такие случаи не оказывают влияния на популяцию в целом.

В популяционной динамике белого аиста вообще преобладает влияние глобальных факторов над локальными. Об этом писал еще Х. Вероманн (1984, 1990а): анализ большого количества литературных источников показал, что численность вида изменяется синхронно на огромной терри-

количество их на территории этой федеральной земли в 2005 и 2008 гг. Возможная ошибка составляет порядка 4–5%, что в данном случае не существенно. Данные за 2009 г. еще не опубликованы, однако в Германии в регионах, которые населяет восточная популяция белого аиста, также наблюдался спад численности (К.-М. Thomsen, личн. сообщ.).

Видно, что лишь за отдельные годы тенденции не совпадают, а в целом картина динамики популяции сходна. Корреляция показателей очень тесная ($r = 0,91$, $p <$

тории от Голландии до Эстонии.

Это хорошо иллюстрирует рисунок 1. Помимо данных по Украине на нем приводится график динамики численности белого аиста в Германии за тот же период. Для сравнимости показателей по результатам полных учетов был рассчитан ежегодный прирост (по: Kaatz, 1999; Kaatz, Kaatz, 2008; Mitteilungsblatt..., 2009). Правда, пришлось ввести небольшую поправку для данных за 2006–2007 гг., они несколько занижены из-за отсутствия полной информации по Баден-Вюртембергу (см. Mitteilungsblatt..., 2009). Добавлено 190 пар – среднее



0,001). Мы видим те же три «провала» численности в катастрофические годы, максимальный прирост в 1998 г., «затишье» в 2001–2003 гг., возобновление роста в 2004 г. Совпадает и характер восстановления популяции после спадов: быстрое – в 1998 г. и замедленное – в 2006–2008 гг. Причем полностью она так и не восстановилась: количество аистов в Германии к 2008 г. немного не достигло уровня 2004 г. (4443 и 4482 гнездящиеся пары соответственно). Довольно близки даже показатели снижения численности в катастрофические годы. Все это при том, что Германия находится на противоположном конце ареала восточной популяции белого аиста, а юго-запад страны населяют птицы западной популяции (впрочем, численность их невелика).

Аналогична картина изменения численности и количества птенцов в 1994–2009 гг. и в Словакии (Fulin, 2009).

Рисунок 1 интересен еще и в методическом аспекте. В Германии проводятся ежегодные полные учеты численности белого аиста, в которых принимает участие большое количество орнитологов и любителей. По Украине данные выборочные – они собраны с сети мониторинговых площадок. Тем не менее, получены вполне репрезентативные показатели, отражающие реальную динамику популяции.

Причины катастрофических годов для белого аиста хорошо известны. Это прежде всего неблагоприятные условия в местах зимовки и в меньшей степени – на путях пролета.

Так, в Эстонии погодные условия весной 1973 г. были вполне нормальными для аистов, однако год этот оказался самым неудачным для вида за весь 21-летний период наблюдений. Кризисные явления отмечались и во многих других странах Европы. Связано это с сильной засухой и бескормицей на местах зимовки в Африке (Вероманн, 1977).

Сейчас уже накоплено большое количество данных, свидетельствующих о том, что динамика популяций дальних мигран-

тов в значительной степени определяется условиями зимовки (см. Newton, 1998, 2004, 2008; Паевский, 2008 и др.). От этого зависит выживаемость взрослых птиц, а для многих видов – и результативность размножения. Одним из первых видов, на которых изучены эти закономерности, был белый аист. Исследования показали тесную связь между состоянием кормовой базы на местах зимовки (что зависит, прежде всего, от количества осадков в засушливых областях), выживаемостью взрослых птиц и успешностью размножения (Dallinga, Schoenmakers, 1985, 1989; Kanyamibwa et al., 1990; Barbraud et al., 1999; Schaub et al., 2005; Sæther et al., 2006).

Механизм этого воздействия понять несложно: от состояния птиц к моменту возвращения в места гнездования зависит их репродуктивный потенциал. Причем, это доказано экспериментально. Исследования в Венгрии показали, что самки с большим весом откладывают больше яиц и дольше насиживают кладку. Более упитанные аисты приносили больше корма птенцам, у них были более крупные выводки. У таких птиц повышалась выживаемость вылупившихся последними птенцов, которые чаще погибают, чем первые (Sasvari, Hegyi, 2001). Для американской горихвостки (*Setophaga ruticilla*) установлено, что у самок, вернувшихся весной с большими жировыми резервами, более крупные кладки, больший размер яиц и вес птенцов (Smith, Moore, 2004). Часть аистов после тяжелой зимовки могут возвращаться вообще не способными к размножению из-за состояния половых желез (Creutz, 1988). Попытки гнездования их неминуемо будут неуспешными.

