



ПОПУЛЯЦІЯ БЕЛОГО АИСТА (*CICONIA CICONIA*) В УКРАЇНІ В 2020 Г.: МАЯТНИК СТИХІЙ

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

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, УНЦ «Інститут біології і медицини», Канівський природний заповідник; ул. Шевченко, 108, г. Канів, Черкасска обл., 19000, Україна

National Taras Shevchenko University of Kyiv, Institute of Biology and Medicine, Kaniv Nature Reserve; Shevchenko str. 108, Kaniv, 19000, Ukraine

✉ В.Н. Грищенко (V.N. Grishchenko), e-mail: aetos.ua@gmail.com;  Vitaly Grishchenko <https://orcid.org/0000-0002-0872-3444>;

 Eugenia Yablonovska-Grishchenko <https://orcid.org/0000-0002-2594-4943>

Population of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in Ukraine in 2020: pendulum of elemental forces. - V.N. Grishchenko, E.D. Yablonovska-Grishchenko. - *Berkut*. 30 (2). 2021. - This paper is the next annual report about monitoring of the White Stork population in Ukraine. As in previous years, we collected the data on the network of control plots. In 2020, this network consisted of 146 monitoring sites in 23 administrative regions and AR Crimea with the total area of 15.1 thousands km² and 1559 occupied nests. Information about number dynamics, breeding success, timing of migration and nesting was registered. For comparisons we used the data obtained during former 28 years of monitoring as the long-term normals. The year 2020 was one of the worst during three decades of monitoring. Storks came back in spring very early. The average date of first arrival for the whole country was March 21. It was one of the earliest during the years of our monitoring and confirmed the trend to advance the timing of arrival. Fledglings left their nests some later than usually. First flights were observed on average on July 23 (the average date for the period 1992–2019 is July 20, the difference is significant). Autumn migration started earlier than average and finished in usual times. The breeding population greatly decreased in 2020. The number of occupied nests on monitoring plots dropped on average by $9.5 \pm 1.7\%$ (in all cases \pm se). The maximal decrease was observed in the Middle Dnieper Area (by $20.2 \pm 3.4\%$). The reason of this decline was the sharp food shortage due to severe drought. The winter 2019/2020 was in Ukraine very warm and snowless. In addition, it was followed by dry March and April. A part of returned storks did not start the nesting. They joined nomadic flocks of immature birds and wandered all summer until departure. Such flocks were observed this year more often than usual. May was rainy and cold, which led to the high mortality of little chicks in nests. In summer, the drought has returned and reinforced the food shortage. Due to such pendulum of elements, the reproductive parameters of the stork population were very low. In general, birds raised on average 2.07 ± 0.04 fledged young per breeding pair (JZa) and 2.30 ± 0.04 ones per successful pair (JZm). At the same time, the proportion of unsuccessful pairs (%HPo) was less than usually ($10.4 \pm 1.0\%$, 82% of long-term average). The worst situation was in western and central parts of Ukraine. In eastern and southern regions the reproductive parameters were close to long-term values. Stork pairs raised 1 to 5 fledglings. Broods of 2 chicks predominated (49.2% for the whole country). The proportion of nests with only one storkling was very high. On three monitoring plots it exceeded 60%. Broods of 5 fledglings were found only on 6 plots in a limited area of the left-bank part of Ukraine. [Russian].

Key words: monitoring, migrations, phenology, number dynamics, breeding success, weather conditions, infanticide.

Популяція білого лелеки (*Ciconia ciconia*) в Україні у 2020 р.: маятник стихії. - В.М. Грищенко, Є.Д. Яблонівська-Грищенко. - *Беркут*. 30 (2). 2021. - Як і в попередні роки, спостереження проводилися на мережі моніторингових ділянок в усіх регіонах України. У 2020 р. білі лелеки весною повернулися дуже рано. Середня дата прильоту в цілому по країні – 21.03. Ці дані підтверджують добре виражену тенденцію зміщення строків прильоту на більш ранні дати з початку ХХІ ст. Пташенята вилітали з гнізд дещо пізніше, ніж зазвичай. Осінній відліт почався раніше середніх строків, закінчився він у звичайні терміни. 2020 р. був для популяції білого лелеки в Україні одним із найгірших за три десятиліття моніторингових спостережень. Причина цього – крайні несприятливі погодні умови. Зима 2019/2020 рр. виявилася теплою і безсніжною. У березні та квітні опадів також було дуже мало. Тривала посуха викликала гостру нестачу їжі для лелек. Частина їх після повернення не стала гніздитися, а приєдналася до кочових зграй молодих птахів і вела бродячий спосіб життя протягом усього літа аж до відльоту. Кількість заселених гнізд у цілому по Україні скоротилася на $9,5 \pm 1,7\%$. Травень був дощовим і холодним, що спричинило високий рівень смертності малих пташенят у гніздах. Влітку посуха знову відновилася і посилила дефіцит кормів. Через такий «маятник стихії» репродуктивні параметри популяції виявилися дуже низькими. У цілому по Україні лелеки виростили в середньому $2,07 \pm 0,04$ пташенят на пару, що брала участь у розмноженні, і $2,30 \pm 0,04$ пташенят на успішну пару. При цьому частка неуспішних пар була невеликою – $10,4 \pm 1,0\%$. Найгірша ситуація склалася в Західній і Центральній Україні, у південних та східних областях репродуктивні параметри були близькими до багаторічних значень. Лелечі пари виростили від 1 до 5 пташенят. Переважали виводки із 2 лелечат. Частка гнізд з одним пташеням була дуже великою. Виводків із 5 пташенят виявлено всього 7 на 6 ділянках.

Ключові слова: моніторинг, міграції, фенологія, динаміка чисельності, успішність розмноження, погодні умови, інфантицид.

Как и в предыдущие годы, наблюдения проводились на сети мониторинговых участков во всех регионах Украины. В 2020 г. аисты вернулись весной очень рано. Средняя дата прилета в целом по стране – 21.03. Эти данные подтверждают хорошо выраженную тенденцию к смещению сроков прилета на более ранние даты с начала ХХІ в. Птенцы вылетали из гнезд несколько позже обычного. Осенний отлет начался раньше средних сроков, закончился в обычное время. 2020 г. был одним из худших для популяции белого аиста в Украине за три десятилетия мониторинговых наблюдений. Причина этого – крайне неблагоприятные погодные условия. Зима 2019/2020 г. оказалась теплой и бесснежной. За ней последовали столь же сухие март и апрель. Длительная засуха вызвала острую нехватку кормов для аистов. Часть их после возвращения весной не приступила к гнездованию, а присоединилась к кочевым стаям молодых птиц и вела бродячий образ жизни все лето до отлета. Количество заселенных гнезд в целом по Украине сократилось на $9,5 \pm 1,7\%$. Май был дождливым и холодным, что вызвало высокий уровень смертности маленьких птенцов в гнездах. Летом засуха вернулась и усилила бескормицу. Из-за такого «маятника стихии» репродуктивные параметры популяции оказались очень низкими. В целом по Украине аисты вырастили в среднем $2,07 \pm 0,04$ птенца на размножавшуюся пару и $2,30 \pm 0,04$ птенца на успешную пару. При этом доля неуспешных пар была небольшой – $10,4 \pm 1,0\%$. Наихудшая ситуация сложилась в Западной и Центральной Украине. В южных и восточных областях репродуктивные параметры были близкими к многолетним значениям. Аистинные пары вырастили от 1 до 5 птенцов. Преобладали выводки из 2 слетков. Доля гнезд с одним птенцом была очень высокой. Выводков из 5 птенцов нашли всего 7 на 6 участках.

Ключевые слова: мониторинг, миграции, фенология, динамика численности, успешность размножения, погодные условия, инфантицид.

Двадцать девятый год мониторинга популяции белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине оказался очень непростым не только для людей (пандемия коронавируса показала глобальную уязвимость человечества), но и для

птиц. После бесснежной зимы и сухой весны кормовые биотопы аистов сильно оскудели. Паводка на реках не было. Многие болота и небольшие озера вообще высохли. Уровень воды в реках оказался самым низким за послед-

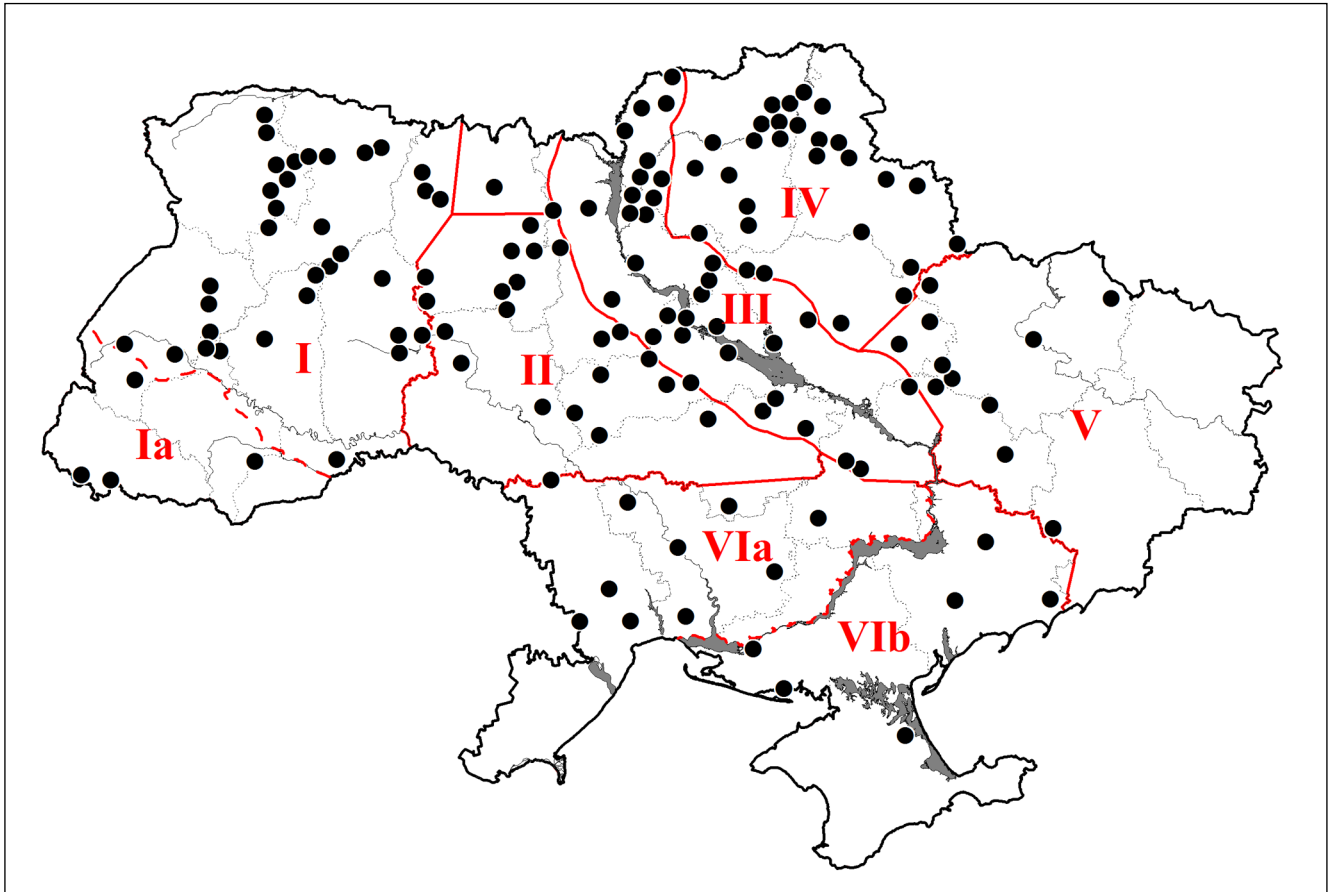


Рис. 1. Размещение мониторинговых участков в 2020 г.

