

## ПОПУЛЯЦИЯ БЕЛОГО АИСТА (*CICONIA CICONIA*) В УКРАИНЕ В 2017 г.: ПРОДОЛЖЕНИЕ КРИЗИСА

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

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, УНЦ «Інститут біології і медицини», Каневський природний заповідник; ул. Шевченко, 108, г. Канев, Черкасская обл., 19000, Украина  
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 2017: the continuation of the crisis. - V.N. Grishchenko, E.D. Yablonovska-Grishchenko. - Berkut. 26 (2). 2017.** - The Ukrainian population of the White Stork came in the depression in 2014–2016. It was caused by the wide-ranging and lingering drought that embraced the vast territories. The negative events continued in 2017. We studied the main parameters of the White Stork population on the net of monitoring plots since 1992 (number dynamics, breeding success, migration and nesting phenology). In 2017, the data were obtained from 139 plots with the total area of 11.2 thousands km<sup>2</sup> and 1756 occupied nests. We used the extensive material collected during former 25 years for the comparison of annual parameters with long-term normals. Storks arrived significantly earlier than average date. Fledging of chicks and departure went in usual time. The number of storks in Ukraine decreased in 2015–2016 but in this year the decline ceased. The whole population stabilised (mean gain of number on study plots was  $0.4 \pm 1.6\%$ ;  $n = 115$ ), although various fluctuations continued in regions. The number of occupied nests on separate plots changed wide-ranging ( $-50.0 - +66.7$ ). The expressed decreasing was registered only in South Ukraine ( $-7.4 \pm 3.8$ ). In former two years the number increased here (2.1% and 2.2%). In total, the Ukrainian population of the White Stork has been reduced in 10.3% during three years of the crisis (comparison on study plots 2014 to 2017). The largest decline happened in Central Ukraine, the least number decreasing was observed in southern regions. The breeding success of storks was very low in 2017. Birds raised on average  $2.09 \pm 0.05$  fledged young per breeding pair (JZa) and  $2.39 \pm 0.04$  ones per successful pair (JZm). These parameters were significantly less than long-term values ( $p < 0,001$ ). The proportion of unsuccessful pairs made  $13.2 \pm 1.1\%$ . It fluctuated within normal limits. The worst situation developed in the Middle Dnieper Area and in North-East Ukraine. At the same time, it improved in western regions in comparison to three former years. The productivity of storks around the Dnieper fell to the lowest level during the whole period of our research. Broods had 1 to 5 fledglings. The majority of pairs in Ukraine raised only two young. Broods of three chicks prevailed only in eastern and southern regions. Nests with 4 and 5 fledglings were very rare. The small size of broods determined the bad results of breeding season, because the proportion of unsuccessful breeders did not exceed the usual values. It is connected with the scarce food supply owing to the great drought. The actual number decline is not critical for the population. It was not caused by the death of birds. A part of storks did not breed. The number in some areas began to rise. The population can be fast renewed. More grave problem is developing owing to the very poor breeding success of storks during several years in a row. It can be the reason of cessation of the population growth or even its decline in the near future. The total number of the White Stork in Ukraine in 2017 is estimated in 40–45 thousands breeding pairs. [Russian].

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

В 2014–2016 гг. украинская популяция белого аиста вошла в состояние кризиса из-за длительной и широкомасштабной засухи, охватившей огромные территории. В 2017 г. кризисные явления продолжались по той же причине. Данные по динамике численности и успешности размножения собраны на сети мониторинговых участков во всех регионах Украины (139 участков общей площадью 11,2 тыс. км<sup>2</sup>, 1756 заселенных гнезд). Изучалась также фенология миграций и гнездования. Прилет аистов в 2017 г. отмечался раньше средних сроков, что говорит о нормальных условиях зимовки. Вылет птенцов из гнезд и осенняя миграция проходили в обычные сроки. Численность белого аиста в Украине в 2015–2016 гг. снижалась, в 2017 г. падение прекратилось. Популяция в целом стабилизировалась (средний прирост  $0,4 \pm 1,6\%$ ), в регионах продолжались разнонаправленные флуктуации численности. Сокращение ее наблюдалось только в южных областях. За три года кризиса украинская популяция сократилась на 10,3%. Наиболее сильное падение численности произошло в Центральной Украине, наименьшее – на юге. Продуктивность размножения аистов в 2017 г. была очень низкой. В среднем по Украине аисты вырастили  $2,09 \pm 0,05$  птенцов на размножавшуюся пару и  $2,39 \pm 0,04$  птенцов на успешную пару. Доля неуспешных пар составила  $13,2 \pm 1,1\%$ . Наихудшая ситуация сложилась в Среднем Приднепровье и на северо-востоке. В западных областях она несколько улучшилась по сравнению с тремя предыдущими годами. Доля неуспешно гнездившихся пар в 2017 г. была в пределах нормы, но среднее число птенцов на гнездящуюся пару оказалось очень низким. Связано это с очень малым размером выводков, из-за засухи больше птенцов аисты просто не смогли выкормить. В гнездах регистрировалось от 1 до 5 птенцов. Чаще всего встречались выводки из двух слетков. Встречаемость выводков из 4–5 слетков была низкой. Происходившее снижение численности аистов не критично, поскольку оно не связано с гибелью птиц. Популяция может быстро восстановиться. Более серьезную проблему представляет крайне низкая результативность размножения на протяжении нескольких лет подряд. В недалеком будущем это может стать причиной прекращения роста численности или даже ее снижения. Для дальнейшего роста просто не будет базиса из-за низкой рождаемости. Общая численность популяции белого аиста в Украине в 2017 г. оценивается в 40–45 тыс. гнездящихся пар.

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

Мониторинговые наблюдения за популяцией белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине, начатые в 1992 г., продолжают уже 26-й год. Собираемые ежегодно на сети пробных участков данные по динамике численности и продуктивности размножения дают возможность контролировать ее состояние. Сложившаяся в последние три года ситуация требует особого внимания. Длительная и широкомасштабная засуха привела к тому, что украинская популяция белого аиста вошла в период депрессии – стала падать численность, результативность размножения опустилась до критически низкой черты. Негативные тенденции начали проявляться в 2014 г. на западе Украины, а в 2015 г. уже охватили всю страну

(Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). В 2017 г. кризисные явления продолжались, хотя численность местами уже начала восстанавливаться. Цель настоящей статьи – обобщение и анализ полученных данных, оценка на их основе текущего состояния популяции и определение возможных тенденций ее развития.

### Материал и методика

Методика исследований подробно описана в предыдущих публикациях (Грищенко, 2005, 2009; Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2012, 2013), поэтому ограничимся лишь краткой информацией.

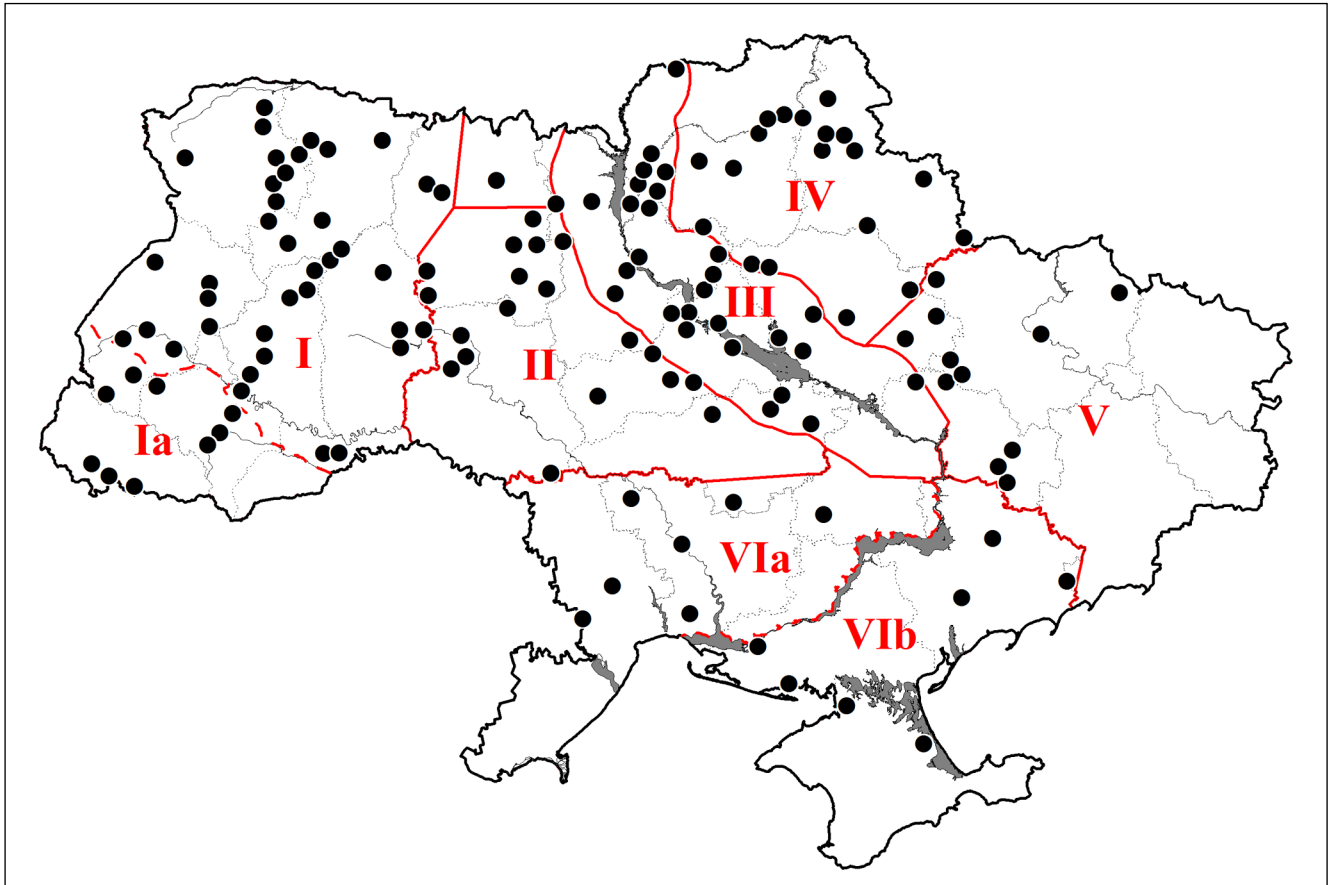


Рис. 1. Размещение мониторинговых участков в 2017 г.

Регионы и субрегионы (границы показаны красными линиями): I – Западная Украина, Ia – Карпаты<sup>1</sup>, 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 2017.

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.