Ослаблять птиц могут и неблагоприятные условия на путях пролета. Так, у черной казарки (*Branta bernicla*) в годы с преобладанием встречных ветров во время весенней миграции успешность размножения снижается (Ebbinge, 1989).

Для белого аиста условия в местах зимовки и на путях пролета имеют важное



значение еще и в связи с особенностями миграции. Комплексное ее исследование показало, что для этого вида, по крайней мере его восточной популяции, характерен очень быстрый перелет от мест гнездования к зоне отдыха в Восточной Африке. Расстояние в 4600 км как взрослые, так и молодые птицы преодолевают в среднем за 18–19 дней. При нормальных условиях аисты летят ежедневно, проводя в пути по 8–10 часов. Длительные, особенно многодневные остановки, встречаются лишь как исключение и связаны прежде всего с неблагоприятными погодными условиями. У аистов, в отличие от других перелетных птиц, жировые запасы во время миграции незначительны. Заметной гиперфагии во время перелета не наблюдается. Аисты практически не восстанавливают вес до самой Африки. Весной они мигрируют также с незначительными жировыми резервами. У содержавшейся в питомнике на естественном фотопериоде группы аистов максимальный вес регистрировался в середине зимы (Berthold et al., 2001).

В годы с длительной засухой и бескормицей в основных районах зимовки аисты к началу весенней миграции оказываются ослабленными, что приводит к задержке ее начала и растягиванию во времени. Непогода на путях пролета усугубляет ситуацию. Так было в 1997 г. Спутниковое проследивание снабженных передатчиками птиц показало, что из-за засухи в районе Сахеля аисты стартовали с мест зимовки на месяц позже обычных сроков (Косарев, 2006). К этому добавилась задержка из-за затяжных холодов на Ближнем Востоке. Аисты совершали длительные остановки в Сирии и Турции, отмечался обратный пролет (Kaatz, 1999). В итоге в 1997 г. только 20% птиц из восточной популяции прилетели в нормальные сроки, большинство же – с задержкой в 4–6 недель (Schulz, 1998). В Украине запаздывание сроков прилета белого аиста было самым большим не только за 18 лет мониторинговых наблюдений, но и с 1975 г. (см. Grischtschenko et al., 1995). Еще

больше обострили ситуацию проблемы в местах гнездования. 1997 год во многих странах Европы запомнился многочисленными природными катаклизмами – бурями, летними паводками и т.п. Наводнение в странах Центральной Европы было самым большим за последнюю тысячу лет (Kundzewicz et al., 2005). На затопленных участках среднее число птенцов в гнездах было вдвое меньше, чем на контрольных (Trujanowski et al., 2009). Много птенцов погибло из-за непогоды и в Украине (Грищенко, 1998; Шкаран, 1999). В результате всего этого репродуктивные показатели белого аиста в 1997 г. оказались самыми низкими за последние два десятилетия в большинстве стран Европы (Lovász, 2004; Janaus, 2009; Fulin, 2009; Ots, 2009 и др.).

В 2005 и 2009 гг. условия в местах гнездования были более благоприятными, поэтому и успешность размножения аистов оказалась выше.

Отрицательные последствия могут вызывать и чрезмерные осадки в местах зимовки. Так, в феврале 1937 г. после сильных ливней в Южной Африке обширные территории были затоплены. Из-за этого отмечалось необычно большое количество мертвых и больных аистов. К местам гнездования птицы продвигались очень медленно, появившись в Германии лишь в мае. К тому же обследование показало значительную зараженность их трематодами (Creutz, 1988).

Часть птиц в катастрофические годы вообще не возвращается в места гнездования, с чем и связаны резкие спады численности. Они остаются на зимовках или кочуют на путях миграции. Большинство молодых аистов, не принимающих участия в размножении, проводят лето вдали от области гнездования. Среди половозрелых птиц доля таких «бродяг» составляет не более нескольких процентов (Libbert, 1954; Kania, 1985; Bairlein, 1992). В неблагоприятные же годы она может существенно повышаться. Известно, что низкий уровень жировых резервов ослабляет миграционную актив-



ность птиц (Дольник, 1975). В следующем году эти аисты возвращаются, и популяция восстанавливается. Так было, например, в 1998 г. Замедленное же восстановление численности после 2005 г. может быть связано уже с гибелью части птиц. Некоторые из задержавшихся аистов все же добираются до мест гнездования, хоть и с большим опозданием, и пытаются гнездиться. Но они лишь пополняют категорию неуспешных пар.