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

Fig. 1. Location of monitoring plots in 2020.

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.

ние 100 лет. В СМИ появились сообщения об «обезвоживании» Украины. В таких условиях часть вернувшихся весной аистов не стала гнездиться. Они присоединились к кочующим стаям молодых птиц и «бродяжничали» все лето до отлета. В мае ситуация резко изменилась – пошли дожди, почти не прекращавшиеся до первой декады июня. Они несколько ослабили последствия многолетней засухи, но холодная дождливая погода создала другую существенную проблему – недавно вылупившиеся аистята очень уязвимы и легко гибнут от переохлаждения. Летом же опять вернулась засуха, породившая новый виток бескормицы. Такой «маятник стихии» привел к тому, что загнездившиеся вопреки всем невзгодам пары смогли вырастить только небольшое количество птенцов. Ко всему этому добавились и локальные проблемы. Прежде всего – ухудшение кормовой базы из-за повсеместной бесконтрольной распашки лугов и деградации пастбищ вследствие продолжающегося упадка животноводства, а также злоупотребление ядохимикатами в сельском хозяйстве, что иногда приводило к отравлению птенцов, а то и взрослых птиц. В результате 2020 г. оказался для белого аиста в Украине одним из худших за три десятилетия мониторинговых наблюдений.

В ходе полевых исследований авторов статьи и наблюдений волонтеров был собран обширный материал, анализу которого и посвящена данная работа.

Материал и методика

Исследования проводились по методике, детально описанной в предыдущих публикациях (Грищенко, 2004, 2005; Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016, 2019; Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2020 и др.). На сети мониторинговых участков, охватывающих все регионы Украины (рис. 1), собиралась информация о динамике численности и успешности размножения белого аиста. Дополнительно на всей территории страны изучались также сроки миграции и гнездования. Отмечались даты вылета птенцов из разных гнезд, за начало вылета в данном населенном пункте принималась наиболее ранняя из них.

В 2020 г. такие наблюдения проводились на 146 участках в 23 областях и АР Крым. Суммарная их площадь 15,1 тыс. км². Под наблюдением находились 1559 заселенных гнезд белого аиста. 111 участков обследованы авторами, остальные – добровольными помощниками. В ряде случаев использована также дополнительная информация,

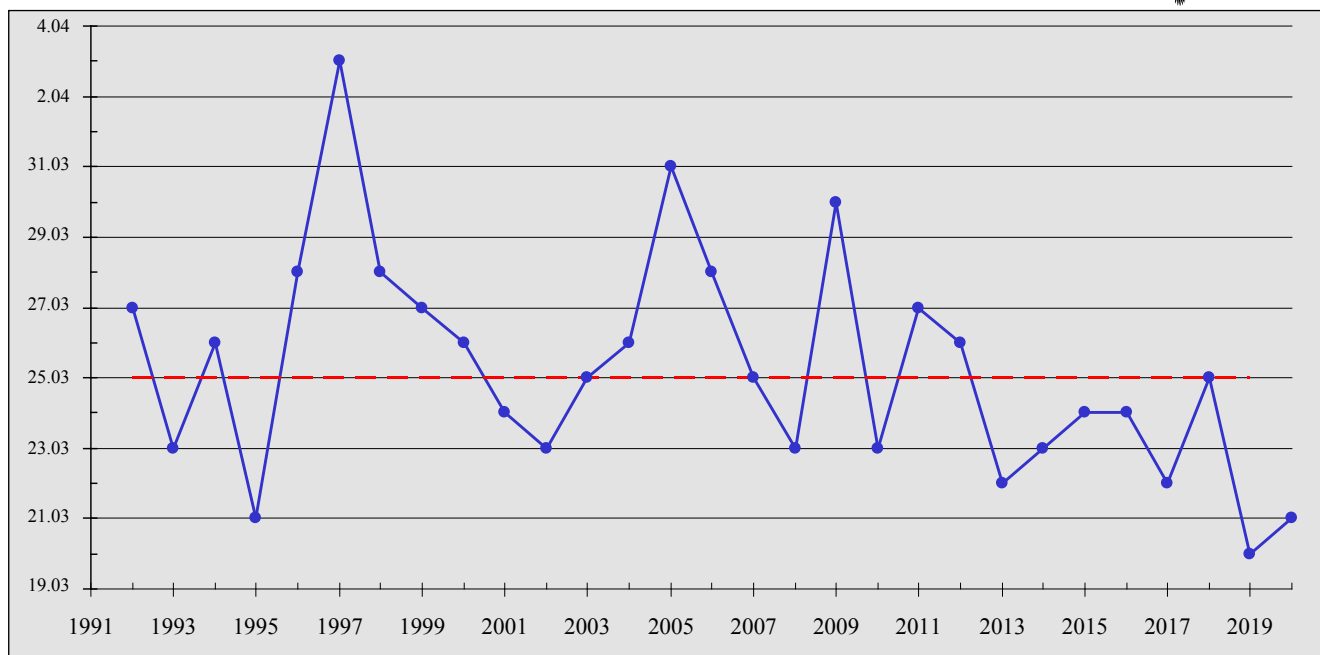


Рис. 2. Средние даты прилета белого аиста в Украине в 1992–2020 гг.

Красная пунктирная линия – средняя дата прилета за предыдущие 28 лет (по: Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2019 с дополнениями).

Fig. 2. Mean first arrival dates of the White Stork in Ukraine in 1992–2020.

Red dotted line – mean arrival date for previous 28 years.

обнаруженная в социальных сетях. На участках было от 2 до 70 заселенных гнезд белого аиста, в среднем $10,8 \pm 0,7$ ($n = 145^1$). 8,3% из них насчитывали меньше 5 гнезд, 49,0% – 5–9, 39,3% – 10–25, 3,4% – больше 25. Уменьшение обычного числа гнезд на участках (см. предыдущие ежегодные сводки) объясняется повсеместным падением численности гнездовой популяции.

Авторы обследовали мониторинговые участки во время экспедиций на автомобиле 23.06–20.07. Общая их протяженность – 9,3 тыс. км.

Средние значения даны со стандартной ошибкой ($M \pm se$). Для статистических сравнений применялись *t*-критерий Стьюдента и критерий Манна-Уитни (в случае ненормальности распределения или неравенства дисперсий выборок). Вариация признака оценивалась по стандартному отклонению (*sd*). Дисперсии сравнивались по *F*-критерию Фишера, выборочные доли – по *z*-критерию (см. Лакин, 1990).

В статье используются 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 (т.е. вырастившую хотя бы одного птенца);

%HPo – доля неуспешных пар в процентах;

HPm1–5 – успешная гнездовая пара с соответствующим количеством слетков.

Для сравнительного анализа фенологии миграций и гнездования использован многолетний массив данных (ис-

точники информации описаны в предыдущих работах, см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2019), дополненный сведениями из новых публикаций (Майхрук, Бокотей, 2019; Кужель, Кужель, 2021; Очеретний, 2021), результатами мониторинговых наблюдений, акций по изучению сроков миграций белого аиста (Грищенко, 2019, 2020), информацией, полученной от орнитологов и любителей птиц.

Значения изучаемых параметров за предыдущие 28 лет мониторинга использованы для сравнения в качестве многолетней нормы.

С целью оценки степени благоприятности условий для гнездовой популяции в конкретном году использовался предложенный ранее индекс, который представляет собой сумму нормированных отклонений трех основных параметров – средней даты прилета, среднего прироста численности и среднего числа птенцов на размножавшуюся пару (Грищенко, 2009, 2015).

Исследования проводились в основном на личные средства авторов. Часть информации на северо-востоке Украины была собрана в ходе полевых исследований по проекту WWF Украина «Save globally endangered species Yellow-breasted Bunting (*Emberiza aureola*) in Ukraine» при финансовой поддержке The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund (см. Костюшин и др., 2020).

Результаты

Фенология

Миграции белого аиста в 2020 г. детально описаны в отдельной статье (Грищенко, 2020). В 2019 г. прилет его в Украине оказался самым ранним за все годы мониторинговых наблюдений (рис. 2). С учетом этих данных

¹ На одном из участков заселенных гнезд не оказалось, см. текст.

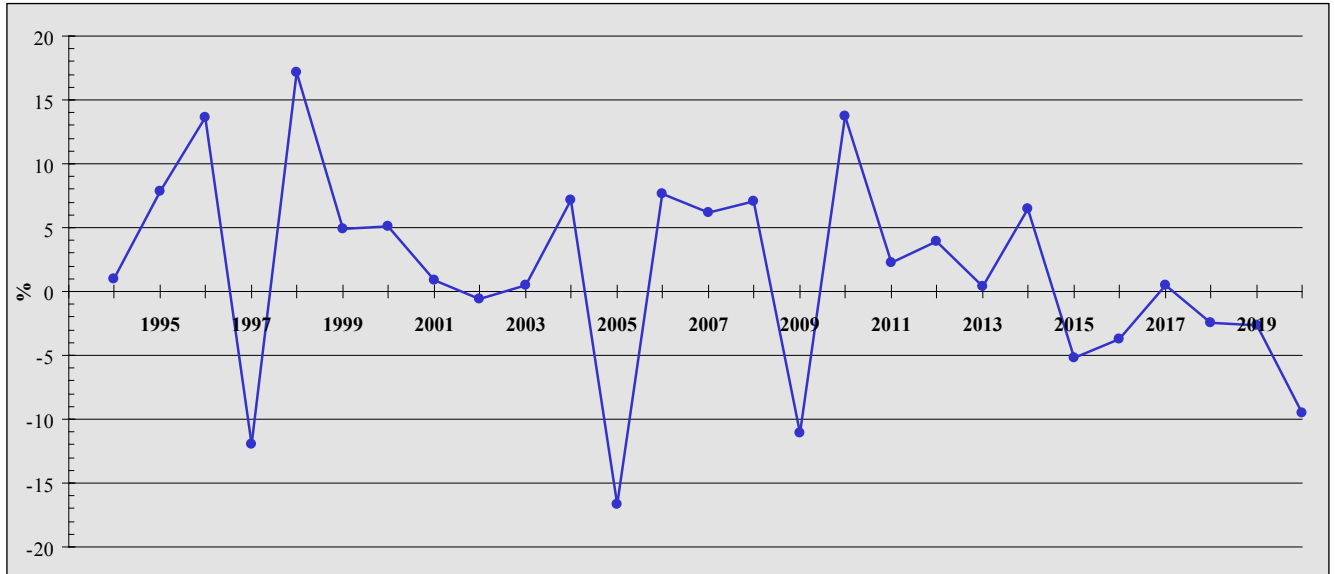


Рис. 3. Динамика численности белого аиста в Украине в 1994–2020 гг.