В 2017 г. сбор данных проводился на сети мониторинговых участков в 22 областях Украины, получены также фрагментарные сведения из Донецкой области и Крыма. Учитывалось количество гнездящихся пар и результаты их размножения, определялись прирост численности и репродуктивные показатели. В дополнение к этому изучалась фенология миграций и размножения. Всего обследованы 139 участков общей площадью 11,2 тыс. км<sup>2</sup>, на которых находилось 1756 заселенных гнезд белого аиста (рис. 1). На 102 из них наблюдения проведены авторами, на остальных – добровольными помощниками. Для некоторых участков получена лишь неполная информация – по динамике численности или успешности гнездования.

На мониторинговых участках насчитывалось от 3 до 53 заселенных гнезд, в среднем –  $12,6 \pm 0,7$ . В большинстве случаев их было от 10 до 25 – 49,6%, 38,1% участков имели от 5 до 9 гнезд, 6,5% – менее 5, 5,8% – более 25.

Авторами мониторинговые участки обследовались в ходе экспедиций на автомобиле с 24.06 по 22.07. Суммарный их километраж составил 9,2 тыс. км.

<sup>1</sup> В субрегион Карпаты мы не включали участки на Верхнеднепровской низменности.

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

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.

При анализе фенологии миграций использован собранный ранее многолетний массив данных (источники информации описаны в предыдущих работах, см. Грищенко,

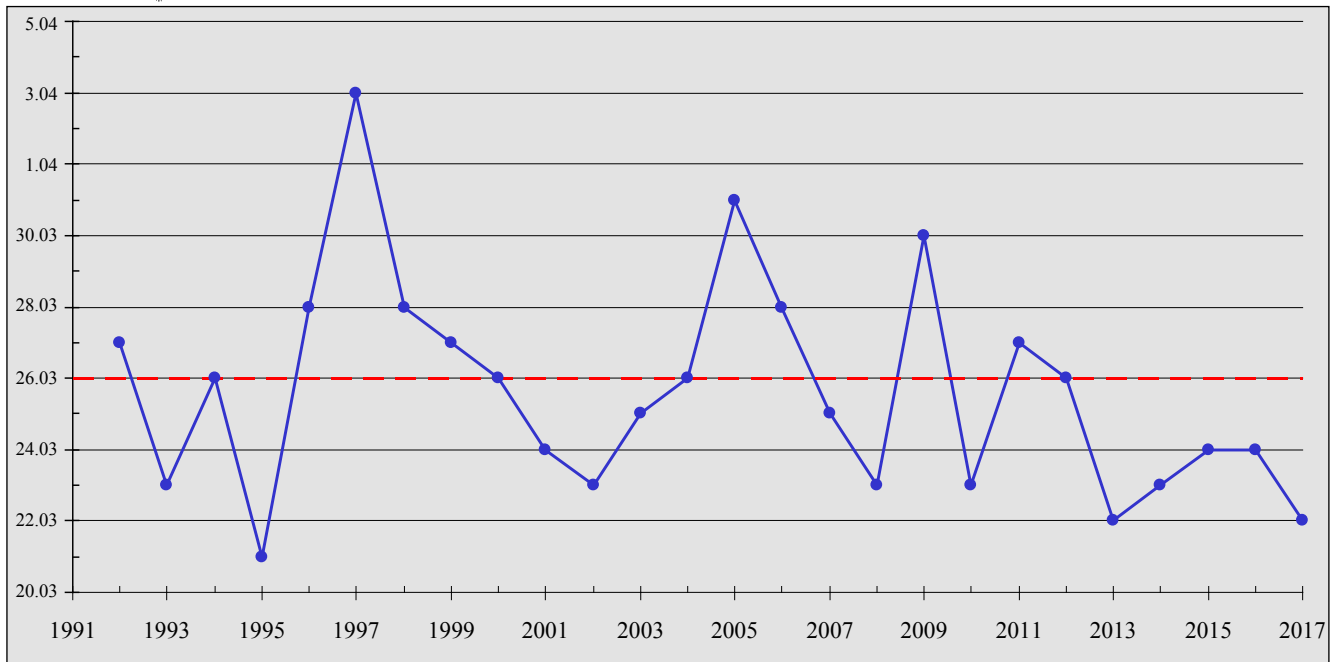


Рис. 2. Средние даты прилета белого аиста в Украине в 1992–2017 гг.

Красная пунктирная линия – средняя дата прилета за 25 лет (по: Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2013 с дополнениями).

Fig. 2. Mean first arrival dates of the White Stork in Ukraine in 1992–2017.

Red dotted line – mean arrival date for 25 years.

ко, Яблоновская-Грищенко, 2012, 2013 и др.), дополненный новыми материалами: результаты мониторинговых наблюдений; литературные сведения (Волошин, 2017); наблюдения, обнародованные в Интернете (на сайтах [www.springalive.net](http://www.springalive.net), [uabirds.org](http://uabirds.org), [www.ru-birds.ru](http://www.ru-birds.ru), [www.facebook.com](http://www.facebook.com)); фенодаты, установленные в результате спутникового прослеживания миграции аистов ([blogs.nabu.de/stoerche-auf-reisen/](http://blogs.nabu.de/stoerche-auf-reisen/)), любезно предоставленные в наше распоряжение данные коллег-орнитологов и любителей птиц. Всего за 2017 г. таким образом собрано 95 фенодат для весенней миграции (19 областей и АР Крым) и 39 для осенней (14 областей и АР Крым).

Полученные за предыдущие 25 лет исследований значения различных параметров в этой статье мы будем использовать для сравнения в качестве многолетней нормы, аналогично тому, как это делается в метеорологии (климатическая норма).

Исследования проводились на личные средства авторов.

## Результаты

### Фенология

Последние 5 лет прилет белых аистов на территории Украины отмечается в среднем стабильно раньше многолетней нормы (рис. 2). Усредненная дата для всей страны за 25 лет – 26.03, а средние даты за год колебались в пределах 22–24.03. В 2017 г. прилет регистрировался в среднем 22.03 ( $\pm 0,8$  дня), это достоверно раньше 25-летней средней ( $p < 0,001$ ). Наиболее ранние мигранты отмечены еще 28.02 – во Львовской и Ровенской областях. Самая поздняя регистрация – 21.04 (Сумская область). В

целом период прилета продолжался 53 дня. Перцентили распределения: 5% – 6.03, 10% – 13.03, 25% – 20.03, 75% – 25.03, 90% – 1.04, 95% – 2.04. То есть в начале марта птицы появились лишь в небольшом количестве пунктов наблюдения, постепенно интенсивность миграции усиливалась, чаще всего прилет регистрировался на протяжении третьей декады этого месяца, в подавляющем большинстве случаев аисты прилетели не позже начала апреля, более поздние даты – это уже единичные случайные отклонения. Как было показано ранее, ход прилета аистов описывается S-образной кумулятивной кривой (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). Фаза линейного роста как раз и соответствует основному этапу миграции. В 2017 г. он проходил примерно в те же сроки, что и в предыдущие три года.

Вариация сроков прилета находилась в пределах нормы, стандартное отклонение в целом по Украине составило 8,3 дня (среднее значение за 25 лет –  $7,75 \pm 0,28$ ).

Вылет птенцов в 2017 г. проходил в средние сроки. Первые их полеты на мониторинговых участках наблюдались в среднем 20.07 ( $\pm 0,6$  дня;  $n = 69$ ; lim: 5.07–2.08). Средняя многолетняя дата – 21.07 ( $\pm 0,3$  дня;  $n = 704$ ; lim: 3.07–19.08). В отдельных гнездах вылет регистрировался до 19.08. В большинстве случаев птенцы покинули гнезда с 15 по 23.07 (73,4%,  $n = 109$ ).

Осенняя миграция проходила в обычные сроки. Первые пролетные стаи аистов наблюдались в среднем 15.08 ( $\pm 2,0$  дня;  $n = 13$ ; lim: 30.07–24.08). Многолетняя норма – 18.08 ( $\pm 0,8$  дня;  $n = 241$ ; lim: 29.07–24.09). Последних аистов отмечали в среднем 30.08 ( $\pm 2,2$  дня;  $n = 26$ ; lim: 19.08–1.10). Средняя дата за 25 лет – 2.09 ( $\pm 0,4$  дня;  $n = 826$ ; lim: 12.08–25.10). Перцентили выборки



Таблица 1 была значительно ниже, в 2014–2016 гг. она составляла 75,0–80,2% (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016), а в 2017 г. выросла до 116,7%.

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

Регион	2017			2015–2017		
	n	M ± se	Lim	n	M ± se	Lim
Западная Украина	35	1,9 ± 3,6	-50,0 – 54,6	36	-9,9 ± 2,7	-43,8 – 19,2
Центральная Украина	16	0,9 ± 2,8	-20,0 – 27,3	14	-16,1 ± 3,4	-36,8 – 0,0
Среднее Приднепровье	26	0,5 ± 4,0	-25,0 – 66,7	22	-11,2 ± 3,5	-36,8 – 33,3
Северо-Восточная Украина	17	2,1 ± 3,4	-23,5 – 33,3	15	-9,2 ± 3,4	-31,0 – 16,7
Восточная Украина	10	-0,8 ± 4,3	-30,0 – 13,3	10	-11,6 ± 4,2	-36,4 – 6,3
Южная Украина	10	-7,4 ± 3,8	-25,0 – 6,7	10	-1,8 ± 9,4	-46,7 – 55,6
Юго-Западная Украина	6	-11,7 ± 5,3	-25,0 – 0,0	6	-17,1 ± 9,5	-46,7 – 9,1
Юго-Восточная Украина	4	-1,1 ± 3,7	-11,1 – 6,7	4	21,0 ± 12,0	0,0 – 55,6
<b>Украина</b>	<b>115</b>	<b>0,4 ± 1,6</b>	<b>-50,0 – 66,7</b>	<b>107</b>	<b>-10,3 ± 1,6</b>	<b>-46,7 – 55,6</b>

по последнему наблюдению: 10% – 20.08, 25% – 23.08, 75% – 30.08, 90% – 17.09, 95% – 27.09. Как видим, встречи в конце сентября – начале октября – это уже единичные запоздалые птицы или стаи. Аналогичный результат показывает и анализ выборки за предыдущие 3 года (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016).

#### Динамика численности

Длительный период роста численности украинской популяции белого аиста в 2015 г. сменился ее сокращением, в 2016 г. оно продолжилось (рис. 3). Падение было существенным – на 4–5% в год – и практически повсеместным (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). В 2017 г. ситуация начала меняться. Тенденции были очень разноплановыми, количество гнездящихся пар на мониторинговых участках колебалось в широких пределах – от -50,0% до +66,7%, но в целом популяция вышла на ноль. Средний прирост численности на участках составил 0,4 ± 1,6% (табл. 1). Амплитуда колебаний в предыдущие годы

здесь изменения не превышают 1%. В 2015–2016 гг. спад произошел во всех частях страны, кроме южных областей, где наблюдался стабильный небольшой прирост в 2% (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). Но в 2017 г. кризисные явления докатились и до Южной Украины. Причем проявились они не только на юго-западе, но и на юго-востоке, хоть и в меньшей степени.

