

МОНИТОРИНГ ГНЕЗДОВАНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ЧЁРНОГО АИСТА (*CICONIA NIGRA*) В ЗАПОВЕДНИКЕ «БРЯНСКИЙ ЛЕС» И ЕГО ОКРЕСТНОСТЯХ

С.М. Косенко

Государственный природный биосферный заповедник «Брянский лес»

В ходе мониторинга гнездования и продуктивности размножения чёрного аиста с 2001 по 2016 гг. проверялись 18 разных гнёзд чёрного аиста в заповеднике «Брянский лес», его охранный зоне, заказниках «Скрипкинский» и «Колпины», памятниках природы «Горемля» и «Неруссо-Севный». Ежегодно под контролем находились от 3 до 12, в среднем 8 гнёзд. Привлечение данных других исследователей за 1980-е и 1990-е гг. позволяет расширить временные рамки для сравнительного анализа рассматриваемых показателей до четырёх десятилетий. Годовой процент репродуктивных гнёзд, или гнёзд с признаками размножения, в 2000-е и 2010-е гг. варьировал в пределах 10–67% (в среднем 33%) с тенденцией к снижению. Такой же тренд наблюдался для гнёзд с успешным размножением и условно жилых гнёзд. В 1980-х гг. доля случаев размножения – как успешного, так и безуспешного – была значительно выше, чем в последующие десятилетия. Успешность гнездования как доля случаев успешного размножения от числа всех попыток размножения в 2000-е и 2010-е гг. составила в целом 76%. С 1980-х до 2000-х гг. она оставалась высокой (86–88%), и снизилась только в 2010-е гг. (до 68%). Продуктивность размножения, выраженная числом птенцов, готовых к вылету, во всех гнёздах с признаками размножения, включая безуспешные, составила в целом 2,2. Тренд её изменения за период с 2001 по 2016 гг. был статистически значимо нисходящим. В 1980-х гг. она была заметно выше, чем в 2010-е гг. (2,8 против 2,1), причём 1990-е гг. и 2000-е гг. занимают по этому показателю промежуточное положение. Самая вероятная причина снижения уровня заселённости гнёзд, успешности гнездования и продуктивности размножения – сокращение кормовой базы из-за обмеления водоёмов и катастрофического падения численности земноводных. Подчёркивается необходимость обстоятельного и глубокого изучения причин ухудшения состояния популяции чёрного аиста в заповеднике и его окрестностях.

История организации заповедника «Брянский лес» тесно связана с чёрным аистом, так как создание в 1984 г. памятника природы «Суземский» с заповедным режимом на площади 1400 га было первоочередной мерой для сохранения ценного природного комплекса поймы р. Нерусса с двумя гнездовыми участками чёрного аиста (Шпиленок, 1997). Чёрный аист является символом заповедника, его изображение украшает эмблему и другую символику учреждения.

С 1983 по 1991 гг. сбором материалов о чёрном аисте целенаправленно занимался И.П. Шпиленок, продолжавший и в

дальнейшем наблюдать за некоторыми гнёздами этого вида. Результаты его наблюдений опубликованы в первой книге «Летописи природы» за 1988 год, материалах двух конференций (Шпиленок и др. 1990; Shpilenok, 1993) и одной статье (Шпиленок, 1997). Известно, что гнёзда чёрного аиста проверял и Е.Н. Коршунов, ведя кадастр крупных гнёзд в конце 1980-х – начале 1990-х годов, однако в научном архиве материалы этих исследований, к сожалению, отсутствуют.

В 1994–1998 гг. кадастр всех крупных гнёзд, включая гнёзда чёрного аиста, вёл В.Г. Чупаченко. Полученные им результаты частично опубликованы в

соответствующих книгах «Летописи природы», а также использованы в ряде научных работ (Романов, 2001; Романов, 2005; Романов, Евстигнеев, 2016). Кроме того, отчёт В.Г. Чупаченко о ведении гнездового кадастра крупных гнёзд имеется в научном архиве заповедника.