До какого уровня снижаются репродуктивные показатели в конкретном регионе, зависит и от местных условий. В сильно трансформированных ландшафтах с бедной кормовой базой продуктивность оказывается самой низкой. В Западной Европе в катастрофические годы среднее количество птенцов на гнездившуюся пару временами может не достигать и 1,0 (Creutz, 1988). В Украине столь низких показателей не было ни разу – ни в целом по стране, ни в регионах. Такие «провалы» отмечались лишь на отдельных участках. В местах с наиболее благоприятными условиями аисты, возможно, после прилета могут и частично восстановить необходимые для нормального размножения кондиции. По-видимому, именно этим объясняется наличие своеобразных «оазисов», где успешность размножения оказывается заметно выше. Так было, например, в 1997 г. в Полтавской области (Грищенко, 1998).

Отмеченная тесная связь между приростом популяции и репродуктивными показателями (табл. 5) означает, что и изменения численности, и успешность размножения определяются одними и теми же факторами. То есть область зимовки выступает своеобразной регулирующей системой, в значительной степени определяющей состояние популяции. Причем проявляется это не только в катастрофические, но и в нормальные годы. Эта связь может быть мало заметной в обычных условиях, но напоминает о себе при заметном их ухудшении.

Попутно другой важный результат. Нужно осторожно и взвешенно относиться к сравнению периодических учетов численности

белого аиста. Если один из них приходится на катастрофический год, картина получится искаженной. Это можно проиллюстрировать на примере двух последних Международных учетов численности, которые проводились на протяжении двух лет – V (1994–1995 гг.) и VI (2004–2005 гг.). Линии трендов для 1994–2004 и 1995–2005 гг. будут заметно различаться. Конечно, если сравнение проводится для интервала в десятки лет да еще при значительном изменении численности, влияние кратковременных ее падений будет несущественным, но для небольших отрезков времени оно может быть весьма заметным.

В катастрофические годы отмечаются существенные отклонения от обычных значений показателей, характеризующих состояние популяции. Однако и сами эти показатели очень разные, и степень их флуктуации в отдельные годы весьма различается. В 1997 г., например, было очень сильное запаздывание прилета и крайне низкая продуктивность размножения, но численность снизилась в меньшей степени, чем в 2005 г. Можно ли оценить, какой год «более катастрофичен»? Сравнить степень флуктуации разных признаков можно при помощи нормированного отклонения. Это отклонение варианты от средней, отнесенное к стандартному отклонению (см., например, Лакин, 1990). Нормированное отклонение показывает, насколько данное значение признака отстоит от середины вариационного ряда, независимо от его числовой величины.

Как видим, в отдельные годы величина отклонения исследуемых показателей может очень сильно различаться, но в среднем степень их флуктуации примерно одинакова (табл. 6).

На основе нормированного отклонения можно предложить интегральные показатели, позволяющие оценить состояние популяции в конкретном году.

Первый такой показатель – индекс нарушенности I_d (англ. – *index of disturbance*). Это среднее абсолютных значений нормированных отклонений трех основ-



Таблица 6

Нормированные отклонения основных показателей
в катастрофические годы
Normalized deviates of main parameters in catastrophic years

Показатель	1997	2005	2009	$M \pm se$
Средняя дата прилета	2,50	1,36	1,02	$1,63 \pm 0,45$
Прирост численности	-1,59	-2,07	-1,52	$-1,73 \pm 0,17$
JZa	-2,36	-1,58	-1,15	$-1,70 \pm 0,35$
JZm	-1,64	-1,51	-1,06	$-1,41 \pm 0,18$
%НРо	2,92	1,62	0,91	$1,81 \pm 0,59$
I_d	2,15	1,67	1,23	$1,68 \pm 0,27$
I_f	-6,45	-5,00	-3,69	$-5,05 \pm 0,80$

ных показателей – средней даты прилета (t_a), среднего прироста численности (t_n) и среднего числа птенцов на размножавшуюся пару – JZa (t_f).

$$I_d = (|t_a| + |t_n| + |t_f|)/3$$

Он показывает, насколько велики были отклонения от нормы в катастрофический год. Видно, что наибольшие нарушения жизнедеятельности популяции отмечались в 1997 г., наименьшие – в 2009 г. (табл. 6). Связано это с тем, что в 1997 г. крайне неблагоприятные условия сложились для аистов сразу на трех этапах годового цикла:

достаточно умеренным.