Fig. 3. Number dynamics of the White Stork in Ukraine in 1994–2020.

средняя дата и медиана в целом по стране за период с 1992 г. сместились с 26.03 на 25.03 (Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2019). В 2020 г. прилет аистов также был очень ранним. Появление первых птиц регистрировалось с 1.03 по 21.04, средняя дата начала миграции – 21.03 (Грищенко, 2020).

На графике (рис. 2) хорошо видна тенденция к смещению сроков прилета на более ранние даты с начала XXI в. Причем темпы изменений увеличиваются. Ни в 1990-е гг., ни в первое десятилетие нового столетия, ни за два эти десятилетия подряд никаких выраженных трендов не было, а вот со второй половины первого десятилетия изменения стали проявляться все сильнее. За последние 8 лет средняя дата прилета за год ни разу не поднималась

выше даже новой средней многолетней даты. Линейный тренд за десятилетие 2011–2020 гг. статистически достоверен ($p < 0,02$; $R^2 = 0,55$), коэффициент линейной регрессии составляет $-0,48$. То есть средняя дата прилета сейчас смещается примерно на полдня за год. Если брать период за 20 лет – с начала века, изменения выражены слабее, но линейный тренд также достоверен ($p < 0,05$; $R^2 = 0,25$), коэффициент линейной регрессии равен $-0,23$. При анализе изменений следует учитывать, что три года с наиболее поздними датами прилета (1997, 2005 и 2009) – это так называемые «катастрофические годы», для которых характерно существенное запаздывание прилета аистов (см. Грищенко, 2009), поэтому использовать какой-либо из них в качестве точки отсчета не стоит.

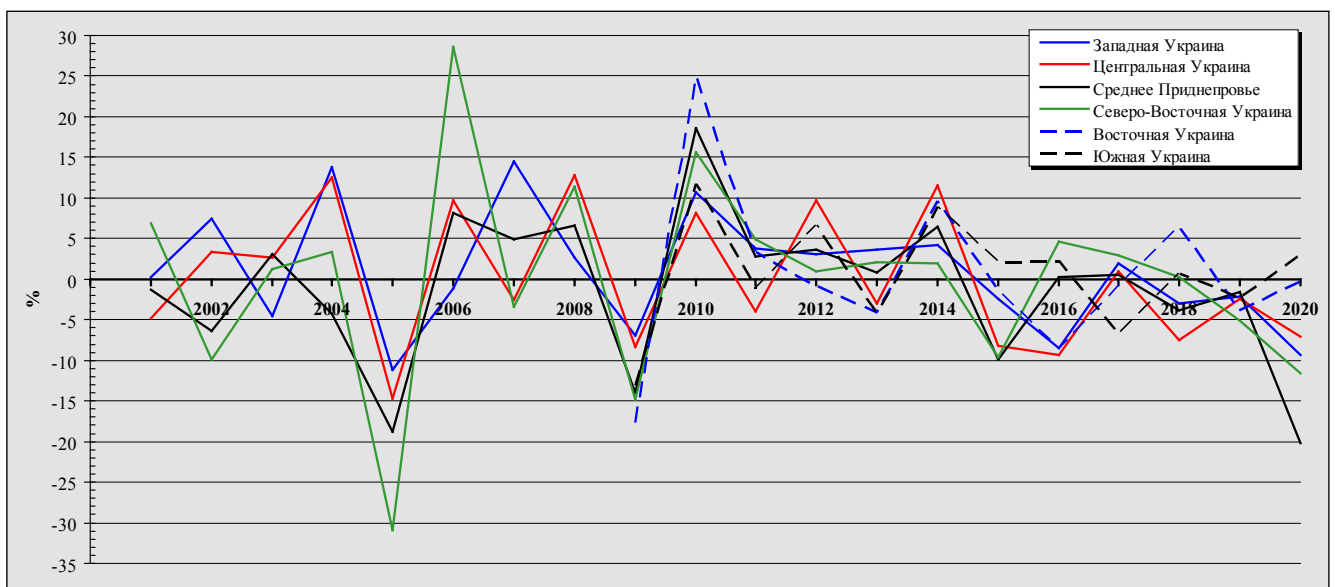


Рис. 4. Динамика численности белого аиста в регионах Украины в 2001–2020 гг.

Fig. 4. Number dynamics of the White Stork in regions of Ukraine in 2001–2020 (top-down in the label: West Ukraine, Central Ukraine, Middle Dnieper Area, North-East Ukraine, East Ukraine, South Ukraine).



Таблица 1

Птенцы белого аиста в 2020 г. начали покидать гнезда несколько позже обычных сроков. Первые полеты регистрировались в среднем 23.07 ($23,3 \pm 1,1$ дня; $n = 61$; $\text{lim: } 10.07\text{--}12.08$). Средняя многолетняя дата за период 1992–2019 гг. – 20.07 ($20,4 \pm 0,2$ дня; $n = 912$; $\text{lim: } 3.07\text{--}20.08$). Различия статистически достоверны ($p < 0,05$). В отдельных гнездах с поздними выводками вылет птенцов задерживался до второй половины августа. Самая поздняя дата – 28.08. В большинстве гнезд птенцы стали на крыло с 17 по 29.07 ($88,6\%$, $n = 114$).

Сроки размножения белого аиста в 2020 г., как и в предыдущем (см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2019), были растянуты больше обычного. Даты вылета птенцов варьировали даже сильнее ($sd = 9,0$; $n = 114$).

Осенняя миграция аистов началась также раньше многолетних сроков, первые пролетные стаи отмечены уже 2.08. Больше всего их зарегистрировано во второй и третьей декадах августа. Окончание миграции проходило в обычные сроки. Последних аистов в большинстве случаев наблюдали в третьей декаде августа – первой декаде сентября (Грищенко, 2020).

Динамика численности

Количество заселенных гнезд белого аиста в 2020 г. в Украине существенно сократилось. В целом по стране оно уменьшилось на $9,5 \pm 1,7\%$ (табл. 1). Ситуация же в отдельных регионах была очень различной. Тенденции оказались разнонаправленными (рис. 4). Больше всего численность гнездовой популяции снизилась в Среднем Приднепровье – на $20,2 \pm 3,4\%$. В западных, центральных областях и на северо-востоке Украины показатели были близкими к среднему значению по стране. На востоке же гнездовая популяция оставалась стабильной, а на юге даже немного выросла.

На 73 участках ($58,4\%$) численность снизилась, на 30 ($24,0\%$) – не изменилась и только на 22 ($17,6\%$) она выросла ($n = 125$). Больше всего участков с сильным спадом численности было в северной части Украины (рис. 5). На 6 из них в Черниговской, Киевской и Житомирской областях он превысил 40% . Еще на 12 количество заселенных гнезд уменьшилось на $30\text{--}40\%$. Сильно пострадали все три колонии аистов, за которыми ведется постоянное наблюдение (на Десне в Черниговской области). В с. Максим количество заселенных гнезд уменьшилось на $45,5\%$, в с. Моровск – на $40,0\%$. А в колонии у с. Оболонье аисты не загнездились вовсе.² Дальше на юг и восток ситуация была не столь критичной. В южных и восточных областях в большинстве участков численность оставалась стабильной либо даже выросла. Наибольший рост отмечен на одном из участков в Николаевской области – $50,0\%$. Еще на трех в разных регионах он превысил 30% . В большинстве же случаев прирост был незначительным.

Средний прирост численности белого аиста на мониторинговых участках в 2020 г. (%)

Mean gain of numbers of the White Stork on monitoring plots in 2020 (%)

Регион	n	M ± se	Lim
Западная Украина	34	$-9,4 \pm 3,0$	$-45,5 - 33,3$
Центральная Украина	20	$-7,1 \pm 3,6$	$-41,7 - 25,0$
Среднее Приднепровье	27	$-20,2 \pm 3,4$	$-45,5 - 33,3$
Северо-Восточная Украина	20	$-11,5 \pm 3,9$	$-44,4 - 15,0$
Восточная Украина	9	$-0,3 \pm 4,9$	$-14,3 - 34,8$
Южная Украина	12	$3,0 \pm 6,4$	$-33,3 - 50,0$
Украина	124	$-9,5 \pm 1,7$	$-45,5 - 50,0$

Следует отметить, что описанные закономерности носят статистический характер. При всей выраженности тенденции изменения численности, во всех регионах отмечались существенные ее флуктуации. Участки с большим приростом можно увидеть на территориях со всеобщим спадом и наоборот (рис. 5).

Летние кочевые стаи аистов в 2020 г. встречались чаще обычного и были довольно крупными. Первые сообщения о встречах их начали поступать в конце первой декады мая, с конца месяца наблюдения стали регулярными. Чаще всего такие стаи отмечались в западных и северных областях. Это связано с тем, что значительную часть их составляли птицы, которые весной вернулись в места гнездования, но не приступили к размножению. Встречались кочевые стаи до начала августа, когда их кочевки постепенно переросли в осенний отлет (подробнее см. Грищенко, 2020).

Успешность размножения

По продуктивности размножения белого аиста 2020 г. оказался одним из худших за весь период мониторинговых наблюдений. Среднее количество птенцов на гнездившуюся пару (JZa) было меньше только в 1997 и 2015 гг., а вот среднее количество птенцов на успешную пару (JZm) оказалось вообще самым низким. После кратковременного подъема результативности гнездования снова наступил провал (рис. 6). В целом по Украине аисты вырастили в среднем $2,07 \pm 0,04$ на размножавшуюся пару и $2,30 \pm 0,04$ на успешную пару. Но доля неуспешно гнездившихся пар оказалась небольшой – $10,4 \pm 1,0\%$ (табл. 2).

Самыми низкими репродуктивные показатели были в западных и центральных областях. Западная Украина, где численность белого аиста наиболее высокая – здесь сосредоточена основная часть украинской популяции, снова оказалась в той же «демографической яме», в которой была в 2014–2016 гг., когда аисты выращивали в среднем всего лишь $1,71\text{--}1,73$ птенца на гнездившуюся пару (см. Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2016). В 2017–2019 гг. продуктивность размножения здесь непрерывно росла, достигнув максимума в 2019 г., а затем снова наступил «обвал» (рис. 7). Несколько лучше ситуация в Среднем Приднепровье и на северо-востоке, еще лучше – на юге. Самой высокой была продуктивность на востоке Украины, там же отмечена и минимальное количество неуспешно гнездив-

² Данные по этому участку не использовались для расчета средних показателей динамики численности, но учитывались при анализе тенденций ее изменения.