После двухлетнего – с 1999 по 2000 гг. – перерыва мониторинг гнёзд чёрного аиста в заповеднике было поручено вести мне. С целью выяснения состояния

популяции чёрного аиста каждый год устанавливается заселённость его гнёзд и продуктивность размножения – число птенцов в гнезде перед вылетом.

Чёрный аист известен как вид, чутко реагирующий на беспокойство у гнезда со стороны человека (Приклонский, 2001). Поэтому конкретные данные о местоположении обследованных гнёзд чёрного аиста здесь не приводятся из опасений за их судьбу.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Мониторинг гнездовой популяции чёрного аиста ведётся путём ежегодной проверки его сохранившихся гнёзд. Наблюдения за каждым гнездом ведутся до тех пор, пока оно существует, пусть даже в полуразрушенном виде. Кроме того, ежегодно или почти ежегодно посещаются урочища, в которых чёрный аист ранее гнезвился, а также ведётся поиск новых гнёзд в местах, где предполагается его гнездование. В пойменных местностях заповедника и прилегающей территории чёрный аист гнездится в кленово-ясеневых дубравах и черноольшаниках, на террасах и водоразделах – в старых хвойно-широколиственных лесах и черноольшаниках, изредка – в мелколиственных лесах при наличии деревьев, подходящих для гнездования (Косенко, Кайгородова, 2011). Мониторинг вновь найденных гнёзд начинается с года, следующего за годом их обнаружения.

В первые годы мониторинга, начатого мной в 2000-е годы, под контролем находились всего три гнезда, сохранившиеся после прекращения ведения кадастра крупных гнёзд (рис. 1). По мере нахождения новых гнёзд общее число контролируемых гнёзд достигало 12 (2013 г.). В среднем ежегодно под контролем находились 8 гнёзд. Всего же за 16 лет мониторинга в те или иные годы контролировались 18 разных гнёзд чёрного аиста (табл. 1), из них 10 – в заповеднике, по два – в его охранный зоне, заказниках

«Скрипкинский» и «Колпины», по одному – в памятниках природы «Горемля» и «Неруссо-Севный».

Сохранившиеся гнезда проверяются обычно дважды за сезон размножения: в конце апреля или начале мая – на предмет занятости чёрным аистом, и во второй декаде июля – для установления успешности размножения. При первой проверке гнезда иногда приходится обойти гнездовое дерево со всех сторон в поисках нужного ракурса, так как насидивающий аист не всегда бывает замечен. В случае отсутствия аиста на гнезде выясняется наличие помёта на стенках гнезда, окружающих ветвях (с помощью бинокля) или под гнездовым деревом, что может служить признаком посещения гнезда аистом.

При второй проверке бывает необходимо дожидаться кормления птенцов родителями, так как в случае высокого расположения гнезда сидящие птенцы могут быть не замечены (как правило, все птенцы дружно реагируют на прилёт родителей, выпрашивая корм стоя). Поскольку события в момент приноса корма разворачиваются очень быстро, и не всегда удаётся точно сосчитать всех участников возникающей потасовки, подспорьем в определении точного числа птенцов в выводке служит серийная фотосъёмка, ведущаяся издали при помощи зеркальной фотокамеры с длиннофокусным объективом.

По результатам проверки гнезда оно относится к одной из перечисленных ниже категорий:

- гнездо с успешным размножением (УР), когда в нём находятся один или несколько вполне оперённых птенцов, готовых к вылету;
- гнездо с безуспешным размножением (БР), когда имеются признаки использования его для размножения (присутствие обеих взрослых особей в гнезде, насиживание, скорлупа яиц под гнездом, птенцы), однако молодые по какой-либо причине не поднялись на крыло;
- посещаемое гнездо, когда обнаружены признаки посещения (ПП) гнезда аистом (присутствие лишь одной ненасиживающей взрослой особи, обильный помёт), однако признаки размножения (см. выше) отсутствуют;
- гнездо считается не занятым (НЗ), когда отсутствуют какие-либо признаки

размножения или посещения его аистом (см. выше).