Индекс нарушенности можно использовать для сравнения катастрофических годов между собой, однако он не годится для сравнения их с нормальными годами, поскольку значительные флуктуации могут быть и положительными. Для этого можно использовать второй показатель, который мы называем индексом благоприятности I_f (англ. – index of favourability). Это сумма нормированных отклонений трех упомянутых выше параметров, взятых с соответствующим знаком, чтобы положительные

на зимовках, во время весенней миграции и в местах гнездования. В 2005 г. основным неблагоприятным последствием было сильное падение численности, сроки прилета и продуктивность размножения отклонялись в гораздо меньшей степени. В 2009 г. все параметры ухудшились в примерно равной степени, и отклонение их было

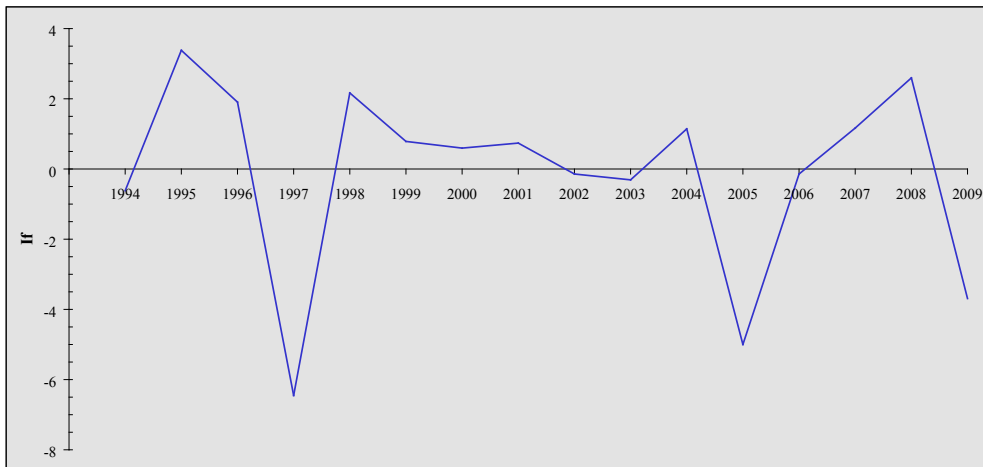


Рис. 7. Динамика индекса благоприятности в 1994–2009 гг.

Fig. 7. Dynamics of index of favourability in 1994–2009.



значения соответствовали благоприятным для популяции отклонениям:

$$I_f = t_n + t_f - t_a$$

То есть в данном случае меняется знак для нормированного отклонения сроков прилета, поскольку более ранний прилет играет положительную роль (см., например, Грищенко, 2006).

Динамика индекса благоприятности хорошо иллюстрирует кризисный характер катастрофических годов (рис. 7). Обычно он колеблется в незначительных пределах – от -1 до 2 . Среднее значение за 16 лет близко к нулю: $-0,12 \pm 0,68$. Даже в самые благоприятные годы индекс повышается не намного больше. Максимальные значения за период 1994–2009 гг. были в 1995 г. – $3,37$ и в 2008 г. – $2,60$. В катастрофические же годы индекс благоприятности может падать до -5 – $-6,5$, что в два раза больше отклонений в положительную сторону.

Х. Шульц (Schulz, 1999) разделил ареал белого аиста на несколько региональных популяций – основных и периферийных – в соответствии с различиями в факторах, влияющих на их состояние, и популяционных трендах. Территорию Украины, по его данным, населяет восточная основная популяция (Eastern core population). Южнее находится Юго-Восточная периферийная популяция (Southeastern peripheral population), охватывающая Балканы, Грецию и Турцию. По Х. Шульцу, поскольку периферийная популяция находится на окраине ареала, она более реактивна, быстрее реагирует на изменение условий на зимовках и в местах гнездования, чем основная. Основную популяцию можно рассматривать как своеобразный «резервуар» особей, из которого происходит восстановление периферийной популяции после периода спада численности. Однако есть немало свидетельств того, что Восточная основная популяция белого аиста не является однородной. В ней можно выделить основную и периферийную части. Они различаются по многим параметрам – успешность размножения, динамика численности, реакция на изменение условий и т.п. В Украине

периферийная часть популяции занимает левобережье Днепра.

Проявляются эти различия и в катастрофические годы. Спады численности, как правило, наиболее значительны на периферии ареала. Но там же отмечается и наиболее быстрый ее рост. Средняя амплитуда колебаний численности на Левобережье достоверно выше. То есть периферийная часть популяции более неустойчива, чем основная. Видимо, именно с этой неустойчивостью и связана постоянная пульсация ареала. Процесс расселения белого аиста на восток продолжается уже длительное время, однако идет он неравномерно – периоды экспансии чередуются со спадами. Благодаря этому граница устойчивого ареала на востоке Украины в XX в. далеко не продвинулась, несмотря на непрекращающееся расселение (см. Серебряков и др., 1990; Грищенко и др., 1992; Грищенко, 1996, 2005).