На 40 участках из 115 (34,8%) изменений численности не отмечено, на 38 (33,0%) она увеличилась: на 12,2% участков был рост до 10,0%, на 13,0% – 10,1–20,0%, на 3,5% – 20,1–30,0%, на 2 (1,7%) участках количество гнезд увеличилось на 30,1–50,0%, на 3 (2,6%) – более, чем наполовину. Эти три участка находились в Киевской, Черкасской и Ровенской областях (рис. 5). Уменьшилось количество гнезд на 37 участках (32,2%): на 11,3% – до 10,0%, на 10,4% – 10,1–20,0%, на 7,8% – 20,1–30,0%, на 3 (2,6%) участках количество гнезд сократилось на треть и более. Все три участка с наибольшим спадом расположены на юге Западной Украины (рис. 5). Этот момент

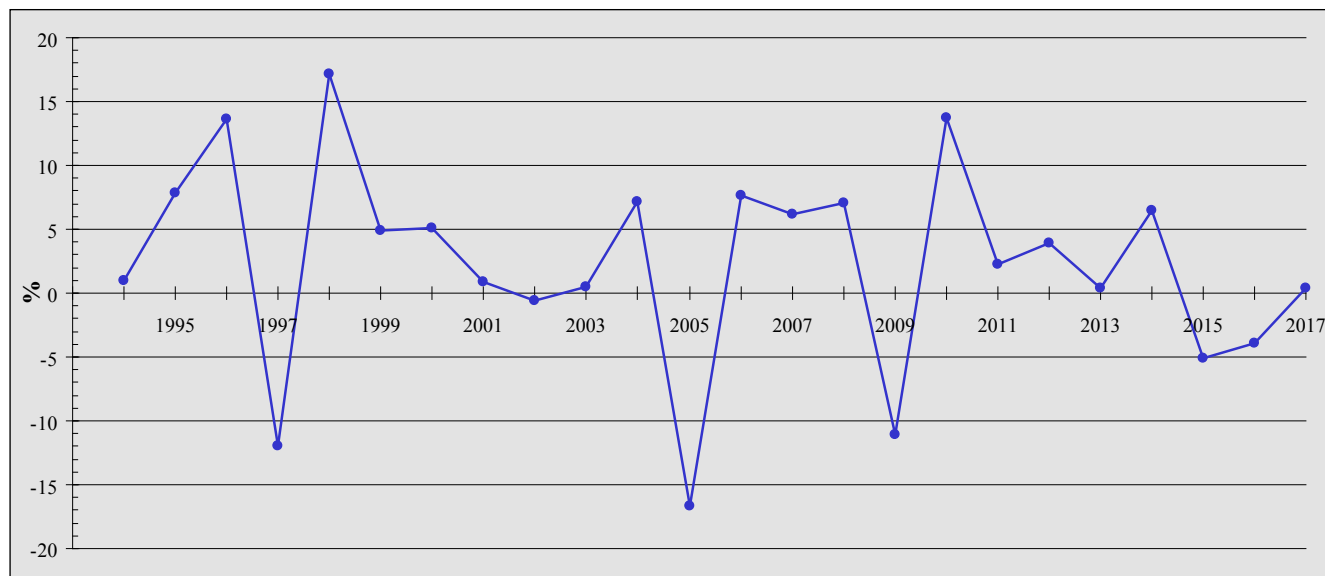


Рис. 3. Динамика численности белого аиста в Украине в 1994–2017 гг.

Fig. 3. Number dynamics of the White Stork in Ukraine in 1994–2017.

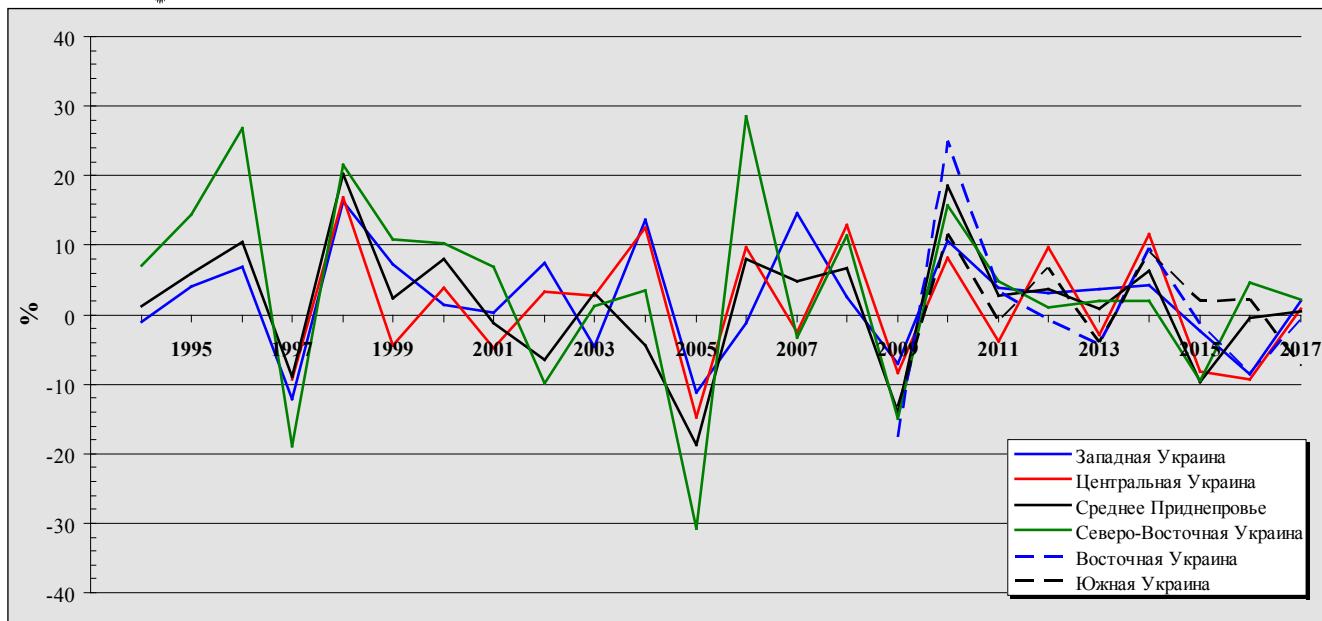


Рис. 4. Динамика численности белого аиста в регионах Украины в 1994–2017 гг.

Fig. 4. Number dynamics of the White Stork in regions of Ukraine in 1994–2017 (top-down in the label: West Ukraine, Central Ukraine, Middle Dnieper Area, North-East Ukraine, East Ukraine, South Ukraine).

следует отметить особо. В предыдущие три года участки с максимальным снижением численности находились в основном на северо-западе – в Полесье (Грищенко,

Яблоновская-Грищенко, 2016). То есть негативные тенденции в динамике популяции постепенно охватывают и соседние территории.

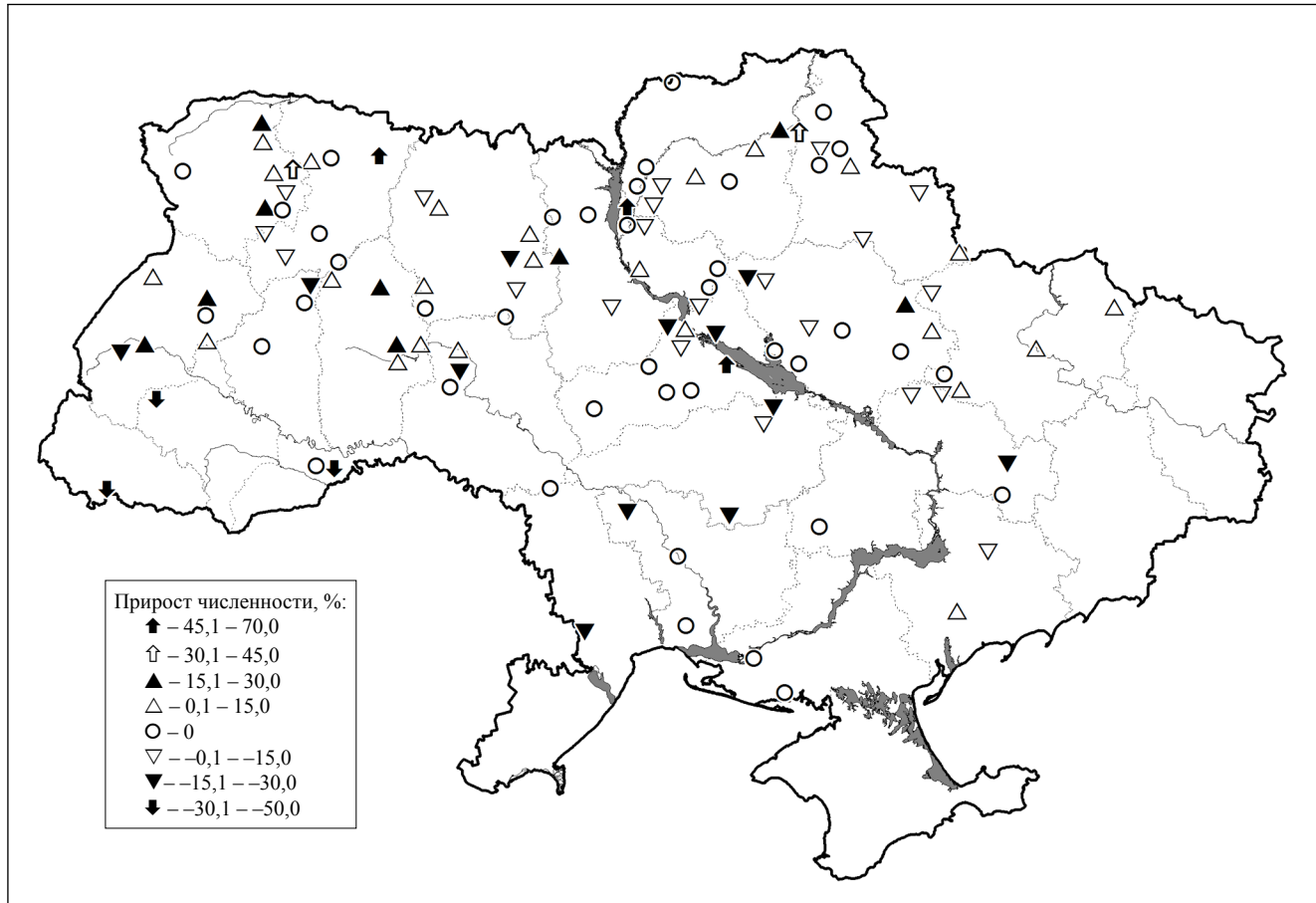


Рис. 5. Прирост численности белого аиста на мониторинговых участках в 2017 г.

Fig. 5. Gain of numbers of the White Stork on monitoring plots in 2017.