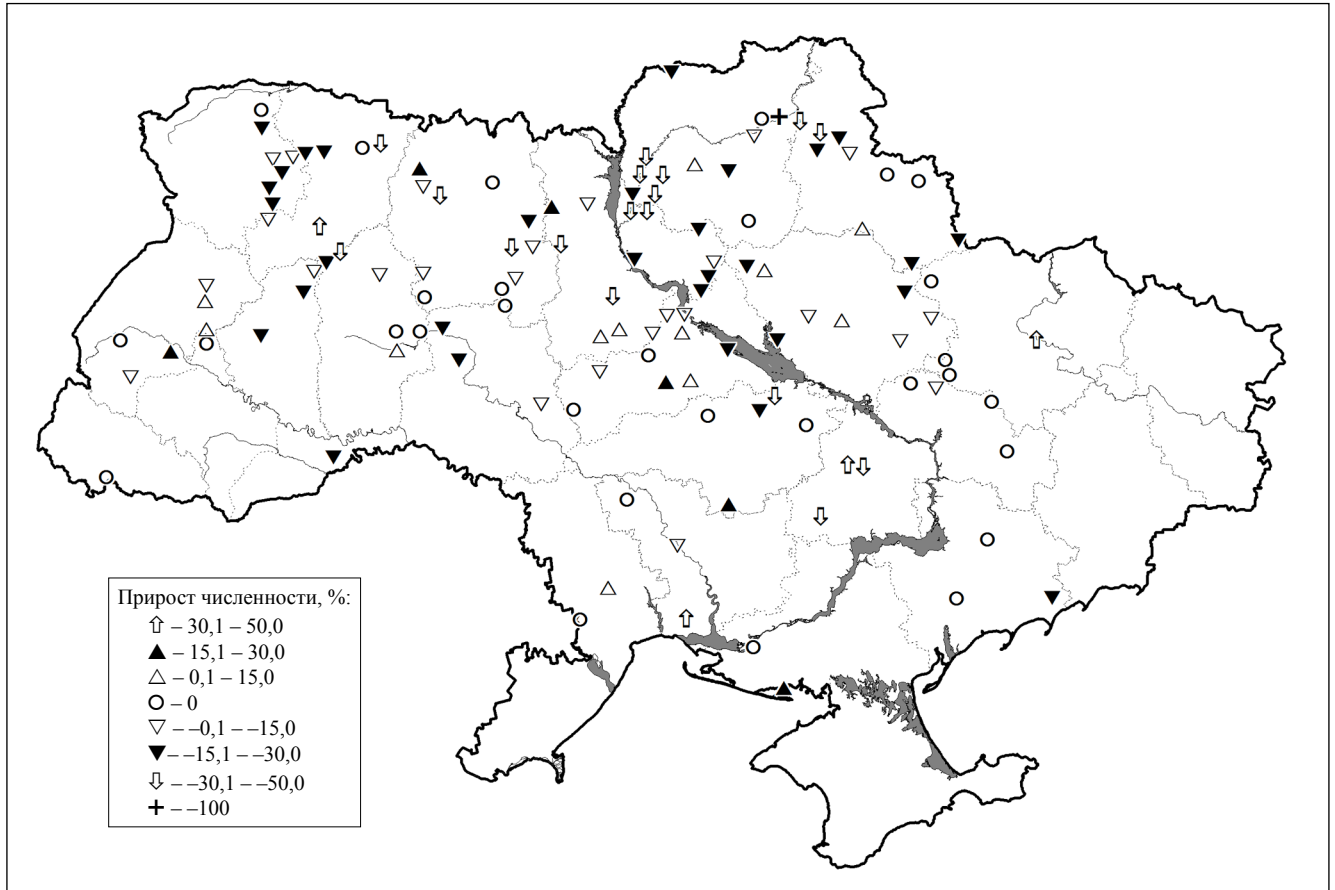


Рис. 5. Прирост численности белого аиста на мониторинговых участках в 2020 г.
Fig. 5. Gain of numbers of the White Stork on monitoring plots in 2020.

шихся пар (табл. 2). Из субрегионов, как обычно, больше всего птенцов аисты вырастили на юго-востоке, даже несмотря на сравнительно значительную долю неуспешных пар. А вот на юго-западе продуктивность была весьма посредственной, хотя неуспешных пар здесь и очень мало.

Репродуктивные показатели, как и в большинстве случаев, возрастают с запада на восток – самые низкие они

на Правобережье, наиболее высокие – на левобережной части Украины. Приднепровье занимает промежуточное положение.

По сравнению с многолетней нормой, среднее количество птенцов (JZa и JZm) как в целом по Украине, так и в большинстве регионов существенно снизилось. Лишь на востоке и на юге эти показатели были близкими к норме

Таблица 2

Репродуктивные показатели белого аиста в Украине в 2020 г.
Reproductive parameters of the White Stork in Ukraine in 2020

Регион	JZa			JZm			%HPo		
	n	M ± se	Lim	n	M ± se	Lim	n	M ± se	Lim
Западная Украина	37	1,72 ± 0,06	1,00 – 2,80	37	1,98 ± 0,05	1,50 – 3,00	37	13,1 ± 1,8	0,0 – 35,7
Центральная Украина	21	1,76 ± 0,11	0,57 – 2,71	21	1,97 ± 0,09	0,67 – 2,71	22	12,1 ± 2,9	0,0 – 40,5
Среднее Приднепровье	31	2,18 ± 0,08	1,00 – 3,29	31	2,42 ± 0,06	2,00 – 3,39	31	9,5 ± 2,4	0,0 – 66,7
Северо-Восточная Украина	27	2,21 ± 0,06	1,40 – 2,67	27	2,41 ± 0,05	1,88 – 2,89	27	8,6 ± 1,6	0,0 – 33,3
Восточная Украина	11	2,72 ± 0,11	2,27 – 3,33	11	2,88 ± 0,08	2,50 – 3,33	11	5,5 ± 2,1	0,0 – 19,4
Южная Украина	15	2,40 ± 0,13	1,33 – 3,00	15	2,67 ± 0,17	1,33 – 4,00	15	8,7 ± 2,6	0,0 – 33,3
Юго-Западная Украина	9	2,15 ± 0,16	1,33 – 2,83	9	2,25 ± 0,16	1,33 – 2,83	9	4,6 ± 2,3	0,0 – 16,7
Юго-Восточная Украина	6	2,78 ± 0,06	2,60 – 3,00	6	3,30 ± 0,15	3,00 – 4,00	6	15,0 ± 4,5	0,0 – 33,3
Правобережная Украина	68	1,78 ± 0,05	0,57 – 2,83	68	2,01 ± 0,05	0,67 – 3,00	69	12,1 ± 1,5	0,0 – 40,5
Приднепровье	33	2,22 ± 0,08	1,00 – 3,29	33	2,45 ± 0,06	2,00 – 3,39	33	9,0 ± 2,3	0,0 – 66,7
Левобережная Украина	43	2,40 ± 0,06	1,40 – 3,33	43	2,64 ± 0,07	1,88 – 4,00	43	8,9 ± 1,3	0,0 – 33,3
Украина	144	2,07 ± 0,04	0,57 – 3,33	144	2,30 ± 0,04	0,67 – 4,00	145	10,4 ± 1,0	0,0 – 66,7

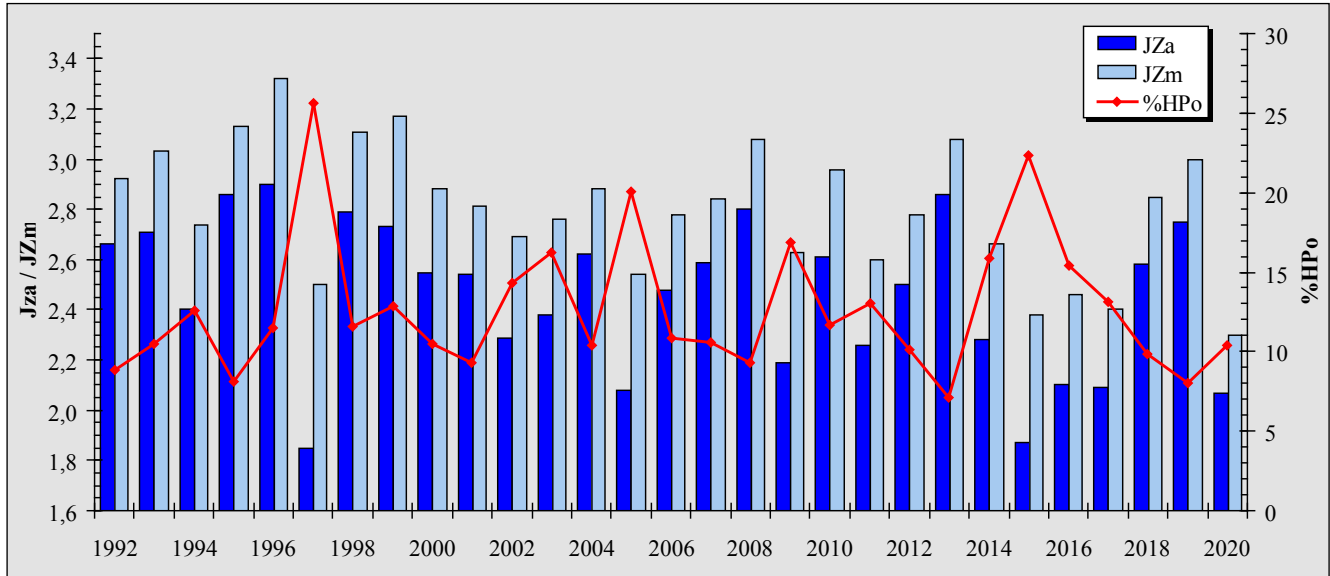


Рис. 6. Динамика репродуктивных показателей белого аиста в Украине в 1992–2020 гг.

Fig. 6. Dynamics of reproductive parameters of the White Stork in Ukraine in 1992–2020.

(табл. 3). При этом гораздо меньшей оказалась и доля неуспешных пар. Минимальное количество их отмечено на востоке – 43,5% от средней многолетней величины. То есть, несмотря на все проблемы, хоть какое-то количество птенцов подавляющее большинство гнездившихся аистов вырастило. Для этого показателя намного сложнее получить статистически достоверные различия из-за большого размаха вариации, однако в 2020 г. во многих случаях они значимы. Благодаря небольшому количеству неуспешно гнездившихся пар итоговый показатель JZa упал меньше, чем мог бы в противном случае. Так, даже при среднем значении %HPo (12,7%) в целом по Украине он не превысил бы 2,0.

В целом по Украине все гнездившиеся пары аистов вырастили птенцов на 53 участках (36,6%), что примерно соответствует многолетнему значению ($32,8 \pm 1,7\%$). В

отдельных регионах этот показатель колебался от 25,9% на северо-востоке и 27,0% на западе до 46,7% на юге и 54,6% на востоке. В Центральной Украине (40,9%) и Среднем Приднепровье (41,9%) он был примерно равен среднему по стране. На тех участках, где успешность размножения не была стопроцентной, чаще всего гнездились безрезультатно от 10 до 20% пар. Наибольшая доля неуспешных пар отмечена на одном из участков в Кировоградской области – 66,7%. Еще на 7 участках в разных регионах она составляла от 33,3 до 40,5%. Большая доля неуспешных пар регистрировалась чаще всего в северной части Украины (рис. 8).