В настоящем сообщении гнёзда, использованные аистом для размножения, в том числе безуспешного, условно называются репродуктивными, все гнёзда с признаками размножения или посещения – жилыми.

Статистические расчёты выполнены с использованием приложений Microsoft Excel и STATISTICA. Как правило, подробно описаны только критерии и зависимости с высокой статистической значимостью, принятой на уровне 0,05. Данные представлены как среднее \pm стандартное отклонение. Тренды анализировались с помощью моделей линейной регрессии. При этом сила и значимость зависимостей между переменными оценивались по значению критерия F Фишера. Прочие статистические расчёты разъясняются в соответствующих местах текста.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Заселённость гнёзд

Результаты проверки гнёзд чёрного аиста в 2001–2016 гг. показаны в таблице 1 и на рисунке 1.

Доля репродуктивных гнёзд, или гнёзд с признаками размножения, от всех проверенных в том или ином году изменялась в пределах 10–67% (в среднем 33,4%, $n = 16$ лет; рис. 2). При этом она статистически значимо снижалась к концу периода наблюдений ($R = -0,66$, $R^2 = 0,44$, $F_{(1,14)} = 10,85$, $P = 0,005$).

Сходные тренды отмечены для гнёзд с успешным размножением (0–67%, в среднем 25,5%, $n = 16$; $R = -0,66$, $R^2 = 0,43$, $F_{(1,14)} = 10,56$, $P = 0,006$) и условно жилых гнёзд (13–67%, в среднем 36,0%, $n = 16$; $R = -0,47$, $R^2 = 0,22$, $F_{(1,14)} = 4,03$, $P = 0,064$).

В этой связи интересно, что в Беловежской Пуще между 1948 и 1956 гг. наблюдалось снижение численности чёрного аиста с 20 гнездящихся пар до 11 (Крапивный, 1957). Причиной тому, по мнению автора исследования, могли быть

летние засухи и осушение болот. Там же из 47 гнёзд чёрного аиста, зарегистрированных с 1949 по 1981 гг., около половины, как правило, им не использовались (Попенко, Дацкевич, 1984). В Окском заповеднике депрессия численности чёрного аиста наблюдалась с 1962 по 1968 гг. (Приклонский, 1984).

Из таблицы 1 видно, что одни гнёзда чёрного аиста занимались разово, другие – по несколько или много лет. Одно из гнёзд в пойме р. Злимля на заповедной территории занималось 9 лет подряд без перерывов, пока не рухнуло дерево, на котором оно располагалось. Ранее в Неруссо-Деснянском полесье самый продолжительный период ежегодного размножения в одном гнезде составлял 5 лет (Шпиленок, 1997). В Березинском заповеднике (Белоруссия) аист выводил птенцов в одном и том же гнезде 14 лет подряд (Федюшин, Долбик, 1967).

С другой стороны, одно из гнёзд в центральной части заповедника было

Результаты проверки гнёзд чёрного аиста в 2001–2016 гг.

Обозначения: УР – гнездо с успешным размножением, БР – гнездо с безуспешным размножением, ПП – гнездо с признаками его посещения, нз – гнездо не занято, пустая ячейка – проверка не проводилась. ООПТ: ГОР – памятник природы «Горемля», ЗБЛ – заповедник «Брянский лес», КЛП – заказник «Колпины», НЕС – памятник природы «Неруссо-Севный», ОЗЗ – охранный зона заповедника, СКР – заказник «Скрипкинский». Объяснения в тексте (раздел «Материал и методы»).