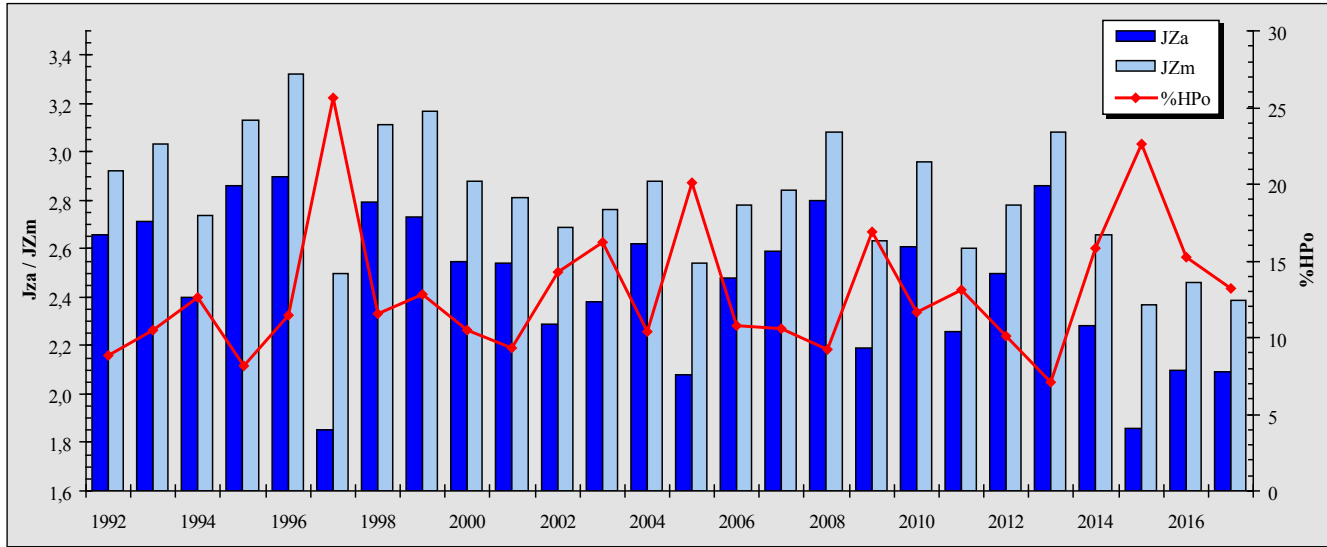


Рис. 6. Динамика репродуктивных показателей белого аиста в Украине в 1992–2017 гг.  
 Fig. 6. Dynamics of reproductive parameters of the White Stork in Ukraine in 1992–2017.

Как видим, расклад участков по динамике численности примерно равный, это и привело к стабилизации популяции.

Местами происходило попросту перераспределение гнездящихся пар – одни гнезда оставались пустовать, но появлялись другие. Так, в Черкасской области в с. Комаровка Корсунь-Шевченковского района одно из двух гнезд оказалось незанятым, но зато в расположенном неподалеку с. Почапинцы Лысянского района аисты снова загнездились на водонапорной башне, где их не было уже несколько лет.

Изменения численности на участках связаны с тем, что на них происходило в предыдущие годы. Есть слабая корреляция между величиной прироста в 2017 г. и суммой этих показателей за 2015–2016 гг. ( $r = -0,44; p < 0,001; n = 104$ ). То есть численность восстанавливалась прежде всего там, где снижалась в предыдущие годы, и наоборот – падала в тех местах, где этого снижения не было. При этом

какой-либо связи между тенденциями в 2014 и 2017 гг. нет. В 2015–2017 гг. на 85,7% участков число гнездящихся пар снижалось хотя бы раз (45,7% – 1, 37,1% – 2, 2,9% – 3), на 7,6% – не изменялось или росло и на 6,7% – оставалось постоянным все время ( $n = 105$ ).

Интересно оценить суммарные изменения численности белого аиста за три года кризиса. Для этого сравнивалось количество гнезд на мониторинговых участках в 2014 и 2017 гг. В целом украинская популяция сократилась на 10,3% (табл. 1). Наиболее сильное падение численности произошло в Центральной Украине – на 16,1%. Здесь ни на одном из находившихся под контролем участков количество гнезд за три года не увеличилось, максимум – отсутствие снижения численности. В большинстве других регионов ее уменьшение находилось в пределах 9–12%. На отдельных участках число гнезд изменилось по-разному – в большинстве случаев уменьшилось, но кое-где и увеличилось. Лишь в южных областях сокра-

Таблица 2

Репродуктивные показатели белого аиста в Украине в 2017 г.  
 Reproductive parameters of the White Stork in Ukraine in 2017

Регион	JZa			JZm			%HPo		
	n	M ± se	Lim	n	M ± se	Lim	n	M ± se	Lim
Западная Украина	46	1,96 ± 0,08	0,90 – 3,00	46	2,28 ± 0,06	1,50 – 3,14	46	14,4 ± 2,0	0,0 – 50,0
Центральная Украина	18	1,95 ± 0,10	1,13 – 2,50	18	2,25 ± 0,06	1,80 – 2,60	18	13,6 ± 2,5	0,0 – 44,4
Среднее Приднепровье	27	1,87 ± 0,10	1,06 – 3,00	27	2,21 ± 0,07	1,65 – 3,10	27	16,0 ± 2,8	0,0 – 43,8
Северо-Восточная Украина	19	2,20 ± 0,07	1,71 – 2,78	19	2,55 ± 0,09	1,71 – 3,13	19	12,5 ± 2,0	0,0 – 28,6
Восточная Украина	11	2,39 ± 0,11	1,89 – 3,20	11	2,70 ± 0,08	2,36 – 3,20	11	11,7 ± 2,8	0,0 – 28,6
Южная Украина	14	2,63 ± 0,16	1,00 – 3,38	14	2,83 ± 0,14	1,60 – 3,38	14	7,4 ± 3,0	0,0 – 37,5
Юго-Западная Украина	7	2,42 ± 0,29	1,00 – 3,33	7	2,56 ± 0,22	1,60 – 3,33	7	7,1 ± 5,4	0,0 – 37,5
Юго-Восточная Украина	7	2,83 ± 0,13	2,50 – 3,38	7	3,11 ± 0,07	2,92 – 3,38	7	7,7 ± 3,0	0,0 – 16,7
Правобережная Украина	72	2,02 ± 0,06	0,90 – 3,33	72	2,31 ± 0,05	1,50 – 3,33	72	13,3 ± 1,6	0,0 – 50,0
Приднепровье	29	1,90 ± 0,09	1,06 – 3,00	29	2,23 ± 0,07	1,65 – 3,10	29	15,4 ± 2,7	0,0 – 43,8
Левобережная Украина	36	2,37 ± 0,07	1,71 – 3,38	36	2,69 ± 0,06	1,71 – 3,38	36	11,2 ± 1,5	0,0 – 28,6
<b>Украина</b>	<b>137</b>	<b>2,09 ± 0,05</b>	<b>0,90 – 3,38</b>	<b>137</b>	<b>2,39 ± 0,04</b>	<b>1,50 – 3,38</b>	<b>137</b>	<b>13,2 ± 1,1</b>	<b>0,0 – 50,0</b>



Таблица 3

Величина репродуктивных показателей в 2017 г. по отношению к многолетним данным (1992–2016), %  
Value of reproductive parameters in 2017 in comparison to long-term data (1992–2016), %

Регион	JZa	JZm	%HPo
Западная Украина	88,8**	90,4***	109,2
Центральная Украина	87,5*	87,5**	97,5
Среднее Приднестровье	71,9***	74,0***	116,0
Северо-Восточная Украина	80,8***	83,0***	109,5
Восточная Украина	87,1	86,8*	87,9
Южная Украина	100,0	92,8	53,1
Правобережная Украина	90,2**	90,1***	99,7
Приднестровье	74,5***	75,3***	106,6
Левобережная Украина	86,4***	86,8***	93,7
<b>Украина</b>	<b>86,1***</b>	<b>86,0***</b>	<b>99,5</b>

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

щение численности было незначительным – менее 2%. Причем здесь видим кардинальные различия тенденций в левобережной и правобережной частях региона. Если на юго-западе численность снижалась, то на юго-востоке она росла. Различия статистически достоверны ( $p < 0,05$ ). Ни на одном из участков в Херсонской и Запорожской областях количество гнезд не уменьшилось. Юго-восток оставался своеобразным «оазисом», где численность росла на фоне всеобщего спада. Продолжалось и расселение аистов (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). Лишь в 2017 г. рост прекратился.

Ранее мы уже отмечали, что во время депрессии сильно пострадали колонии аистов на Десне (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). За три года в итоге снижение численности составило в среднем  $29,8 \pm 2,5\%$  ( $-25,0 - -33,3$ ;  $n = 3$ ). Однако произошло оно в пик кризиса – в 2015–2016 гг. В 2017 г. ситуация уже стала улучшаться:

на двух колониях численность осталась стабильной, а на одной – даже увеличилась (на 17,7%).

В 2017 г., как и в предыдущие годы, также встречались стаи бродячих аистов, но уже заметно реже, и в них было меньше птиц.

### Успешность размножения

Если в динамике численности популяции белого аиста в 2017 г. наметился положительный сдвиг, то по результативности гнездования он был столь же провальным, как и два предыдущих года (рис. 6). В среднем по Украине аисты вырастили  $2,09 \pm 0,05$  птенцов на размножавшуюся пару и  $2,39 \pm 0,04$  птенцов на успешную пару. Доля неуспешных пар составила  $13,2 \pm 1,1\%$  (табл. 2). Оба показателя среднего числа птенцов достоверно отличаются от средних многолетних за период 1992–2016 гг. (см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016) при  $p < 0,001$  (табл. 3). Доля неуспешных пар соответствует многолетней норме.