Причем для восстановления численности после спада в катастрофический год в периферийной части популяции даже нет необходимости в «перетоке» особей из основной. Благодаря более высокой продуктивности размножения вполне достаточно «внутренних резервов». В этом плане периферийная часть популяции оказывается в значительной степени самодостаточной. «Подпитка» может понадобиться разве что после длительного периода депрессии. Однако, возможно ли это, по крайней мере, в Украине, – еще вопрос. Дело в том, что во второй половине XX в. в восточных областях, находящихся на периферии ареала, численность белого аиста была стабильной или возрастала, в то же время на остальной территории Украины она неуклонно снижалась. Благодаря такой «автономности» периферийной части популяции расселение на восток продолжалось, несмотря на снижение общей численности (Грищенко, 2004).

Благодарности

Мы искренне признательны всем участникам программы мониторинга, без чьей



помощи собранная информация была бы намного беднее. Особая благодарность Е.Д. Яблоновской-Грищенко, много лет помогающей в полевых исследованиях. В 2008 г. мониторинговые работы были поддержаны ECNC (European Centre for Nature Conservation) и НЭЦУ (Национальный экоцентр Украины), в чем заслуга прежде всего В.А. Костюшина. Мы благодарны также А.А. Бокотею и Н.В. Дзюбенко за переданные материалы, собранные в ходе образовательной программы «Лелека».

ЛИТЕРАТУРА

- Архипов А.М., Фесенко Г.В. (2004): Гнездящиеся птицы Кучурганского лимана и его окрестностей (Северо-Западное Причерноморье). Киев. 1-51.
- Атемасова Т.А., Атемасов А.А. (2003): Белый аист в бассейне р. Северский Донец. - Птицы басс. Сев. Донца. Харьков. 8: 57-68.
- Афанасьев В.Т., Белик В.П. (2000): Распространение, численность и некоторые элементы экологии белого аиста в Сумском Полесье. - Белый аист в России: дальше на восток. Калуга: Центр-Кадестр. 197-201.
- Банник М.В., Атемасова Т.Н., Атемасов А.А. и др. (2007а): Результаты наблюдений за периодическими явлениями в жизни птиц в Харьковской области в 2005 году. - Птицы басс. Сев. Донца. Харьков. 10: 64-75.
- Банник М.В., Атемасова Т.Н., Атемасов А.А. и др. (2007б): Результаты наблюдений за периодическими явлениями в жизни птиц в Харьковской области в 2006 году. - Птицы басс. Сев. Донца. Харьков. 10: 64-75.
- Бучко В.В. (1998): Птахи Галицького регіонального ландшафтного парку та його околиць. Повідомлення 1. Gaviiformes, Podicipediformes, Procellariiformes, Pelecaniformes, Ciconiiformes, Anseriformes. - Запов. справа в Україні. 4 (2): 32-41.
- Вероманн Х. (1977): Катастрофический год для гнездования белого аиста в Эстонии. - VII Всесоюз. орнитол. конфер. Тез. докл. (Черкасы, 27-30 сентября 1977 г.). Киев: Наукова думка. 1: 214-216.