№ гнезда п.п.	ООПТ	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	ЗБЛ										нз	нз	нз	нз	нз	нз	
2	ЗБЛ	нз	БР	ПП	нз												
3	ЗБЛ	УР	БР	УР	БР												
4	ЗБЛ		нз	нз													
5	ГОР	УР	УР	УР	БР	нз											
6	ЗБЛ			нз													
7	КЛП				УР	нз	нз	нз	нз	нз							
8	ЗБЛ						УР	нз									
9	ЗБЛ						УР	БР									
10	ОЗЗ					УР	УР	УР	УР	нз							
11	ОЗЗ								нз	нз	нз	нз	нз	нз			
12	СКР										УР	УР	нз	УР			
13	СКР										УР	УР	БР	нз			
14	ЗБЛ											УР	нз	нз	нз	нз	нз
15	НЕС												нз	УР	УР	ПП	ПП
16	ЗБЛ														ПП	нз	нз
17	КЛП													УР	нз	нз	БР
18	ЗБЛ														УР	БР	БР

повторно занято аистом в 2013 г. спустя 18 лет после успешного размножения в 1995 г. За это время оно не раз использовалось и обновлялось канюком. О длительных перерывах в занятии гнёзд чёрным аистом в Окском заповеднике сообщает Приклонский (1984).

Обыкновенный канюк чаще других видов занимал гнёзда чёрного аиста, когда они пустовали. Известен также случай использования пустующего гнезда аиста ястребом-тетеревиатником. При этом сам чёрный аист нередко селился в гнёздах, занимавшихся ранее дневными хищниками, например, тем же канюком или большим подорликом.

Успешность гнездования

Успешность гнездования, выраженная долей случаев успешного размножения от числа всех попыток размножения, составила 75,7% ($n = 37$ случаев размножения) за весь период наблюдений с 2001 по 2016 гг. Для анализа межгодовых различий по этому показателю соответствующие выборки слишком малы.

Продуктивность размножения

За 16 лет наблюдений с 2001 по 2016 гг. в репродуктивных гнёздах (всех гнёздах с признаками размножения, включая безуспешные) насчитывалось до 4, в среднем