В регионах ситуация была различной. По-разному сложились и тенденции ее развития за три года кризиса. В большинстве случаев в 2017 г. показатели JZa и JZm составляли 80–90% от многолетней нормы, лишь на юге они были близкими к ней (табл. 3). Доля неуспешно гнездившихся пар нигде достоверно не отличалась от 25-летних значений из-за больших колебаний этого показателя. Наихудшей оказалась продуктивность аистов в Среднем Приднестровье. Среднее число птенцов в гнездах опустилось до самого низкого уровня за все 26 лет наблюдений – их было меньше, чем в катастрофическом 1997 г. и примерно столько же, как в засушливом 2015 г. Причем столь низкими показатели держались два года из трех (рис. 7). И это в регионе, где продуктивность аистов обычно высокая. На западе Украины, напротив, ситуация несколько улучшилась, птенцов выросло больше, чем в предыдущие годы (рис. 8). В центре и на юге также есть положительные сдвиги, среднее число птенцов было примерно таким же как в предыдущем году и большим, чем в 2015 г. На востоке Украины все три года продуктивность оставалась примерно равной. Показатели несколько меньше средних

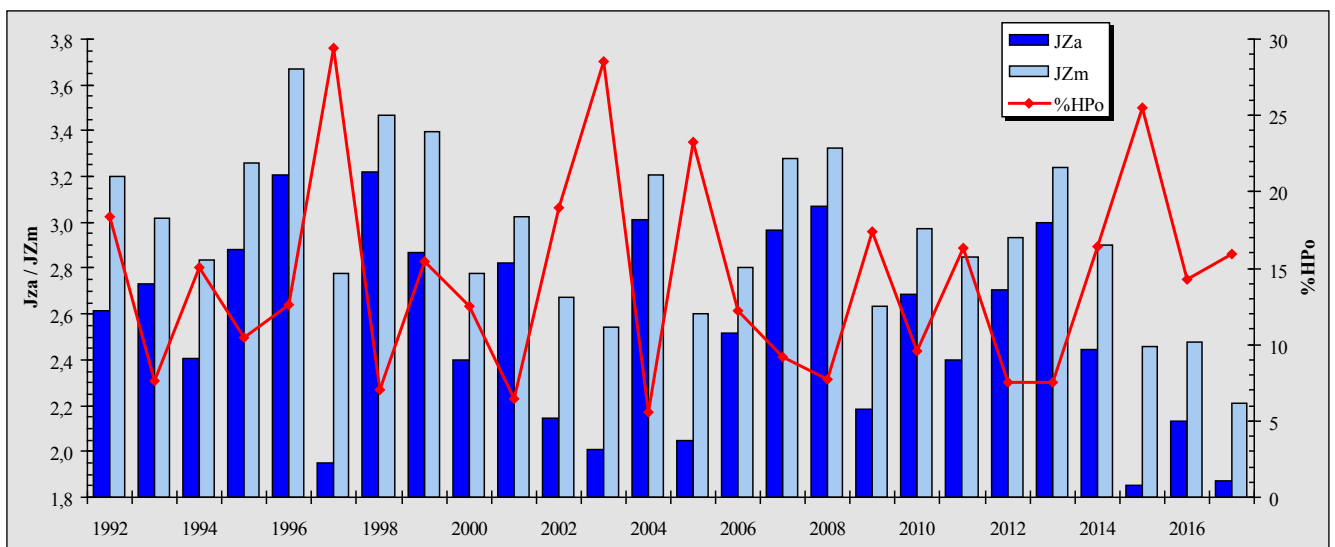


Рис. 7. Динамика репродуктивных показателей белого аиста в Среднем Приднестровье в 1992–2017 гг.  
Fig. 7. Dynamics of reproductive parameters of the White Stork in the Middle Dnieper Area in 1992–2017.

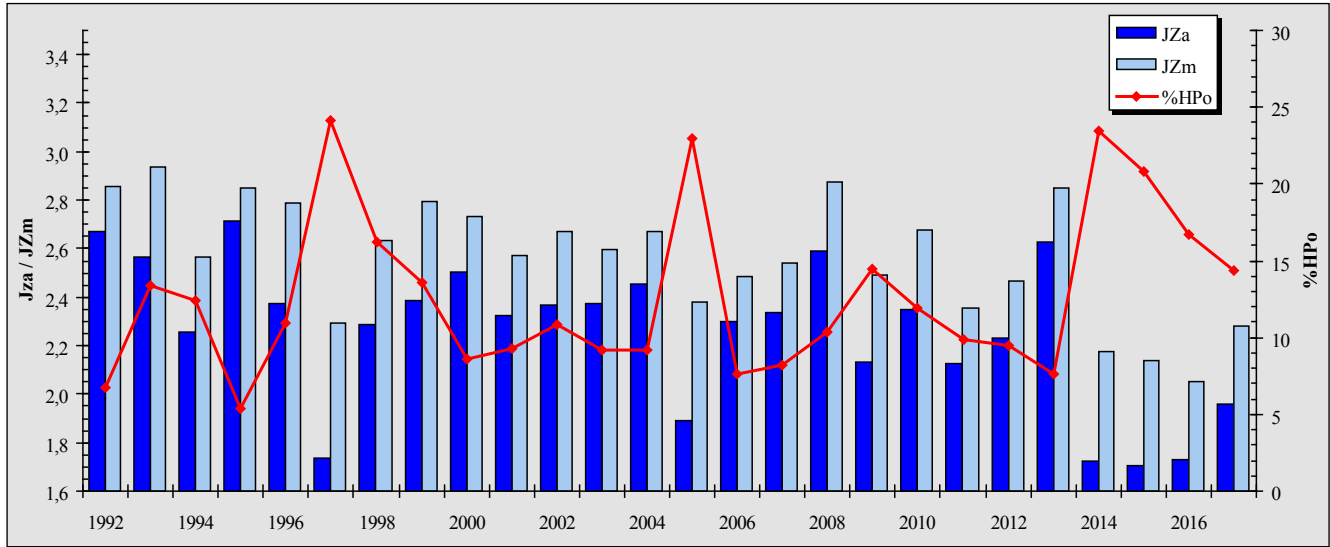


Рис. 8. Динамика репродуктивных показателей белого аиста в Западной Украине в 1992–2017 гг.  
 Fig. 8. Dynamics of reproductive parameters of the White Stork in West Ukraine in 1992–2017.

многoletних, но сильно они не падали. На северо-востоке пока сохраняется неустойчивость. В 2016 г. результативность размножения здесь существенно повысилась по сравнению с 2015 г., но в 2017 г. снова снизилась, хоть и не в такой степени, как в Приднепровье.

В левобережной части Украины аисты вырастили в среднем больше птенцов на пару, чем на Правобережье

и в Приднепровье ( $p < 0,001$  для всех 4 сравнений). Картина в 2017 г. выглядит несколько необычно, потому что продуктивность белого аиста в Украине, как правило, возрастает с запада на восток, и Приднепровье занимает промежуточное положение между Правобережьем и Левобережьем. Это хорошо видно по многолетним данным (см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). В данном же

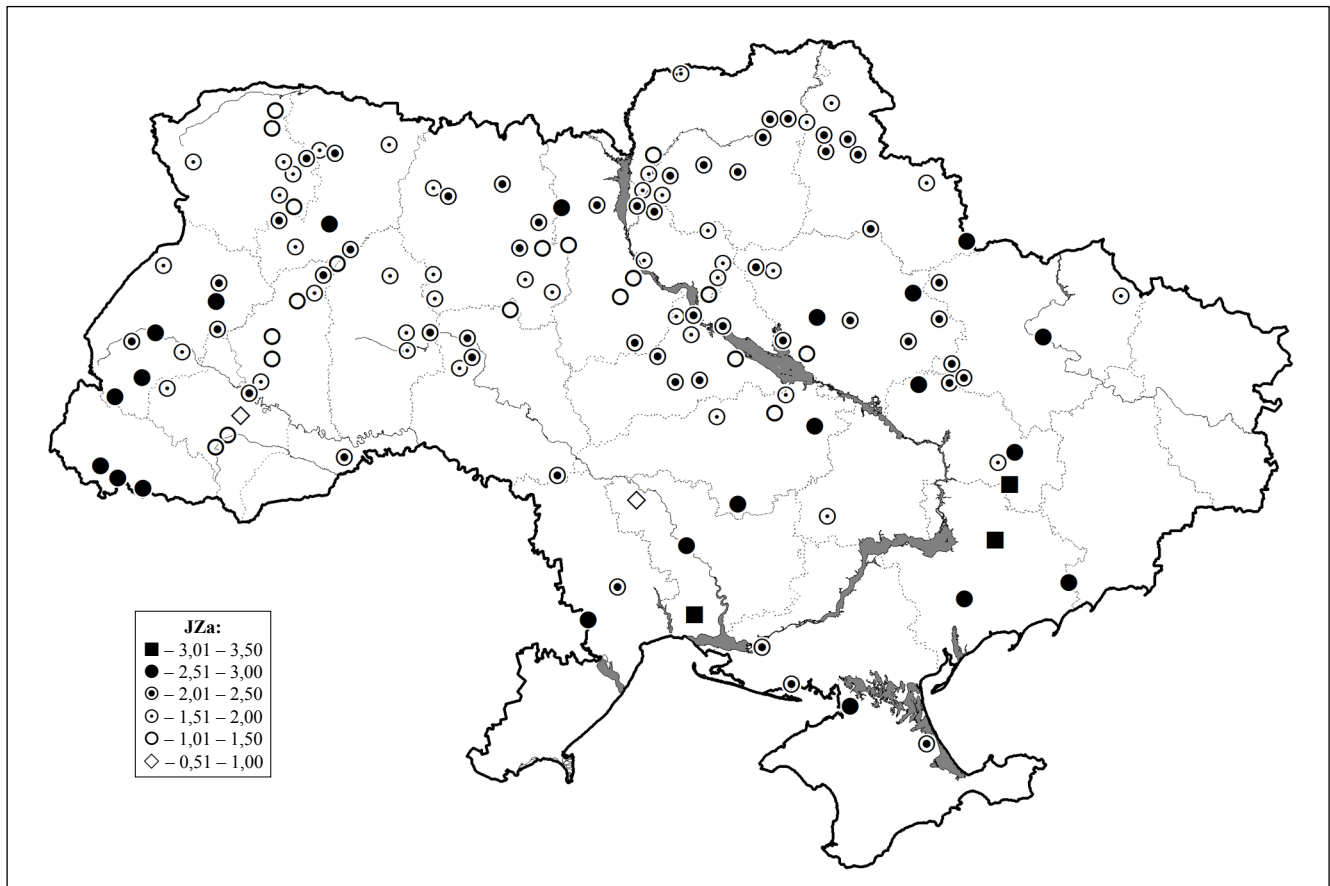


Рис. 9. Среднее число птенцов белого аиста на гнездившуюся пару в 2017 г.  
 Fig. 9. Average numbers of the White Stork’s fledged young per breeding pair in 2017.