- Вероманн Х. (1984): Биология размножения, динамика численности и история расселения белого аиста (*Ciconia ciconia* (L.)) в Европе. - Дис. ... канд. биол. наук. Тарту. 1-240.
- Вероманн Х. (1990а): Закономерности динамики численности белого аиста в Европе. - Аисты: распр., экол., охрана. Минск: Наука і тэхніка. 13-16.
- Вероманн Х. (1990б): Критика методов учета гнездящихся белых аистов. - Аисты: распр., экол., охрана. Минск: Наука і тэхніка. 60-63.
- Гаврилюк М.Н. (2002): Строки сезонних міграцій птахів у Черкаському Подніпрров'ї в 1991-2002 рр. - Авіфауна України. 2: 86-96.
- Горбулінська С., Сребродольська Є., Бадещька К. (2004): Моніторинг за популяцією білого лелеки (*Ciconia ciconia* L.) в селах Монастирєць та Поляна Городоцького району Львівської області. - Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. 35: 154-158.
- Грищенко В.М. (1996): Білий лелека. Чернівці. 1-127.
- Грищенко В.М. (1998): Успішність розмноження білого лелеки в Україні у 1997 р. - Мат-ли III конф. молодих орнітологів України. Чернівці. 34-39.
- 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. (2006): Связь между фенологией миграций и успешностью размножения у белого аиста в Украине. - Беркут. 15 (1-2): 85-93.
- Грищенко В.Н. (2008): Материалы по фенологии миграции птиц Сумского Посеймья. - Авіфауна України. 4: 71-83.
- Грищенко В.Н., Гаврилюк М.Н. (2000): Фенология миграций птиц в районе Каневского заповедника во второй половине XX в. - Запов. справа в Україні. 6 (1-2): 67-76.
- Грищенко В.Н., Серебряков В.В., Борейко В.Е., Грищенко И.А. (1992): Современное состояние популяции белого аиста (*Ciconia ciconia*) на Украине. - Рус. орн. журн. 1 (2): 147-156.
- Дольник В.Р. (1975): Миграционное состояние птиц. М.: Наука. 1-398.
- Домашевский С.В. (2008): Материалы по фенологии миграций птиц в окрестностях Киева. - Авіфауна України. 4: 84-94.
- Киселюк О.І. (1995): Фенологічні спостереження за прильотом птахів у Карпатському природному національному парку. - Проблеми вивчення та охорони птахів. Львів-Чернівці. 64.
- Клетенкин В.Г. (1996): Орнитофауна заказников «Меловое» и «Кутыковские пески» Двуречанского района Харьковской области. - Птицы басс. Сев. Донца. Харьков. 3: 35-40.
- Книш М.П. (2006): Фенологія весняної міграції птахів у лісостеповій частині Сумської області за даними спостережень 1967-2006 рр. - Авіфауна України. 3: 77-92.
- Корзюков А.И. (1996): Фенология весеннего прилета птиц в Северо-Западное Причерноморье (по материалам 1995-1996 годов). - Экосистемы дикой природы. 5: 24-27.
- Косарев В.В. (2006): Влияние метеорологической ситуации в Африке на начало весенней миграции белых аистов (*Ciconia ciconia*), помеченных спутниковыми передатчиками. - Орнитологические исследования в Северной Евразии. Тез. XII Междунар. орнитол. конфер. Сев. Евразии. Ставрополь: СГУ. 282-283.
- Костогриз Л.А., Костогриз А.Л. (2005): До біології