Распределение участков с разной продуктивностью размножения было неравномерным (рис. 9, 10). В 2020 г. среднее количество слетков на гнездившуюся пару (JZa) на участках чаще всего находилось в пределах 1,51–2,00

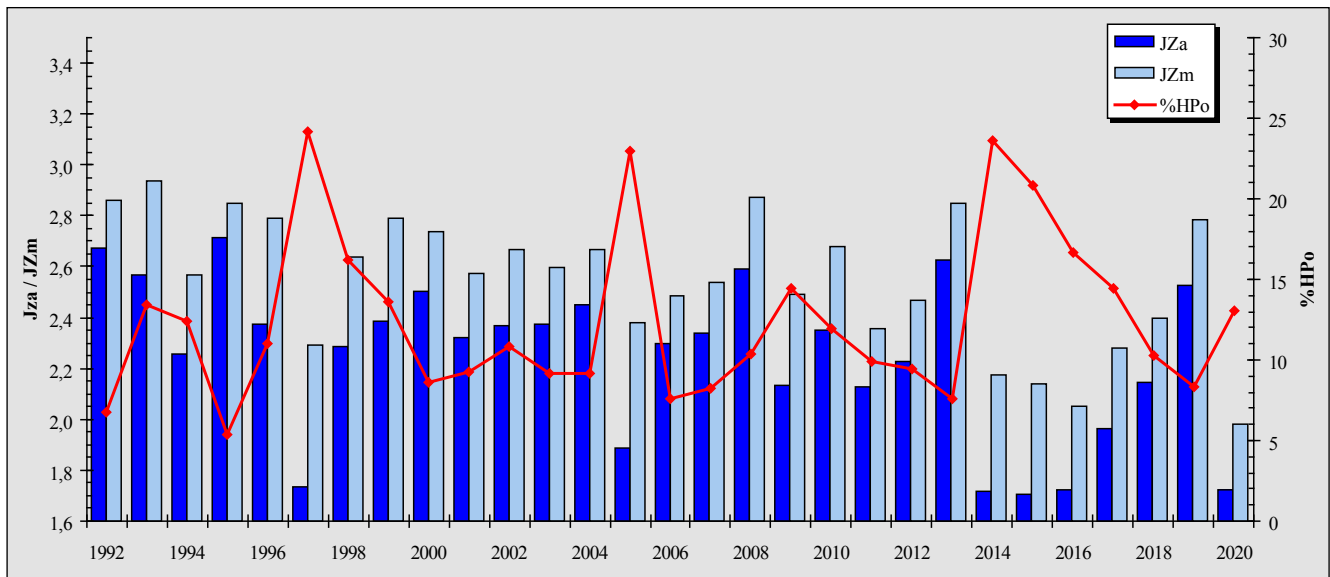


Рис. 7. Динамика репродуктивных показателей белого аиста в Западной Украине в 1992–2020 гг.

Fig. 7. Dynamics of reproductive parameters of the White Stork in West Ukraine in 1992–2020.



Таблица 3

Величина репродуктивных показателей в 2020 г. по отношению к многолетним данным (1992–2019 гг.), %
Value of reproductive parameters in 2020 in comparison to long-term data (1992–2019), %

Регион	JZa	JZm	%НРо
Западная Украина	78,1***	78,7***	102,3
Центральная Украина	78,7***	76,6***	90,2
Среднее Приднепровье	85,7***	83,0***	70,7*
Северо-Восточная Украина	80,0***	78,2***	78,9
Восточная Украина	99,8	93,3	43,5**
Южная Украина	90,8	88,2	66,7
Правобережная Украина	79,0***	78,5***	93,8
Приднепровье	87,4**	83,6***	65,2**
Левобережная Украина	87,1***	85,3***	78,0*
Украина	84,7***	82,9***	82,0*

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

(37,5%), несколько реже – 2,00–2,50 (31,9%). На четырех участках этот показатель не превышал 1,00. Три из них находились в правобережной части Украины, один – в Приднепровье. Минимальное значение JZa отмечено нами на одном из участков на севере Винницкой области – 0,57. И лишь на трех он достигал 3,21–3,33. Все эти участки

находились на довольно небольшой территории в средней части Левобережья – в Полтавской и Днепропетровской областях. Большинство участков, где аисты поставили на крыло в среднем больше 2 птенцов, расположены на Левобережье, а участки с наиболее низкими показателями преобладают в западных и центральных областях (рис. 9).

Разброс значений JZm на участках был несколько большим – от 0,67 (север Винницкой области) до 4,00 (юго-восток Запорожской области). Чаще всего успешные пары вырастили 1,50–2,00 (36,1%) или 2,01–2,50 (31,9%) птенцов. Все участки со значением JZm выше 3 находятся в южной и средней частях Левобережья. Участки с низкими показателями также преобладают на западе и в центре (рис. 10).

В целом по Украине и в большинстве регионов преобладали выводки из 2 птенцов. Лишь для южных и восточных областей максимум графика приходится на 3 (рис. 11). Причем на западе и в центре доля «двоек» превысила 63%, что бывает крайне редко. Для Западной Украины это вообще первый случай. Раньше максимальное значение этого показателя составляло 56,6% – в 2016 г. В целом по Украине выводков из двух птенцов была почти половина – 49,2%. Это достоверно больше среднего многолетнего значения – 32,6% ($p < 0,001$). На 9 участках по два птенца было во всех гнездах, еще на 13 их доля колебалась от 80% до 90%.

Доля выводков из одного птенца оказалась очень большой. В Западной и Центральной Украине она превысила

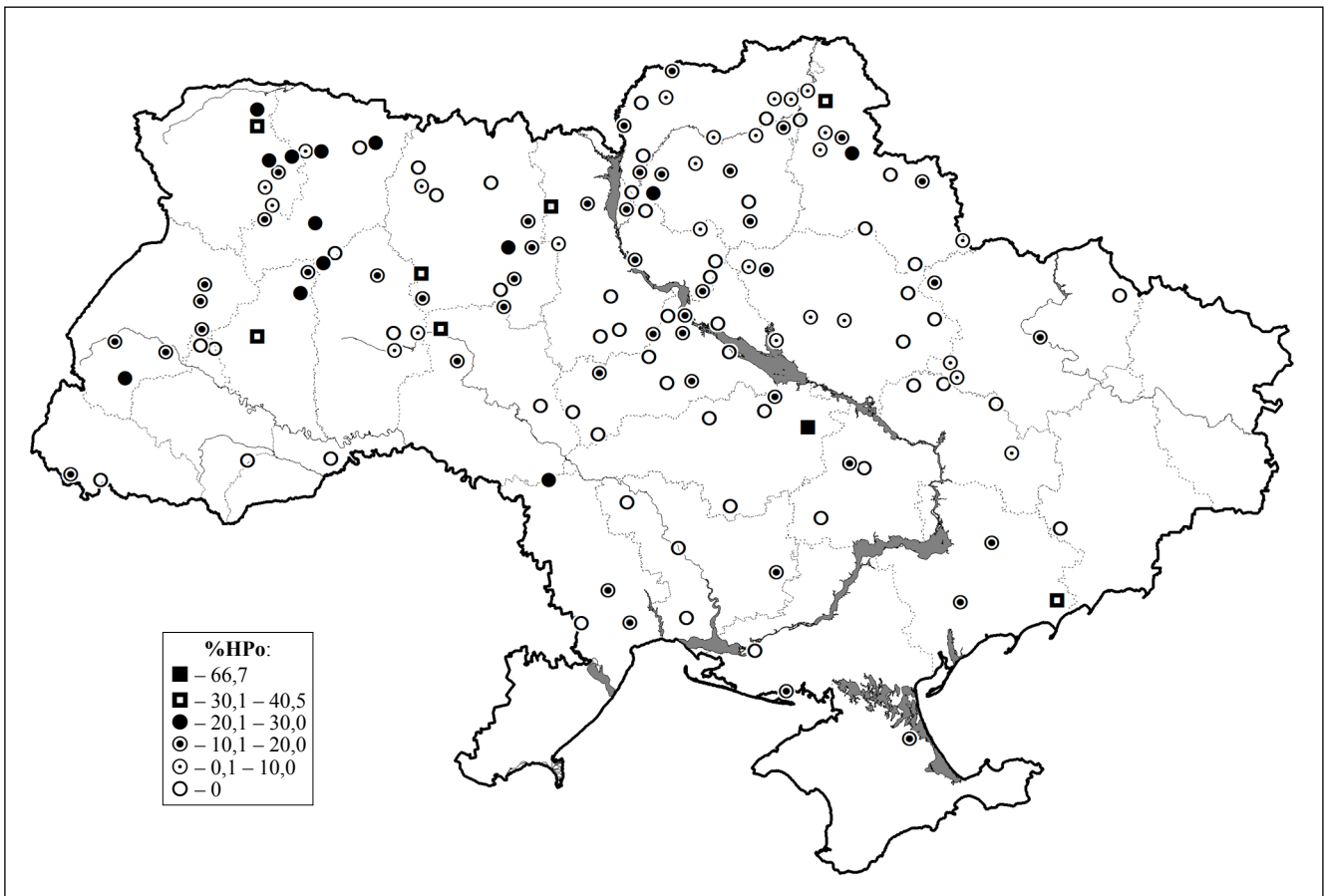


Рис. 8. Доля неуспешно гнездившихся пар в 2020 г.

Fig. 8. Proportion of unsuccessful pairs in 2020.