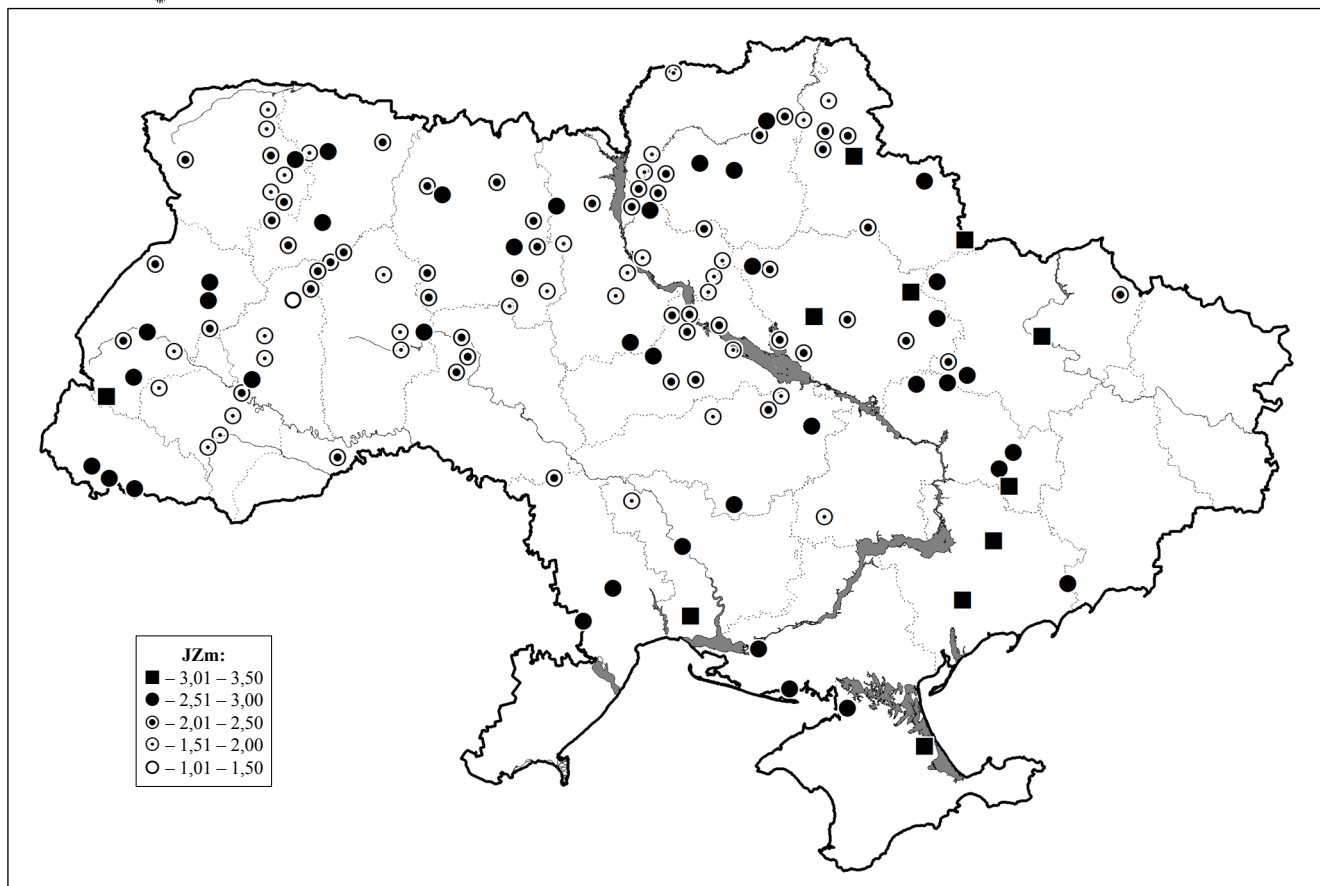


Рис. 10. Среднее число птенцов белого аиста на успешную пару в 2017 г.

Fig. 10. Average numbers of the White Stork's fledged young per successful pair in 2017.

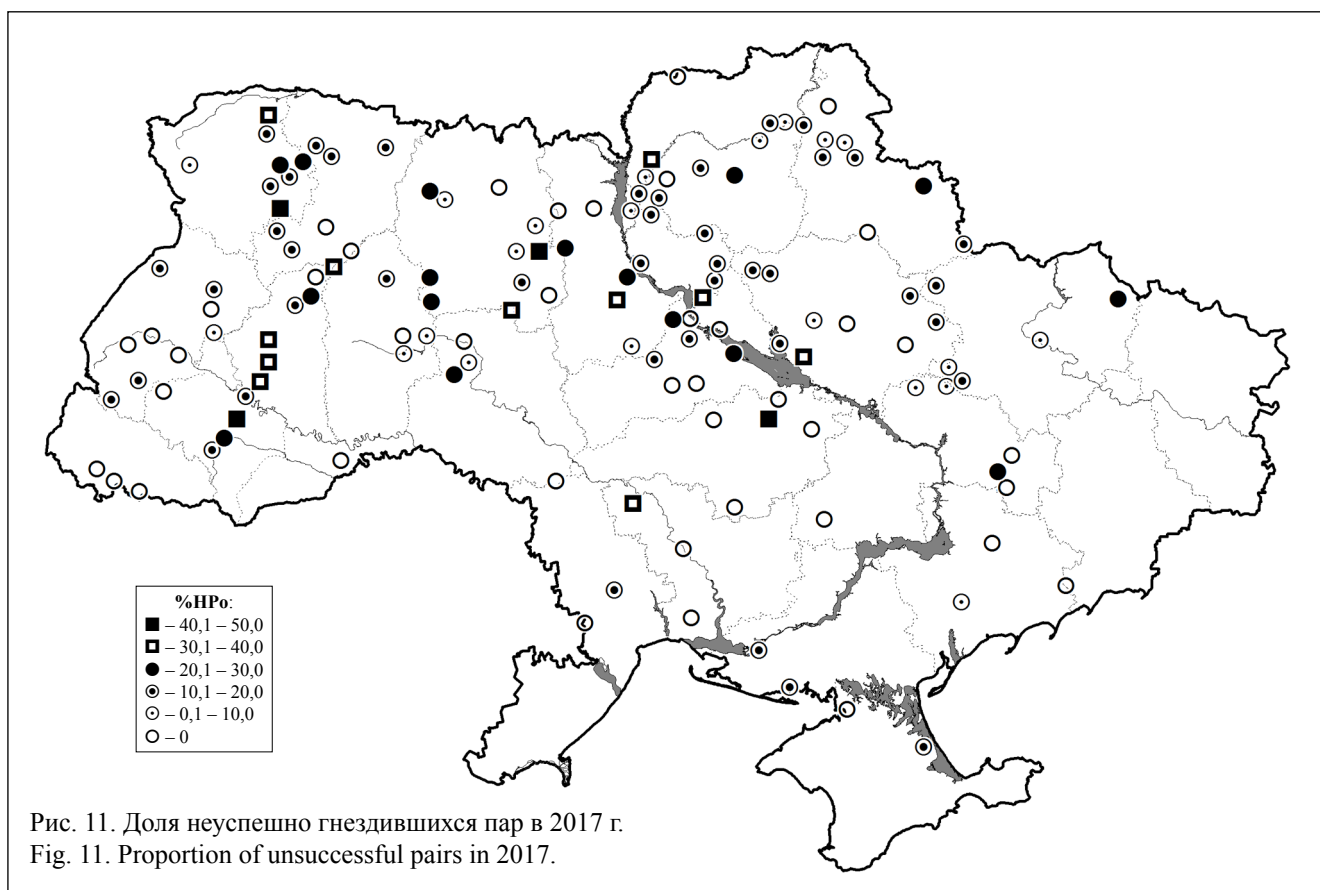


Рис. 11. Доля неуспешно гнездившихся пар в 2017 г.

Fig. 11. Proportion of unsuccessful pairs in 2017.



случае низкие показатели западных и центральных областей еще более снижаются к Днепру и затем возрастают на юге и на Левобережье. Наибольшими они были, как и в предыдущие годы, на юго-востоке (табл. 2). Эти особенности хорошо видны на картах, прежде всего по распределению итогового показателя – среднего числа птенцов на гнездившуюся пару (рис. 9). Участки с высокими его значениями ( $JZa > 2,50$ ) встречаются довольно узкой полосой на крайнем западе Украины, затем снова появляются на юге и Левобережье. Причем их практически нет на северо-востоке и лишь один в Киевской области.

Меньше всего птенцов вылетело из гнезд на двух участках в Ивано-Франковской и Николаевской областях (рис. 9). Показатель  $JZa$  здесь составил всего 0,90 и 1,00, соответственно. Наибольшие его значения отмечены на трех участках в Николаевской, Запорожской и Днепропетровской областях (3,20–3,38). На 25% мониторинговых участков аисты вырастили в среднем не более 1,75 птенца, 50% – 2,11, 75% – 2,39, 90% – 2,81, 95% – 3,00 (перцентили выборки).

Средний размер выводков был наименьшим на одном из участков в Тернопольской области ( $JZm = 1,50$ ) и на одном на севере Волыни (1,53). Самые крупные выводки отмечены на юге Николаевской области, на востоке Крыма и в северной части Запорожской области (3,33–3,38). В целом по Украине распределение участков с разной величиной  $JZm$  более равномерно, чем для  $JZa$  (рис. 10). Один участок, где средний размер выводка больше 3, есть даже в Карпатах ( $JZm = 3,14$ ). На 25% участков в выводках в среднем было не более 2,00 птенцов, 50% – 2,36, 75% – 2,67, 90% – 3,00, 95% – 3,13.

На 42 участках (30,7%) все аистинные пары гнездились успешно (%НРо = 0). Этот показатель близок к среднему значению за 25 лет (31,0%) и достоверно больше, чем в предыдущие кризисные годы. В 2015 г. их было всего 14,5% ( $p < 0,01$ ), в 2016 г. – 15,7% ( $p < 0,02$ ). По регионам доля участков со стопроцентной успешностью колебалась от 15,8% на северо-востоке до 57,1% на юге. В большинстве случаев она была близкой к среднему значению по Украине в целом и находилась в пределах 23,1–33,3%.

Картина распределения участков с разной величиной доли не-

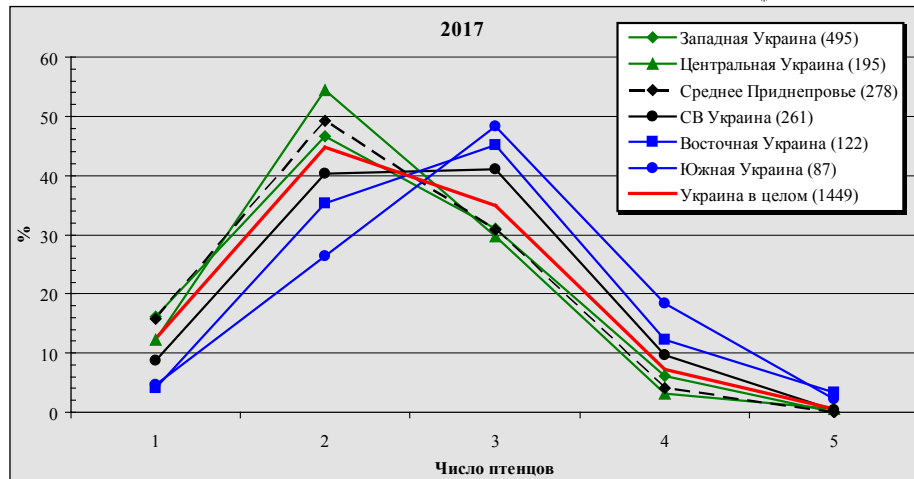


Рис. 12. Распределение числа слетков белого аиста в выводках в 2017 г. В скобках – число выводков.

Fig. 12. Number of fledglings of the White Stork in broods in 2017.

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.