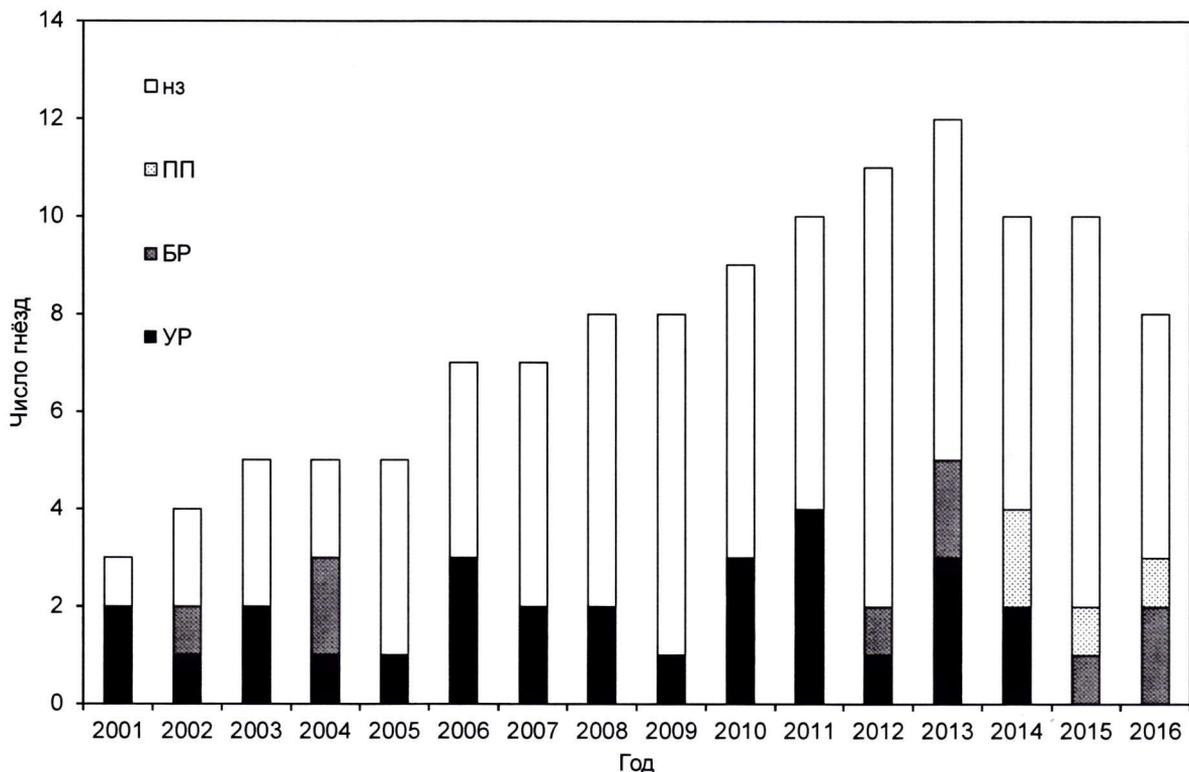


Рисунок 1. Заселённость гнёзд чёрного аиста в 2001–2016 гг. Обозначения: УР – гнездо с успешным размножением, БР – гнездо с безуспешным размножением, ПП – гнездо с признаками его посещения, нз – гнездо не занято. Объяснения в тексте (раздел «Материал и методы»).

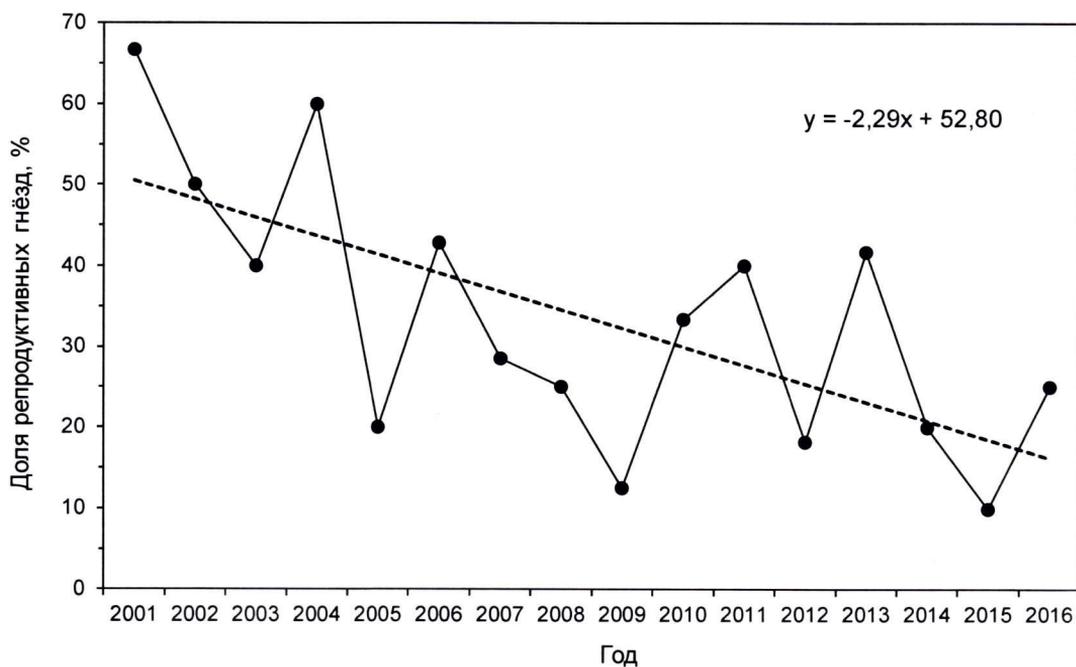


Рисунок 2. Изменение доли репродуктивных гнёзд чёрного аиста, или гнёзд с признаками размножения, с 2001 по 2016 гг. Показано математическое уравнение линии тренда (пунктир), описывающее модель прямолинейной регрессии.