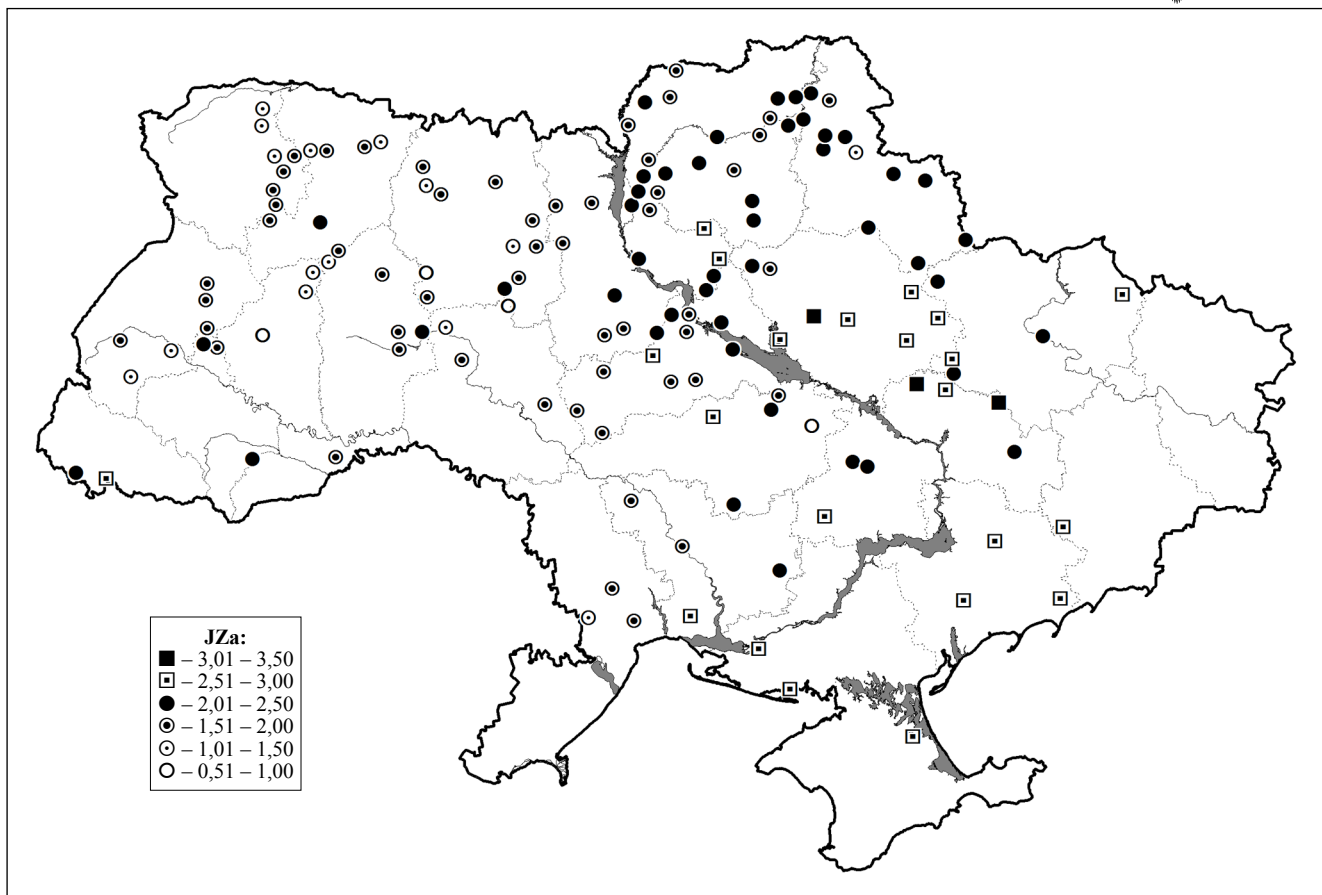


Рис. 9. Среднее число птенцов белого аиста на гнездившуюся пару в 2020 г.
 Fig. 9. Average numbers of the White Stork's fledged youngs per breeding pair in 2020.

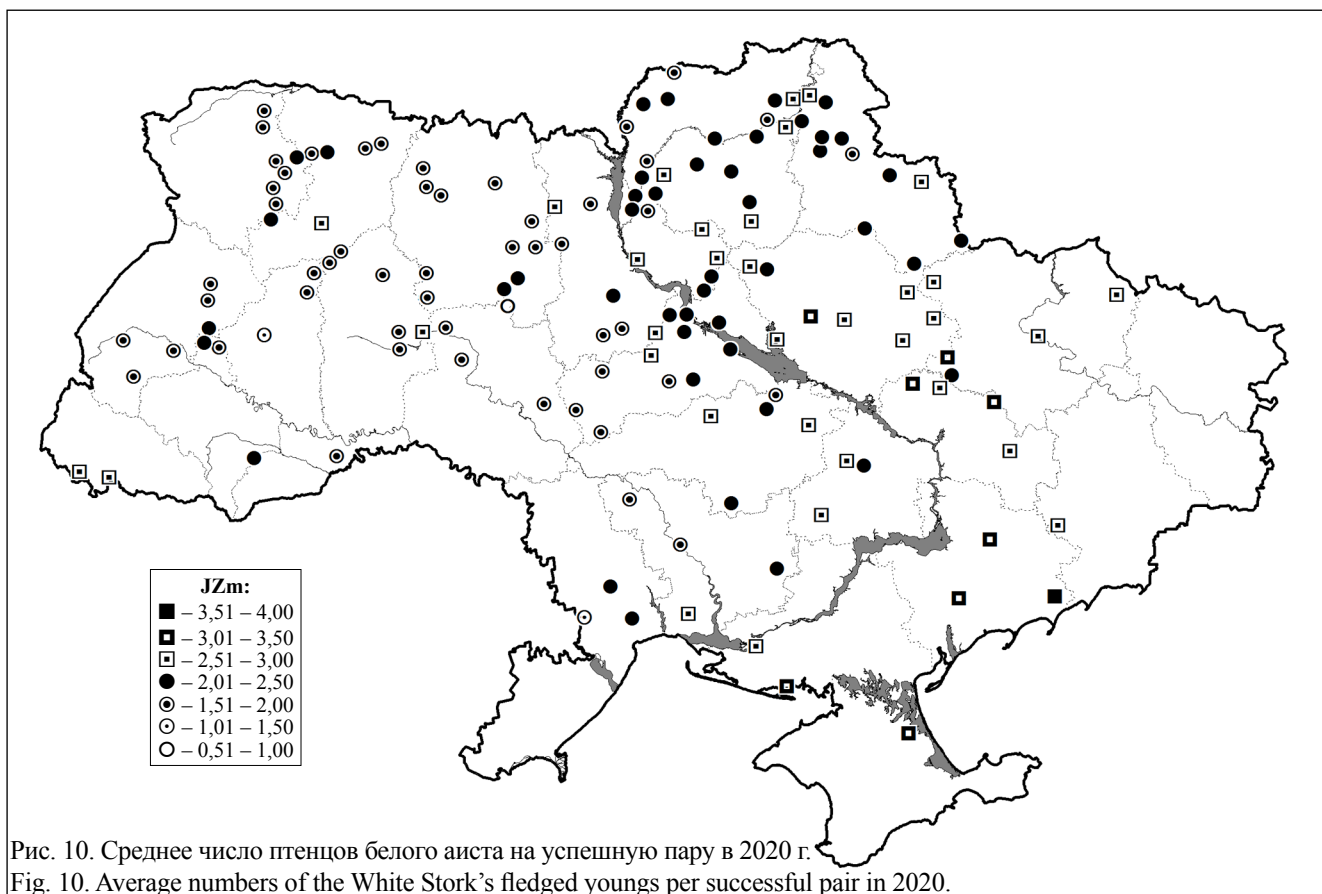


Рис. 10. Среднее число птенцов белого аиста на успешную пару в 2020 г.
 Fig. 10. Average numbers of the White Stork's fledged youngs per successful pair in 2020.

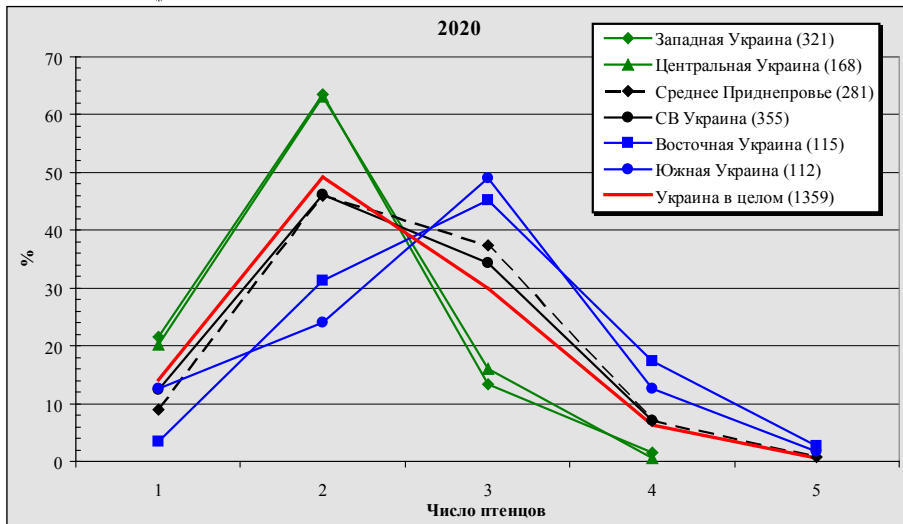


Рис. 11. Распределение числа слетков белого аиста в выводках в 2020 г. В скобках – число выводков.

Fig. 11. Number of fledglings of the White Stork in broods in 2020.

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.

20%. Наименьшее их количество отмечено в восточных областях – 3,5%. В целом по стране таких выводков зарегистрировано 14,1%. Это также гораздо больше среднего многолетнего значения – 7,6% ($p < 0,005$). Более высокой

при многолетней норме 3,7%. Самым высоким этот показатель был на востоке – 2,6%.

По сравнению с годами с нормальной успешностью размножения, частотные графики сильно смещены вле-

их доля была только в 2015 г. – 16,6%. На 6 участках доля выводков из одного птенца составляла от 40% до 50%, а на трех – больше 60%. Почти все участки с долей выводков минимального размера, превышающей 40%, находились в Западной и Центральной Украине, а большинство участков, где их не было вовсе – в средней и южной частях Левобережья (рис. 12).

Выводков из 5 птенцов найдено очень мало, и встречались они не во всех регионах. Всего их зарегистрировано 7 на 6 участках. На 5 – по одному и лишь в окрестностях Скадовска в Херсонской области их было два. Большинство этих участков находились в пределах небольшой территории в средней части Левобережья (рис. 13). В целом по Украине доля выводков из 5 птенцов составила только 0,5%

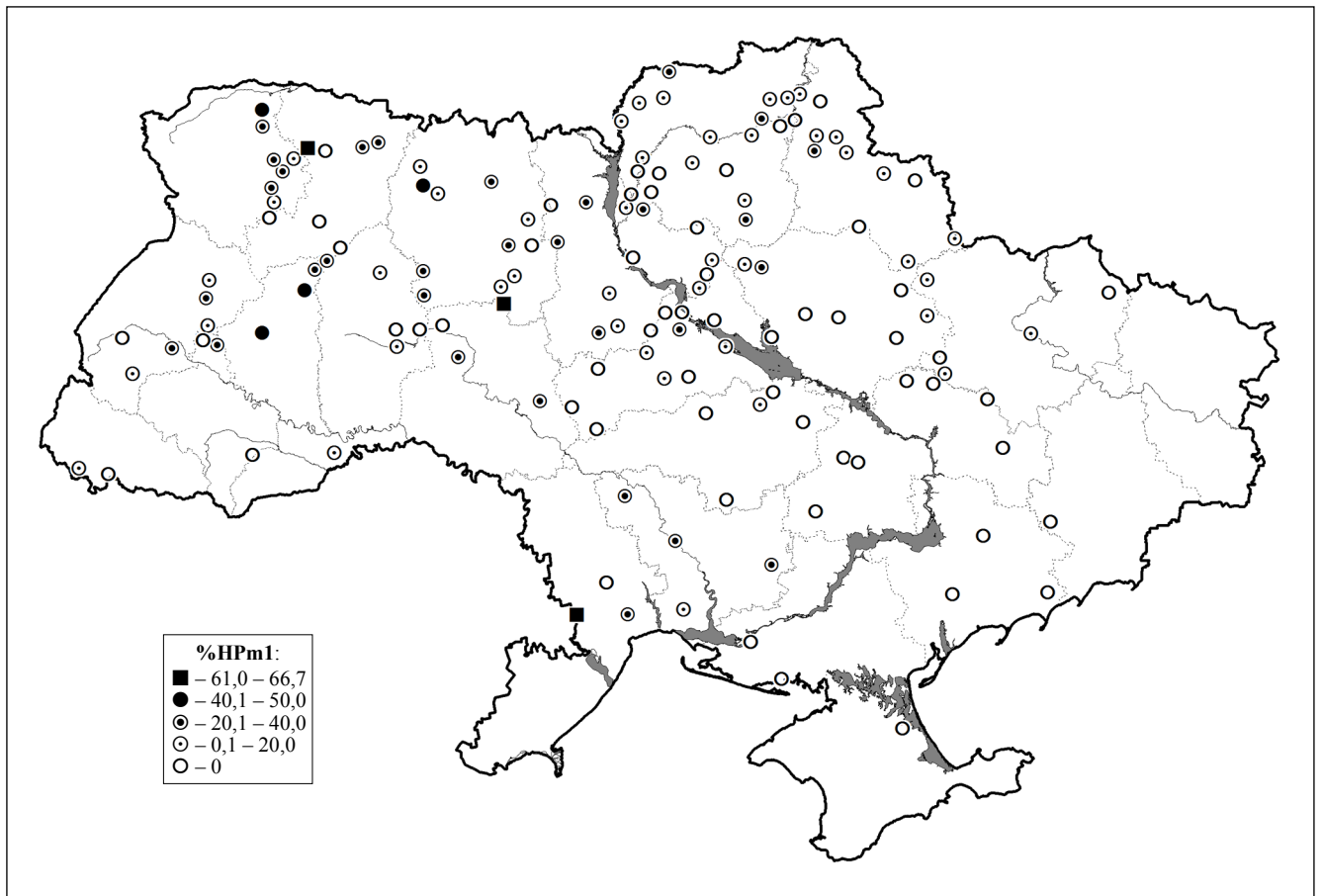


Рис. 12. Доля выводков из одного птенца у белого аиста в Украине в 2020 г.