успешных пар достаточно пестрая (рис. 11), но на карте хорошо видны территории, для которых был характерен тот или иной уровень успешности гнездования. Через среднюю часть Западной Украины проходит полоса с большим количеством участков, где неуспешных пар было больше 20%. Западнее и восточнее ее успешность оказалась более высокой. Довольно много таких участков и в Среднем Приднпровье. А вот на Левобережье и на юге – совсем мало. Максимальная доля неуспешных пар (50,0%) зарегистрирована на одном из участков в Ивано-Франковской области. Еще на трех она была больше 40% – в Волынской, Житомирской и Кировоградской областях. На 50% участков доля неуспешных пар не превышала 11,1%, 75% – 20,0%, 90% – 33,0%, 95% – 37,5%.

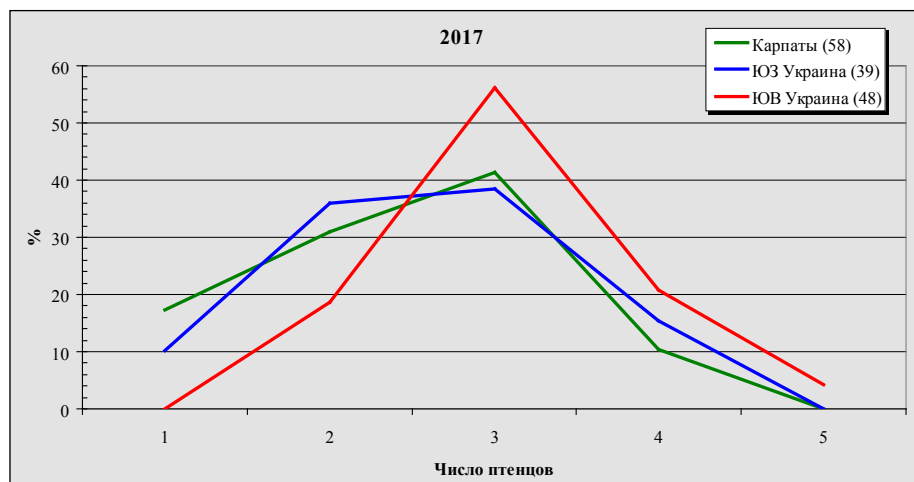


Рис. 13. Распределение числа слетков белого аиста в выводках в трех субрегионах в 2017 г.

В скобках – число выводков.

Fig. 13. Number of fledglings of the White Stork in broods in three sub-regions in 2017.

Top-down in the label: the Carpathians, South-West Ukraine, South-East Ukraine; number of broods is in brackets.

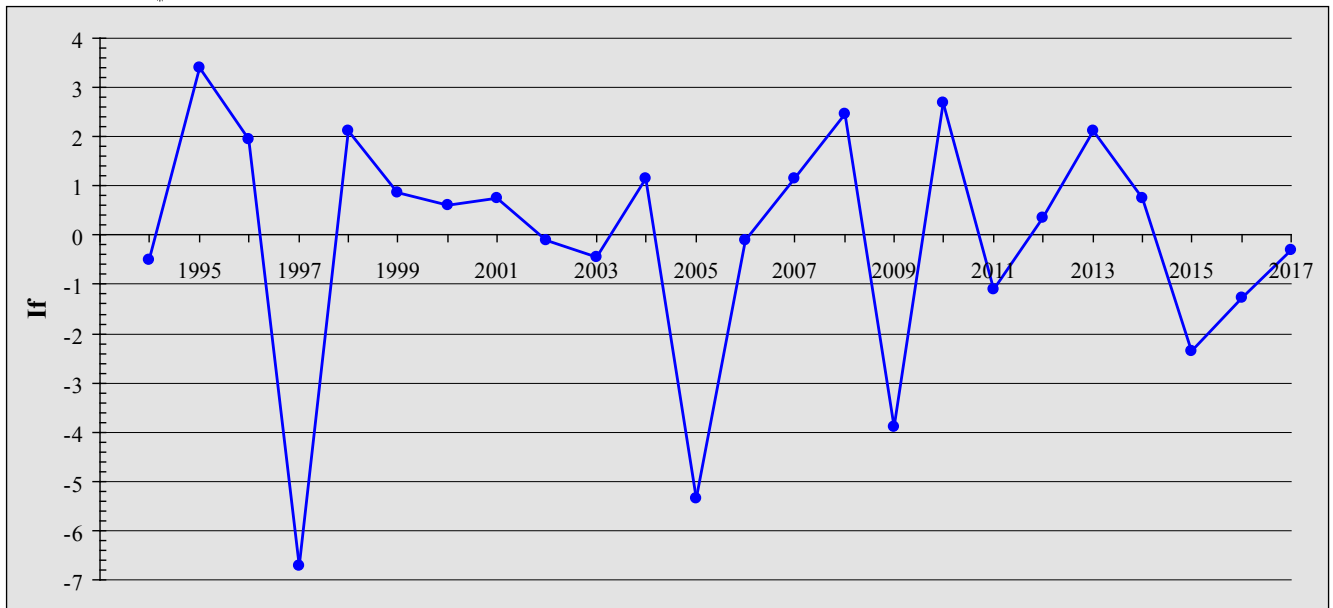


Рис. 14. Динамика индекса благоприятности в 1994–2017 гг.

Fig. 14. Dynamics of index of favourability in 1994–2017.

В выводках в 2017 г. регистрировалось от 1 до 5 птенцов. В целом по Украине максимум встречаемости приходится на выводки из двух слетков – 44,8% (рис. 12). Это существенно больше многолетней нормы – 32,6% ( $p < 0,001$ ). Весь частотный график оказался смещенным влево. Было меньше крупных выводков и больше – мелких. Аналогичная картина наблюдалась и в 2015–2016 гг. (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). В нормальные же годы максимум приходится на выводки с тремя птенцами, количество гнезд с 4–5 слетками заметно больше (см., например, Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2013).

Регионы Украины четко делятся на три группы: на западе, в центре и Среднем Приднестровье преобладали выводки из 2 птенцов, на востоке и юге – из 3, на северо-востоке их доли были примерно равными, частотный график имеет плоскую вершину (рис. 12). В отдельных субрегионах частоты также различались. На юго-востоке, где продуктивность размножения была наибольшей, выражено преобладали выводки из трех птенцов, найдено сравнительно много гнезд с 4–5 слетками, зато гнезд с одним птенцом не было вовсе (рис. 13). На юго-западе же выводков с 2 и 3 птенцами было примерно поровну, здесь довольно много гнезд с одним птенцом и отсутствовали – с пятью. В Карпатах чаще встречались более крупные выводки, чем в целом по Западной Украине. Это видно и по карте (рис. 10), и на графике – максимум на 3. Но при этом здесь много выводков из 1–2 птенцов и совсем нет из 5.

В 2017 г. выводки из 6 птенцов не найдены вовсе, из 5 было очень мало – всего 0,6%. Это существенно меньше многолетней нормы – 3,8% ( $p < 0,001$ ). На западе Украины и в Среднем Приднестровье они не зарегистрированы совсем. Больше всего таких выводков было в южных (2,3%) и восточных (3,3%) областях, очень мало – в центре (0,5%) и на северо-востоке (0,4%). Максимальное их количество отмечено на Северском Донце в Харьковской области – 12,9%.

Доля выводков из одного птенца была, наоборот, значительно выше нормы – 12,5% против 7,5 ( $p < 0,001$ ). Больше всего их найдено на западе Украины (16,2%) и в Среднем Приднестровье (15,8%), меньше всего – на юге (4,6%) и востоке (4,1%). Причем, как уже говорилось, на юго-востоке их не было вовсе, что вполне типично для этой территории. На двух участках в Тернопольской и Черкасской областях доля их достигала половины, еще на 6 – составляла 40% и более. Всего же гнезда с единственным птенцом найдены на 80 участках (58,4%). Это меньше, чем в кризисном 2015 г. – 72,7% ( $p < 0,05$ ) и примерно столько же, как было в 2014 и 2016 гг. (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016).

#### Оценка благоприятности года

Для оценки условий, в которых существовала гнездовая популяция белого аиста, был предложен индекс благоприятности ( $I_f$ ), основанный на нормированных отклонениях трех основных параметров, характеризующих ее состояние (Грищенко, 2009, 2015). Он учитывает изменение численности, результативность размножения и условия зимовки, с которыми связана средняя дата прилета. В 2017 г. этот индекс составил  $-0,31$ . Его значение больше, чем в предыдущие годы – благодаря прекратившемуся падению численности. Основной негативной составляющей стала очень низкая продуктивность размножения.

По динамике индекса благоприятности видно, что пик кризиса был в 2015 г., затем ситуация стала понемногу улучшаться (рис. 14).

#### Обсуждение

В 2017 г., как и в предыдущие годы, аисты прилетели рано – раньше средних многолетних сроков (рис. 2). Вариация фенодат была в пределах нормы. Это говорит о том, что условия зимовки были нормальными. Первое свидетельство обратного – поздний и растянутый прилет. В



тяжелых случаях резко падают численность и успешность размножения. Это так называемые катастрофические годы (см. Грищенко, 2009). В 2017 г., как и в три предыдущих (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016), характерного для них комплекса признаков нет. То есть причину кризисных явлений следует также искать в местах гнездования.

Второй аргумент в пользу этого. Доля неуспешно гнездившихся пар в 2017 г. была в пределах нормы, но, тем не менее, среднее число птенцов на гнездящуюся пару ( $JZa$ ) оказалось очень низким. Связано это с очень маленьким размером выводков ( $JZm$ ) – больше птенцов аисты просто не смогли выкормить.

Причина непрекращающегося кризиса популяции все та же – широкомасштабная и длительная засуха, охватившая огромные территории. Детальный анализ ее влияния проведен нами в предыдущей работе (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). Аналогичная ситуация сложилась и в Беларуси, где 2015 и 2016 гг. были худшими для белого аиста за полтора десятилетия исследований (Черноморец, Самусенко, 2017).

В 2017 г. засуха продолжалась. По данным Украинского Гидрометцентра, этот год был еще более сухим и теплым, чем предыдущие. Атмосферная засуха начала развиваться в апреле и усилилась в мае – июне. Сильный недостаток влаги ощущался во всех слоях почвы. Центр засухи сместился в Киевскую область. В западных и частично северных областях условия были более благоприятными. Наихудшие условия сложились в Киевской, Черкасской, Полтавской и Кировоградской областях. Засуха охватила и южные области.<sup>1</sup>

В Киеве за первое полугодие осадков выпало всего 56% от нормы, в июне еще меньше – 37%. При этом температура во все месяцы была выше нормы.<sup>2</sup>

Столь низкой обеспеченности почвы влагой в Украине не отмечалось уже 40 лет. Это отразилось на вегетации растений и урожайности многих культур.<sup>3</sup>

К засухе добавились еще и майские заморозки, охватившие значительную часть Украины. Местами они были очень сильными. В Черкасской области, например, заморозки такой интенсивности и продолжительности наблюдались впервые за более чем 100-летний период метеонаблюдений.<sup>4</sup>

Заморозки пришлось как раз на период вылупления птенцов. Они также могли послужить причиной гибели части аистят – как из-за переохлаждения, так и вследствие уменьшения количества доступных кормов.