$2,2 \pm 1,5$ ($n = 42$) птенцов, готовых к вылету (рис. 3). В 1980-е и 1990-е гг. максимальное число птенцов, готовых к вылету, составляло 5 (Шпиленок, 1997).

Оценка продуктивности размножения была наибольшей в 2010 г. (в среднем $4,0 \pm 0$, $n = 3$), наименьшей (нулевой) – в последние два года описываемого периода наблюдений, 2015 г. ($n = 1$) и 2016 г. ($n = 2$). Несмотря на высокую изменчивость этого показателя по годам, его снижение статистически значимо ($R = -0,50$, $R^2 = 0,25$, $F_{(1,14)} = 4,70$, $P = 0,048$).

Если брать в расчёт только гнёзда с успешным размножением, то число птенцов, готовых к вылету, на одну пару составило в среднем за все годы $2,9 \pm 0,9$ ($n = 32$), что несколько меньше, чем по данным Шпиленка (Shpilenok, 1993) за период с 1983 по 1992 гг. – $3,2$ ($n = 19$). Для сравнения, в Германии этот показатель – $2,5$ молодых ($n = 75$ гнёзд с успешным размножением, Bauer, Glutz, 1966), в Окском заповеднике – $3,4$ птенцов ($n = 39$ гнёзд с птенцами, Приклонский, 1984, 2011), столько же – в Польше (Cramp, Simmons, 1977).

Причины безуспешного размножения, гибели потомства и разрушения гнёзд

В связи с ухудшением показателей состояния популяции чёрного аиста в заповеднике и его окрестностях особый интерес представляют причины срыва размножения, гибели потомства и разрушения гнёзд. Их не всегда удавалось установить, так как посещение гнёзд и наблюдение за ними сведены к минимуму из соображений их сохранности. Тем не менее, в ряде случаев причины очевидны или о них можно догадываться.

Всего в ходе мониторинга гнёзд чёрного аиста в 2001–2016 гг. мне стало известно о десяти случаях безуспешного размножения. В трёх случаях гнездо было частично размыто дождями, а на земле под ним лежали целиком сохранившиеся яйца или же скорлупа. В двух случаях гнездо упало наземь из-за обрушения сука, на который оно опиралось, или вывала гнездового дерева, что привело к гибели кладок яиц. Ещё в двух случаях на земле под гнездом найдены вполне оперённые мёртвые птенцы, погибшие, вероятно, от истощения. В одном случае новое гнездо строилось брачной