Fig. 12. Proportion of broods of one fledgling in the White Stork in Ukraine in 2020.

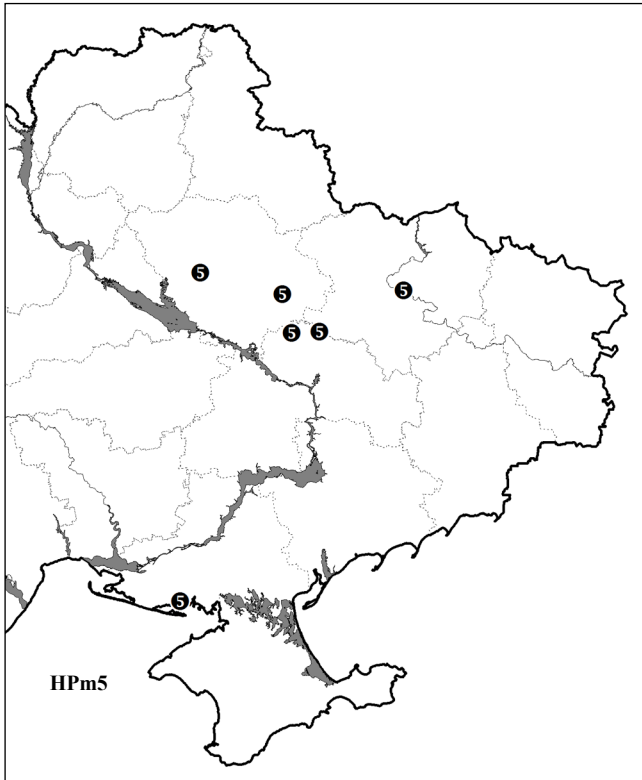


Рис. 13. Находки выводков из 5 птенцов в 2020 г.
Fig. 13. Findings of broods of 5 fledglings in 2020.

во (можно сравнить, например, с 2019 г. – Грищенко, Яблоновская-Грищенко, 2019). По их форме, как и в предыдущие годы, регионы четко делятся на три группы (рис. 11). Графики для Западной и Центральной Украины практически идентичны. Очень близки между собой и с данными по стране в целом графики для Северо-Восточной Украины и Среднего Приднепровья. Третья группа – Восточная и Южная Украина.

В 2020 г. отмечались случаи, когда в первой половине августа взрослые аисты оставляли гнезда с еще нелетными птенцами. Часть птиц из-за сильной засухи и бескормицы весной загнездилась позже обычного. Птенцы таких пар оставались в гнездах до августа, когда уже полным ходом шла миграция аистов. Некоторые из этих выводков и стали жертвами. В какой-то момент у взрослых птиц миграционный инстинкт начинал преобладать над родительским, и они улетали. Дело могло осложняться еще и бескормицей из-за усилившейся снова засухи. Так, в с. Ивановка Ставищенского района Киевской области аисты оставили в гнезде 3 слетков.³ Мы наблюдали подобный случай в с. Гамарня Каневского района Черкасской области в конце первой декады августа.

Некоторые причины гибели птенцов были локальными и можно сказать экзотическими. В с. Колонщина Макаровского района Киевской области, возле которого находится база воздухоплавания «Монгольфьер», по свидетельству местных жителей, аисты бросили несколько гнезд с птенцами из-за беспокойства, вызванного низко пролетающими

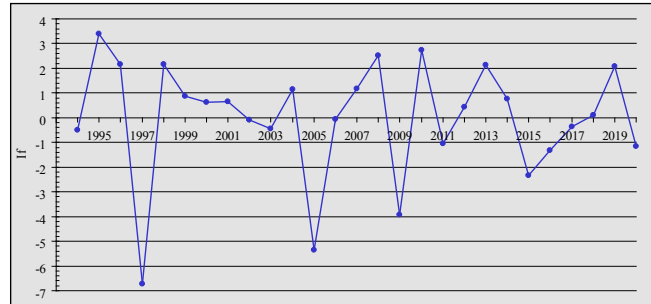


Рис. 14. Динамика индекса благоприятности в 1994–2020 гг.
Fig. 14. Dynamics of index of favourability in 1994–2020.

ми воздушными шарами.⁴ Внезапно появляющийся над домами крупный и ярко окрашенный объект вызывал бурную паническую реакцию у домашних животных – собак, лошадей, кур и др.⁵ Плюс к этому – сильный звук от газовой горелки.

Оценка благоприятности года

Индекс благоприятности в 2020 г. равен $-1,15$. Значение его отрицательно, однако по величине он далеко не достигает даже до неудачного 2015 г., не говоря уже о трех катастрофических годах (рис. 14). Существенную лепту в это внес ранний прилет аистов, что говорит о хороших условиях зимовки. То есть падение численности и плохой результат гнездования не были predetermined заранее, что бывает при существенных проблемах на зимовках. Проблемы возникли уже после возвращения на места гнездования. Из-за этого предпосылки хорошей успешности размножения оказались не реализованными.

Обсуждение

Основные мониторинговые показатели за 2020 г. близки к таковым для катастрофических годов, когда отмечается резкое падение и численности, и продуктивности размножения. Главная причина этого – неблагоприятные условия зимовки. За период мониторинговых наблюдений это 1997, 2005 и 2009 гг. (см. Грищенко, 2009). Однако сходство тут чисто внешнее. Об этом говорит анализ собранных нами данных. Во-первых, предвестником катастрофического года является поздний и растянутый прилет (Hornberger, 1943; Creutz, 1988; Schulz, 1998; Грищенко, 2009 и др.), а в 2020 г. белые аисты вернулись в Украину очень рано, хотя сроки прилета и были весьма вариabельными (Грищенко, 2020). Во-вторых, доля неуспешно гнездившихся пар оказалась сравнительно низкой. В целом по стране – $10,4 \pm 1,0\%$ (табл. 2). Это лишь 82,0% многолетней нормы (табл. 3) и значительно меньше показателей, которые регистрировались в катастрофические годы (16,9–25,6%). То есть птицы прилетели в нормальном физиологическом состоянии, много птенцов они не смогли выкормить из-за местных условий. Наконец, для

³ <https://www.facebook.com/KARG.kyivanimalrescuegroup/posts/2731138020465430>

⁴ https://www.facebook.com/groups/314374912088175/?post_id=1612076485651338

⁵ https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=2634560996872146&id=100009548151990



катастрофических годов характерен охват кризисными явлениями огромных территорий. Обычно изменения численности в разных регионах Украины идут вразнобой, в катастрофические же годы колебания синхронизируются, и снижение численности идет повсеместно (рис. 4). В 2020 г. такой синхронизации не было, на графике мы видим разнонаправленные флуктуации, как в обычные годы. Не во всех регионах отмечено и существенное падение продуктивности размножения (табл. 2, 3).

Все это говорит о том, что причина кризисных явлений находится не в области зимовки, а в гнездовом ареале. И долго искать ее не приходится, поскольку она лежит на поверхности. Это – бескормица.

Проблемы начались еще зимой. Она была очень теплой и бесснежной. Зима 2019/2020 гг. стала самой теплой в Украине за период более 100 лет и самой сухой за последние примерно 50 лет.⁶ По данным метеостанции Каневского природного заповедника (Черкасская область), более или менее продолжительное время снежный покров существовал лишь с 5 по 10.02. При этом высота его не превышала 4 см (Скіменков, 2021).

Среднемесячная температура воздуха в январе – феврале в большинстве областей превышала климатическую норму на 4–7 °С. Практически повсеместно она держалась выше нуля, снежного покрова не было. Дальше последовал теплый и сухой март. Во многих областях количество осадков составило лишь 20–50% нормы. По всей территории Украины в марте преобладала аномально низкая влажность воздуха. Значительно меньше нормы осадков выпало и в апреле (Стан підземних вод України, 2021; <https://www.meteo.farm>). В результате всего этого весеннего половодья на реках не было. Более того, уровень воды в них упал до небывало низких значений. Приток воды в днепровские водохранилища был одним из самых низких за весь период инструментальных наблюдений. Водность Днестра в створе Киева оценивалась в 23% апрельской нормы. Уровень воды в Десне и многих других реках оказался самым низким за последние 100 лет. Несколько лучшей была ситуация в бассейне Днестра, но последствия засухи сказывались и там. Приток воды в Днестровское водохранилище прогнозировался в 48% апрельской нормы.⁷ В наибольшей мере пострадали малые реки с незначительной площадью водосбора. Некоторые маленькие водоемы и болота пересохли совсем. К началу апреля на всей территории Украины наблюдалось существенное уменьшение запасов влаги в верхнем слое почвы.⁸

Вернувшиеся весной аисты столкнулись с резким обеднением кормовой базы. В таких условиях вполне естественной реакцией стал отказ части птиц от размножения. Именно с этим связано резкое падение количества гнездовых пар на мониторинговых участках – в среднем по Украине на $9,5 \pm 1,7\%$ (табл. 1). Это не было следствием гибели аистов. Они присоединились к бродячим стаям

молодых птиц и кочевали с ними до отлета. Таких стай в 2020 г. наблюдалось больше обычного (Грищенко, 2020). То, что часть взрослых аистов попросту не стала гнездиться в крайне неблагоприятных условиях, подтверждается дальнейшим развитием событий. В 2021 г. численность гнездовой популяции полностью восстановилась. По предварительным данным, количество заселенных гнезд на мониторинговых участках выросло примерно на 11%. В данном случае картина аналогична той, что наблюдается после катастрофических годов – за резким падением численности следует столь же быстрое ее восстановление (Грищенко, 2009).