Такая характеристика погодных условий в значительной степени объясняет особенности гнездового сезона – некоторое улучшение на западе Украины, низкую продуктивность в центре и на северо-востоке и наихудший результат – в Среднем Приднепровье, а также снижение численности в южных областях.

Сказанное выше хорошо иллюстрирует карта распределения количества осадков на территории Украины

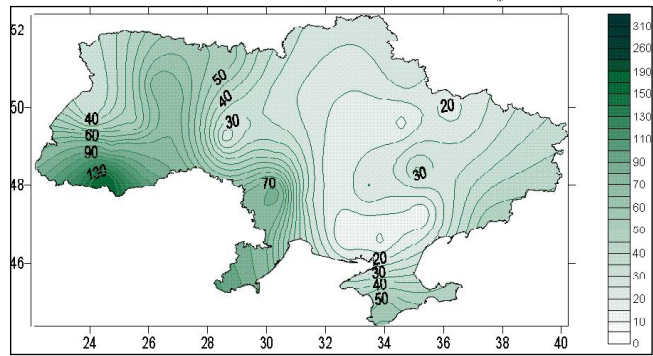


Рис. 15. Распределение количества осадков в июне 2017 г. на территории Украины (мм).<sup>1</sup>

Fig. 15. Amount of precipitations in Ukraine in June 2017 (mm).

в июне 2017 г. по данным Центральной геофизической обсерватории им. Бориса Срезневского (рис. 15).<sup>1</sup> Июнь – ключевой месяц для выкармливания птенцов. Критическая нехватка влаги на многих территориях вызвала резкое ухудшение кормовой базы, что, в свою очередь, привело к повышению смертности птенцов. Причем, погибал обычно не весь выводок, а лишь часть его, поэтому снижался показатель  $JZm$ , но не рос  $\%HPo$ . С другой стороны, избыток количества осадков на юге Западной Украины мог также сыграть отрицательную роль. Результативность гнездования на многих участках здесь была очень низкой (рис. 9–11).

Данные, собранные в 2017 г., подтверждают, что происходящее снижение численности – временное явление, не связанное с гибелью птиц. Как только условия улучшаются, количество занятых гнезд быстро восстанавливается. То есть часть особой попросту не гнездилась. Белый аист начинает размножаться, обычно, в возрасте от 3 до 7 лет (Meu-bohm, Dahms, 1975; Creutz, 1988). Понятно, что при увеличении численности за счет рождающихся птиц восстановление популяции растянулось бы на долгие годы. По этой причине уменьшение количества гнездящихся особей пока не критично – оно может быстро увеличиться до прежнего уровня. Восстановление популяции, собственно, уже началось. В 2017 г. падение численности в целом по Украине прекратилось, аисты стали возвращаться на места гнездования.

Более серьезная проблема зреет из-за крайне низкой результативности их размножения на протяжении нескольких лет подряд. По расчетам Я. Шимката (Schimkat, 2004), в Восточной Европе региональные популяции белого аиста для обеспечения своей стабильности должны вырабатывать в среднем не менее 2,07 птенца на гнездившуюся пару. В целом по Украине в 2016–2017 гг. показатель  $JZa$  был близок к этому критическому уровню, а в 2015 г. даже опустился существенно ниже. В 2014–2017 гг. на Правобережье он был стабильно меньше критического все четыре года (1,67–2,02), в Приднепровье – два года из четырех, на Левобережье – значения все время оставались выше.

Еще хуже сложилась ситуация в отдельных регионах. На западе Украины (регион, где численность аистов наибольшая) в 2014–2016 гг. значение  $JZa$  уменьшилось

<sup>1</sup> <http://meteo.gov.ua/>

<sup>2</sup> <http://www.cgo.kiev.ua>

<sup>3</sup> <http://novadoba.com.ua/39711-posukha-na-cherkaschyni-znyschuye-vrozhay-zernovykh.html>

<sup>4</sup> <http://progolovne.ck.ua/traven-2017-ho-najholodnishyj-za-ostannyyu-sotnyu-rokiv/>

<sup>1</sup> [http://cgo-sreznevskiy.kiev.ua/maps-ukraine/precip\\_2017\\_06.jpg](http://cgo-sreznevskiy.kiev.ua/maps-ukraine/precip_2017_06.jpg)



до самых низких значений за все годы мониторинговых наблюдений. Три года подряд его величина колебалась в пределах 1,71–1,73. Даже в наихудший по показателям 1997 г. аисты здесь вырастили в среднем 1,74 птенца на гнездившуюся пару. В 2017 г. положение несколько улучшилось, но все равно  $JZa$  остается четвертый год ниже критического значения – 1,96 (табл. 2, рис. 8). Три года подряд  $JZa$  ниже критического уровня в Центральной Украине (1,41–1,96), в Среднем Приднпровье – ниже или близок к нему (1,85–2,13). На северо-востоке за три года кризиса  $JZa$  один раз опускался ниже критического значения (в 2015 г.), один раз – лишь не намного превысил его (в 2017 г.). Только на юге и востоке ситуация несколько лучше, однако численность аистов здесь невелика. То есть кризисными явлениями охвачены все основные места гнездования белого аиста в Украине.

Даже при нормализации условий размножения в последующие годы в недалеком будущем это может стать причиной прекращения роста численности или ее снижения. Для дальнейшего роста просто не будет базиса из-за низкой рождаемости. Темпы его и так уменьшились: если в 2004–2008 гг. популяция увеличивалась ежегодно на 6–8% (кроме катастрофического 2005 г.), то после 2011 г. прирост сократился до 2–4%. Лишь в 2014 г. он снова увеличился до 6,5%, но лишь из-за того, что это был рост «за два года», то есть средний уровень остается прежним (см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). Замедление темпов роста показывает и моделирование динамики абсолютной численности популяции (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017).

Интересный момент – колебания численности на мониторинговых участках в годы кризиса. По всей видимости, прекращение гнездования – первая реакция аистов на резкое ухудшение условий. Однако, в дальнейшем они пытаются приспособиться и снова начинают занимать гнезда. На подавляющем большинстве участков численность снижалась хотя бы раз за три года, но почти везде – не более двух лет. В 2017 г. наибольший рост численности отмечался там, где в предыдущие годы было ее сильное падение. В с. Сувид в Киевской области количество заселенных гнезд увеличилось на 66,7% (в 2015 г. – –27,3%, в 2016 г. – –25,0%), в с. Червона Слобода Черкасской области – на 57,1% (–33,3 и –12,5%). И это несмотря на то, что сезон в Среднем Приднпровье был крайне неудачным для аистов. Аналогичная тенденция отмечена и в других регионах: в с. Томашгород Ровенской области – рост численности на 54,5% (–17,6 и –21,4%), в с. Старый Черторыйск Волынской области – на 44,4% (–6,7 и –35,7%), в с. Лукново Черниговской области – на 33,3% (–25,0% и 0,0%).

Часть птиц может перемещаться в поисках более благоприятных гнездовых территорий. Отсюда неустойчивость гнездования – разнонаправленные флуктуации числа гнездящихся пар на участках в одних и тех же регионах (рис. 5) и их перераспределение в пределах небольшой территории. В центральной части Лесостепи Украины в 2015–2017 гг. колебания количества занятых гнезд в отдельных населенных пунктах могли превышать 30–50%, но в целом по региону численность изменялась за год всего на 1–6% (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017).

В результате анализа новых данных по плотности гнездования, численность популяции белого аиста в Украине в 2014 г. была оценена в 45–50 тыс. гнездящихся пар (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2017). За кризисные годы она снизилась примерно на 10%, и для 2017 г. ее можно оценить округленно в 40–45 тыс. пар.

### Благодарности

Мы искренне признательны всем участникам программы мониторинга, чьи наблюдения были использованы при подготовке статьи: А.М. Архипову, А.А. Атемасову, Т.А. Атемасовой, О.Л. Байцар, Н.Н. Борисенко, А.А. Бронскову, Н.А. Брусенцовой, А.И. Воронковой, М.Н. Гаврилюку, Н.Ю. Ганистрат, С.Ю. Голован, В.Н. Глебе, Ф.Н. Голянтус, А.В. Грибу, С.Д. Доле, В.П. Ильчуку, Е. Карпенко, О.Б. Кифоренко, Н.П. Кнышу, В.Н. Кучеренко, Л.Н. Никитенко, В.А. Новаку, Л.Н. Новак, П.С. Пархоменко, Л.В. Пастух, И.П. Пляшечнику, И.М. Поллошкевичу, С.П. Прокопенко, И.Н. Разумной, Ю.Ф. Роговому, В.Н. Романовой, Т.Н. Рязановой, О.Ю. Скляру, М.И. Собко, И.М. Стадницкому, А.И. Стативе, Г.В. Тишанчин, М.М. Хашивскому, М.И. Череповской, А.А. Шевцову, а также А.И. Корзюкову, О.Д. Петриченко, Н.А. Смирнову за данные по миграциям аистов.

### ЛИТЕРАТУРА

- Волошин В.А. (2017): Матеріали по фенології весняної міграції птахів у Криничанському районі Дніпропетровської області. - Авifaуна України. 8: 71-76.
- 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.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2012): Состояние популяции белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине в 2012 г. - Беркут. 21 (1-2): 50-63.
- 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.М., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2017): Чисельність і розподіл гнізд білого лелеки (*Ciconia ciconia*) в центральній частині Лісостепу України у 2014–2017 рр. - Беркут. 26 (1): 11-42.
- Черноморец А.В., Самусенко И.Э. (2017): Сравнительный анализ состояния и динамики популяции белого аиста в оптимальных и субоптимальных местообитаниях на территории Беларуси. - Актуальные проблемы зоологич. науки в Беларуси. Сб. статей XI Зоологической Междунар. научно-практич. конфер., приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», Беларусь, Минск, 1–3 ноября 2017 г. Мн.: Издатель А.Н. Варакин. 407-416.
- Якубец З., Самусенко И. (1992): Международная методика учета аистов и замечания о программе и направлениях дальнейших исследований. - Аисты: распротр., экология, охрана. Мн.: Наука і тэхніка. 164-172.
- Creutz G. (1988): Der Weißstorch. Neue Brehm-Bücherei. 375. Wittenberg Lutherstadt: A. Ziemsen Verlag. 1-236.
- Meybohm E., Dahms G. (1975): Über Altersaufbau, Reifealter und Ansiedlung beim Weißstorch (*C. ciconia*) im Nordsee-Küstenbereich. - Vogelwarte. 32 (1): 44-61.
- Schimkat J. (2004): Sind die Bestände der ostziehenden Weißstörche *Ciconia ciconia* stabil? - Actitis. 39: 75-108.
- Schüz E. (1952): Zur Methode der Storchforschung. - Beitr. Vogelkunde. 2: 287-298.