- лелеки білого (*Ciconia ciconia*) в Барському районі Вінницької області. - Соврем. проблемы зоологии и экологии. Мат-лы междунар. конфер., посвящ. 140-летию основания Одесского нац. ун-та им. И.И. Мечникова, кафедры зоологии ОНУ, Зоологического музея ОНУ и 120 годовщине со дня рождения заслуж. деятеля науки УССР, профессора И.И. Пузанова. Одесса: Феникс. 134-136.
- Лакин Г.Ф. (1990): Биометрия. М.: Высшая школа. 1-352.
- Матеріали орнітологічних спостережень на території західних областей України за 1995 рік. - Troglodytes. 1996. 6: 9-42.
- Мироненко И.А. (1996): Фенология весенней миграции птиц на территории Волчанского района (по данным наблюдений в с. Волчанские Хутора в 1990-1995 г.). - Птицы басс. Сев. Донца. Харьков. 3: 41-42.
- Мироненко И.А. (1998): Фенология весенней миграции птиц на территории Волчанского района Харьковской области. - Птицы басс. Сев. Донца. Харьков. 4-5: 40-42.
- Новак В.О. (2002): Матеріали по фенології міграцій птахів на Поділлі. 1. Non-Passeriformes. - Авіфауна України. 2: 73-86.
- Очеретный Д.Г. (1998): Матеріали по фенологии миграций птиц в Тульчинском районе Винницкой области. - Авіфауна України. 1: 74-82.
- Паевский В.А. (2008): Демографическая структура и популяционная динамика певчих птиц. СПб.-М.: КМК. 1-235.
- Покінська Д.С. (1996): До фенології прильоту птахів в околицях м. Буська Львівської області. - Мат-ли II конфер. молодих орнітологів України. Чернівці. 141-142.
- Полошкевич И.М. (1998): Матеріали по фенології міграцій птахів у Коростишівському районі Житомирської області. - Авіфауна України. 1: 62-74.
- Потапов О.В. (1995): Птицы озера Кугурлуй и прилегающих территорий. - Экосистемы дикой природы. Одесса. 2: 13-30.
- Редінов К.О. (2006): Орнітофауна природного заповідника «Сланецький степ». - Запов. справа в Україні. 12 (1): 46-56.
- Редінов К.О. (2008): Зміни чисельності білого лелеки у Березівському районі Одеської області. - Авіфауна України. 4: 60-61.
- Роговий Ю.Ф. (1994): До екології білого лелеки у Полтавській області. - Беркут. 3 (1): 20-21.
- Роговий Ю.Ф. (2008): До фенології міграції птахів у долині р. Кагамлик (Полтавська область). - Авіфауна України. 4: 100-106.
- Серебряков В.В., Грищенко В.Н., Грищенко И.А. (1990): Динамика численности белого аиста на Украине с 1931 по 1987 год. - Аисты: распр., экология, охрана. Минск: Наука і тэхніка. 147-151.
- Скільський І.В., Годованець Б.Й., Васін О.М., Бундзяк П.В., Глібка І.В. (1995): До фенології міграцій білого лелеки у Чернівецькій області. - Проблеми вивчення та охорони птахів. Львів – Чернівці. 115-117.
- Тарнавська Б.С., Тарнавська В.І., Журавчак Р.О. (2009): Чисельність, гніздування та особливості харчування лелеки білого (*Ciconia ciconia* L.) в заплаві річки Пляшівки. - Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій. Мат-ли міжнар. науково-практичн. конфер., присвяч. 10-річчю Рівненського прир. зап-ка (м. Сарни, 11-13 червня 2009 року). Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня». 593-597.
- Ткаченко В.Г., Ткаченко Л.В. (1996): Білий лелека у Кобеляцькому районі Полтавської області. - Мат-ли II конфер. молодих орнітологів України. Чернівці. 180-181.
- Франчук М.В. (2007): Чисельність лелеки білого в умовах Малеого Полісся. - Зб. мат-лів наукових досліджень студентів і магістрантів Кам'янець-Подільського держ. ун-ту. Природничі науки. Кам'янець-Подільський. 2: 57-59.
- Химин М. (1999): Фенологічні спостереження за весняним прольотом водоплавних та навколводних птахів у Волинському Лісостепу. - Екол. аспекти охорони птахів. Львів. 93-95.
- Химин М.В., Корх Ю.О. (2009): Започаткування фенологічних спостережень на території національного природного парку «Прип'ять-Стохід». - Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій. Мат-ли міжнар. науково-практ. конфер., присвяч. 10-річчю Рівненського прир. зап-ка (м. Сарни, 11-13 червня 2009 року). Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня». 106-109.
- Шевцов А.О. (2002): Чисельність і деякі особливості екології білого лелеки в Олександрійському районі Кіровоградської області. - Беркут. 11 (2): 164-157.
- Шевцов А.О. (2008): Фенологія весняної міграції птахів в Олександрійському районі Кіровоградської області. - Авіфауна України. 4: 94-100.
- Шкаран В. (1999): Вплив урагану на гніздування і чисельність лелеки білого *Ciconia ciconia*. - Екологічні аспекти охорони птахів. Львів. 102-103.
- Шкаран В.І. (2008): Фенологія весняних природних явищ в околицях озера Пісочне Шацького національного природного парку. - Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку. Львів. 129-132.
- Шкаран В.І., Шидловський І.В. (2003): Передміграційні скупчення та особливості весняного й осіннього прольоту білого лелеки *Ciconia ciconia* у західноукраїнському Поліссі. - Пріоритети орнітологічних досліджень. Львів – Кам'янець-Подільський. 188-190.
- Шульц-Гузак Д., Бокотей А., Дзюбенко Н. (2006): Освітня програма «Лелека». Львів: ЗВОТ. 1-66.
- Якубец З., Самусенко И. (1992): Международная методика учета аистов и замечания о программе и направлении дальнейших исследований. - Аисты: распр., экол., охрана. Минск: Наука і тэхніка. 164-172.
- Bairlein F. (1992): Zugwege, Winterquartiere und Som-