В конце апреля пошли дожди, которые не прекращались до начала июня. Больше всего осадков выпало в третьей декаде мая.⁹ В Киеве, по данным Центральной геофизической обсерватории имени Бориса Срезневского, их количество составило 230% климатической нормы.¹⁰ При этом май был холодным. Среднемесячная температура воздуха оказалась ниже нормы (Стан підземних вод України, 2021). Такая перемена погоды несколько улучшила состояние кормовой базы и даже простимулировала некоторых аистов к гнездованию, хоть и сильно запоздалому. Однако, быстро возникли новые проблемы. Во второй декаде мая начали вылупляться птенцы. Первые 20 дней жизни у аистят очень низкая способность к терморегуляции, поэтому холодная дождливая погода в это время значительно повышает их смертность (Creutz, 1988; Schulz, 1998; Jovani, Tella, 2004; Kosicki, 2012). Именно это и произошло в 2020 г. Холодный дождливый май стал одной из главных причин малого количества птенцов в выводках.

Вторая главная причина – недостаток пищи. Засуха привела к повсеместному снижению биомассы основных кормовых объектов белого аиста. Майские дожди не смогли полностью исправить ситуацию, а в июле – августе количество осадков снова было ниже нормы (Стан підземних вод України, 2021). В таких условиях выкормить большое количество птенцов очень сложно. Из-за бескормицы возросло число случаев родительского инфантицида. Причем в 2020 г. наблюдалась достаточно редкая его форма, когда взрослые птицы оставляли слетков в гнездах и улетали.

Как известно, инфантицид – весьма распространенный фактор смертности птенцов у белого аиста (Федюшин, Долбик, 1967; Zöllick, 1986; Грищенко, Габер, 1990; Jakubiec, 1991 и др.). Считается, что цель такого поведения – уменьшение размера выводка в сложных условиях, хотя причины и «спусковые механизмы» его еще не до конца изучены. Чаще всего жертвами становятся самые маленькие птенцы, вылупившиеся последними (Tortosa, Redondo, 1992; Zieliński, 2002). По Д. Лэку (1957), абортирование части яиц или птенцов позволяет привести размер выводка в соответствие с количеством пищи. Белые аисты приступают к насиживанию до завершения кладки, поэтому птенцы вылупляются асинхронно (Creutz, 1988; Schulz, 1998; Грищенко, 2005). Появившиеся на свет последни-

⁶ <https://www.facebook.com/apostolmv/posts/1488462278000226>

⁷ <https://www.radiosvoboda.org/a/voda-vidstnist-opadiv-posuhaharchi/30572821.html>

⁸ <https://agroeco.org.ua/novini/analitychna-informatsiya-shhodo-zapasisv-vology-u-metrovomu-shari-gruntu-na-5-kvitnya-2020-r-uporivnyanni-z-2019-r/>

⁹ <https://kurkul.com/spetsproekty/826-opadi-v-regionah-ukrayini-karta-kilkist-ta-harakteristiki-2020-roku>

¹⁰ http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php?lang=uk&fn=news_full&p=1&f=news-cgo&val=2020-06-01-08-31-02-56&ko=



ми – это своеобразный «резерв». Они имеют шанс выжить или при очень благоприятных условиях, или в случае гибели по какой-либо причине старших птенцов. Такая стратегия оптимальна для птенцовых и полуптенцовых птиц с длительным периодом выкармливания на территориях с непредсказуемым обилием пищи (Lack, 1947).

Можно выделить три формы инфантицида, которые зависят от возраста птенцов.

1. Самых маленьких из них аисты проглатывают (эту форму инфантицида Э. Шюц (1957, 1984) назвал кронизмом¹¹) или выбрасывают из гнезда.

2. Подростших птенцов, которых проглотить невозможно, они выбрасывают.

3. Наконец крупных оперенных птенцов, которых уже и не выбросишь, взрослые птицы прекращают кормить, обрекая на голодную смерть весь выводок или оставшуюся его часть после вылета первых слетков.

Третий вариант встречается гораздо реже предыдущих. По-видимому, предпосылкой такого поведения является очень позднее гнездование, из-за чего заключительный этап выкармливания птенцов приходится уже на период осенней миграции. Миграционный инстинкт начинает пересиливать родительский. Хотя, с другой стороны, известны случаи, когда аисты выкармливали птенцов до конца августа и даже начала сентября (наши наблюдения; данные В.А. Новака). То есть можно говорить лишь о большей или меньшей вероятности такого развития событий. В значительной мере способствовать оставлению поздних выводков может острая нехватка пищи, что и наблюдалось в августе 2020 г. По данным метеостанции Каневского природного заповедника, в третьей декаде июля выпало лишь 4 мм осадков, в первой декаде августа – 0,3 мм, причем в последний ее день, за июль в целом – 17,9 мм (Скіменков, 2021). Это усилило и без того острую нехватку пищи.

Благодарности

Выражаем нашу искреннюю признательность участникам программы мониторинга, чьи наблюдения были использованы при подготовке статьи: А.М. Архипову, А.А. Атемасову, Т.А. Атемасовой, А.А. Бронскову, Н.А. Брусенцовой, В.А. Волошину, М.Н. Гаврилюку, Н.Ю. Ганистрат, В.Н. Глебе, С.Ю. Голован, А.В. Грибу, В.П. Ильчуку, Е.В. Карпенко, О.Б. Кифоренко, Н.П. Кнышу, К.В. Кужель, В.А. Новаку, Л.Н. Новак, В.Е. Олексенко, П.С. Панченко, П.С. Пархоменко, Л.Л. Покритуку, И.Н. Полюшкевичу, А.А. Потомыхе, И.Н. Разумной, К.А. Рединову, В.Н. Романовой, Т.Н. Рязановой, О.Ю. Склару, М.И. Собко, А.И. Стативе, М.М. Хацивскому, М.И. Череповской, А.А. Шевцову, а также всем, кто принял участие в наблюдениях за гнездованием и миграциями белого аиста.

ЛИТЕРАТУРА

Грищенко В.Н. (2004): Динамика численности белого аиста в Украине в 1994–2003 гг. - Беркут. 13 (1): 38-61.

- Грищенко В.М. (2005): Чарівний світ білого лелеки. Чернівці: Золоті литаври. 1-160.
- Грищенко В.Н. (2009): Катастрофические годы для белого аиста: анализ трех случаев в Украине. - Беркут. 18 (1-2): 22-40.
- Грищенко В.Н. (2015): Индекс благоприятности года как инструмент мониторинговых исследований. - XIV Межд. орнитол. конфер. Сев. Евразии (Алматы, 18–24 августа 2015 г.). I. Тезисы. Алматы. 156-157.
- Грищенко В.М. (2019): Весняна та осіння міграції білого лелеки (*Ciconia ciconia*) в Україні у 2019 р. - Беркут. 28 (1-2): 65-71.
- Грищенко В.М. (2020): Міграції та літні кочівлі білого лелеки (*Ciconia ciconia*) в Україні у 2020 р. - Беркут. 29 (1-2): 70-79.
- Грищенко В.Н., Габер Н.А. (1990): Соотношение причин гибели взрослых белых аистов и их птенцов на Украине. - Аисты: распротр., экология, охрана. Минск: Наука і тэхніка. 90-93.
- Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2016): Успешность размножения и динамика численности белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине в 2014–2016 гг. - Беркут. 25 (2): 109-129.
- Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2019): Популяция белого аиста (*Ciconia ciconia*) в Украине в 2019 г.: взлет и падение. - Беркут. 28 (1-2): 23-36.
- Грищенко В.М., Яблоновська-Грищенко Є.Д. (2020): Моніторинг популяції білого лелеки (*Ciconia ciconia*) в Україні в 1992–2019 рр. - Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні. Т. 2. Тваринний світ. Чернівці: Друк Арт. 62-70.
- Скіменков М.А. (2021): Погода. - Канівський природний заповідник. Літопис природи. 2020 рік. 53: 4-35.
- Костюшин В.А., Грищенко В.Н., Яблоновская-Грищенко Е.Д. (2020): Новые данные по распространению редких и малоизученных видов птиц на северо-востоке Украины. - Беркут. 29 (1-2): 47-61.
- Кужель В.К., Кужель К.В. (2021): Зустрічі птахів, які занесені до Червоної книги України та Донецької області на території Великоновосілківського р-ну Донецької області. - Сучасні дослідження птахів України. Мелітополь: ВПЦ «Люкс». 78-85.
- Лакин Г.Ф. (1990): Биометрия. М.: Высшая школа. 1-352.
- Ляк Д. (1957): Численность животных и ее регуляция в природе. М.: Иностран. л-ра. 1-404.
- Майхрук М.І., Бокотей А.А. (2019): Птахи Тернопілля. Львів: Простір-М. 1-244.
- Очеретний Д.Г. (2021): Міграція птахів восени 1998 року на півдні Вінницької області. - Сучасні дослідження птахів України. Мелітополь: ВПЦ «Люкс». 94-98.
- Стан підземних вод України. Щорічник. К.: ДНВП «Геоінформ України», 2021. 1-124.
- Федюшин А.В., Долбик М.С. (1967): Птицы Белоруссии. Минск. 1-520.
- 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.
- Hornberger F. (1943): Ungewöhnliche Storch-Ankunft auch 1943. - Vogelzug. 14 (2-3): 109-112.
- Jakubiec Z. (1991): Causes of breeding losses and adult mortality in White Stork *Ciconia ciconia* (L.) in Poland. - Population of White Stork *Ciconia ciconia* (L.) in Poland. Part II. Some aspects of the biology and ecology of White Stork. Kraków. 107-124.
- Jovani R., Tella J.L. (2004): Age-related environmental sensitivity and weather mediated nestling mortality in white storks *Ciconia ciconia*. - Ecography. 27 (5): 611-618.
- Kosicki J.Z. (2012): Effect of weather conditions on nestling survival in the White Stork *Ciconia ciconia* population. - Ethology, Ecology & Evolution. 24 (2): 140-148.
- Lack D. (1947): The significance of clutch size. - Ibis. 89 (2): 302-352.
- Schulz H. (1998): *Ciconia ciconia* White Stork. - BWP Update. 2 (2): 69-105.
- Schüz E. (1952): Zur Methode der Storchforschung. - Beitr. Vogelkunde. 2: 287-298.
- Schüz E. (1957): Das Verschlingen eigener Junger («Kronismus») bei Vögeln und seine Bedeutung. - Vogelwarte. 19 (1): 1-15.
- Schüz E. (1984): Über Syngenophagie, besonders Kronismus. Ein Beitrag zur Ethologie speziell des Weißstorchs. - Ökol. Vogel. 6 (2): 141-158.
- Tortosa F.S., Redondo T. (1992): Motives for parental infanticide in White Storks *Ciconia ciconia*. - Ornith. Scand. 23 (2): 185-189.
- Zieliński P. (2002): Brood reduction and parental infanticide – are the White Stork *Ciconia ciconia* and the Black Stork *C. nigra* exceptional? - Acta Orn. 37 (2): 113-119.
- Zöllick H. (1986): Ergebnisse der vierten internationalen Bestandserfassung vom Weißstorch im Bezirk Rostok 1984. - Falke. 33 (3): 82-83.

¹¹ По греческой мифологии бог Кронос проглатывал своих детей.