- merverbreitung mitteleuropäischer Weißstörche. - Les cigognes d'Europe. Metz. 191-205.
- Barbraud C., Barbraud J.-C., Barbraud M. (1999): Population dynamics of the White Stork *Ciconia ciconia* in western France. - Ibis. 141 (3): 469-479.
- Berthold P., van den Bossche W., Fiedler W., Gorney E., Kaatz M., Leshem Y., Nowak E., Querner U. (2001): Der Zug des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*): eine besondere Zugform auf Grund neuer Ergebnisse. - J. Orn. 142 (1): 73-92.
- Creutz G. (1988): Der Weißstorch. Neue Brehm-Bücherei. 375. Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag. 1-236.
- Dallinga J.H., Schoenmakers S. (1985): Regional decrease in number of White Storks (*Ciconia ciconia*) in relation to food resources. - Colon. Waterbirds. 10 (2): 167-177.
- 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.
- Ebbinge B.S. (1989): A multifactorial explanation for variation in breeding performance of Brent Geese *Branta bernicla*. - Ibis. 131 (2): 196-204.
- Fulin M. (2009): White Stork in Slovakia – monitoring of nests, results, activities and plans for future. - Kurzfassung der Vorträge zu den 18. Sachsen-Anhaltischen Storchentagen. Loburg. 15.
- Grischtschenko V., Serebryakov V., Galinska I. (1995): Phänologie des Weißstorchzuges (*Ciconia ciconia*) in der Ukraine. - Vogelwarte. 38 (1): 24-34.
- Hornberger F. (1967): Der Weißstorch. Die Neue Brehm-Bücherei. 375. Wittenberg Lutherstadt. 1-156.
- Janaus M. (2009): 20 Jahre Weißstorchforschung in Lettland: Ergebnisse und Probleme. - Kurzfassung der Vorträge zu den 18. Sachsen-Anhaltischen Storchentagen. Loburg. 12.
- Kaatz C. (1999): Die Bestandssituation des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) in Deutschland, unter besonderer Berücksichtigung der Jahre 1994 und 1995. - Weißstorch im Aufwind? – White Stork on the up? Proc. Intern. Symp. on the White Stork, Hamburg, 1996. Bonn: NABU. 137-155.
- Kaatz C., Kaatz M. (2008): Die Weißstorchbestands-situation in Deutschland und in Sachsen-Anhalt. - 3. Jubiläumsband Weißstorch. Loburg. 118-125.
- Kaatz M. (1999): Warum sich 1997 Weißstorchheimkehr so verzögerte? Die Satelliten-Telemetrie gibt Auskunft. - 6. und 7. Sachsen-Anhaltischen Storchentag. Tagungsbandreihe des Storchenhofes Loburg im Landesumweltamt – Land Sachsen-Anhalt. 27-31.
- Kania W. (1985): Wyniki obrączkowania ptaków w Polsce. Wędrówki bocianów białych *Ciconia ciconia*. - Acta ornithol. 21 (1): 1-41.
- Kanyamibwa S., Schierer A., Pradel R., Lebreton J.D. (1990): Changes in adult annual survival rates in a western European population of the White Stork *Ciconia ciconia*. - Ibis. 132 (1): 27-35.
- Kuhk R., Schüz E. (1950): 1949 Störungsjahr im Bestand des Weiss-Storchs, *Ciconia ciconia*. - Orn. Beobachter. 47: 93-97.
- Kundzewicz Z.W., Ulbrich U., Bruecher T. et al. (2005): Summer floods in central Europe – climate change track? - Natural Hazards. 36: 165-189.
- Libbert W. (1954): Wo verbleiben die Weißstörche aller Altersstufen in den Brutmonaten? - Vogelwarte. 17 (2): 100-113.
- Lovászi P. (2004): A fehér gólya (*Ciconia ciconia*) helyzete Magyarországon 1941–2002 között. - Aquila. 111: 11-18.
- Mitteilungsblatt der BAG Weißstorchschutz. NABU, 2009. 101: 1-24.
- Newton I. (1998): Population limitation in birds. Academic Press. 1-597.
- Newton I. (2004): Population limitation in migrants. - Ibis. 146 (2): 197-226.
- Newton I. (2008): The Migration Ecology of Birds. Academic Press. 1-976.
- Ots M. (2009): The White Stork (*Ciconia ciconia*) in Estonia till year 2008. - Hirundo. 22: 33-43.
- Sæther B.-E., Grøtan V., Tryjanowski P., Barbraud C., Engen S., Fulin M. (2006): Climate and spatio-temporal variation in the population dynamics of a long distance migrant, the white stork. - J. Animal Ecology. 75 (1): 80-90.
- Sasvari L., Hegyi Z. (2001): Condition-dependent parental effort and reproductive performance in the White Stork *Ciconia ciconia*. - Ardea. 89 (2): 281-291.
- 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 Ecology. 74 (4): 656-666.
- Schulz H. (1998): *Ciconia ciconia* White Stork. - BWP Update. 2 (2): 69-105.
- Schulz H. (1999): Der Weltbestand des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*) – Ergebnisse des 5. Internationalen Weißstorchzensus 1994/95. - Weißstorch im Aufwind? – White Stork on the up? Proc. Intern. Symp. on the White Stork, Hamburg, 1996. Bonn: NABU. 335-350.
- Schüz E. (1952): Zur Methode der Storchforschung. - Beitr. Vogelkunde. 2: 287-298.
- Smith R.J., Moore F.R. (2004): Arrival fat and reproductive performance in a long-distance passerine migrant. - Oecologia. 134 (3): 325-331.
- Tryjanowski P., Sparks T.H., Profus P. (2009): Severe flooding causes a crash in production of white stork (*Ciconia ciconia*) chicks across Central and Eastern Europe. - Basic and Applied Ecology. 10: 387-392.
- Zink G. (1967): Populationsdynamik des Weissen Storchs, *Ciconia ciconia*, in Mitteleuropa. - Proc. XIV Intern. Orn. Congr. Oxford: Blackwell Scientific Publ. 191-215.

В.Н. Грищенко,
Каневский заповедник, г. Канев,
19000, Черкасская обл.,
Украина (Ukraine).