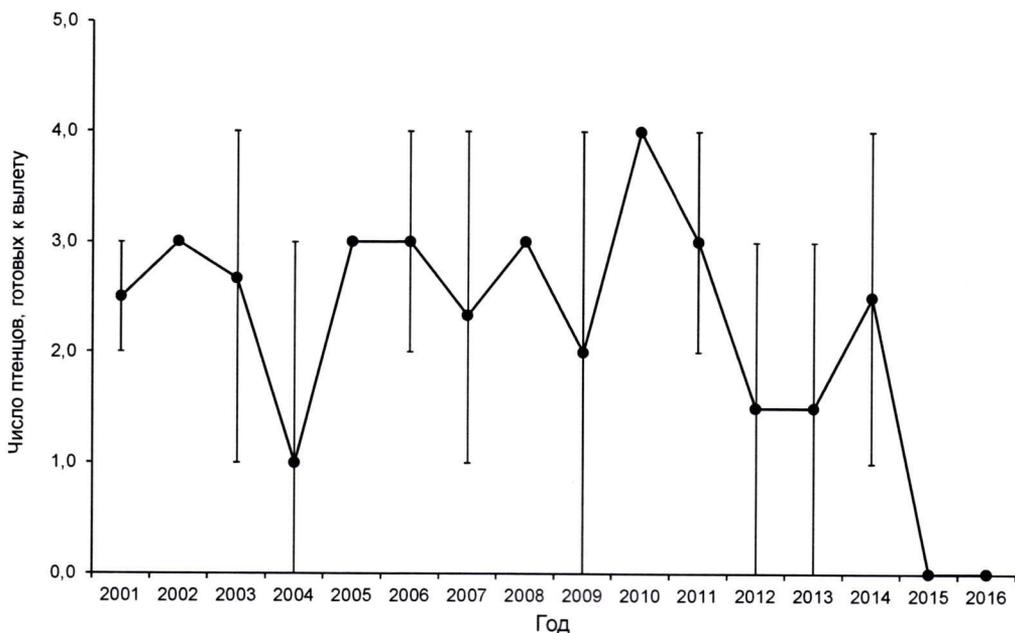


Рисунок 3. Число птенцов, готовых к вылету, в репродуктивных гнёздах чёрного аиста в 2001–2016 гг. Показаны средние значения и размах колебаний (максимальное и минимальное число птенцов в гнезде). Объяснения в тексте.

парой, но, по-видимому, так и не было достроено в срок, зато использовалось для размножения в следующем году. В остальных двух случаях причины срыва размножения остались невыясненными (оба гнезда брошены уже после того, как в них наблюдалось насиживание). Вероятной причиной оставления одного из этих гнёзд было беспокойство, так как оно находилось в 70 м от грунтовой дороги, по которой несколько раз в неделю проезжали автомобили. Кроме того, А.В. Горнов наблюдал, как в 2003 г. пернатый дневной хищник, предположительно ястреб-тетеревятник, сбил с гнезда одного из двух пуховых птенцов чёрного аиста. О том, что нападение пернатых хищников может не быть редкостью, говорит случай гибели трёх птенцов чёрного аиста в результате нападения четырёх воронов, наблюдавшийся в Беловежской Пуще (Крапивный, 1957). Приклонский (1984) сообщает о гибели птенцов от истощения в Окском заповеднике; при этом останки птенцов оставались в гнезде на протяжении нескольких лет.

Ещё один случай разрушения жилого гнезда из-за его падения после проливных дождей наблюдался в 1999 г. В.Г. Чупаченко сообщал мне о случае оставления аистами гнезда с кладкой яиц в 1996 г. Вероятной причиной послужило беспокойство со стороны людей, так как оно находилось в 30 м от грунтовой дороги, посещавшейся людьми в период размножения. Шпиленок и др. (1990) приводят два случая срыва размножения из-за обрушения гнёзд: в одном из них дуб с гнездом рухнул в протоку, а в другом гнездо было найдено на земле после того, как ранее в нём наблюдалось насиживание.

Особое внимание обращают на себя два случая безуспешного размножения чёрного аиста в 2015–2016 гг. В одном из них птенцы погибли уже оперёнными, вероятно, от истощения, так как их останки висели нетронутыми, застряв среди веток кустарника под гнездом. На следующий год это же гнездо занималось чёрным

аистом до мая; при этом, судя по правильной (округлой, с «крышечкой») форме остатков скорлупы яиц под гнездом, в нём вылупился по меньшей мере один птенец; впоследствии гнездо было оставлено по невыясненным причинам. Одна из вероятных причин гибели птенцов – нехватка корма для их выращивания. Пролить свет на причину бескормицы может тот факт, что весной 2015 г. численность остромордой лягушки (*Rana arvalis*), самой многочисленной среди бурых лягушек, была приблизительно в 60 раз меньше средней многолетней (С.М. Ляпков, личн. сообщ.). Причиной такого катастрофического падения численности, по мнению С.М. Ляпкова, могли послужить сильные морозы осенью 2014 года, когда снеговой покров ещё не установился, так что лягушки, как и другие виды земноводных, зимующие на суше, могли попросту вымерзнуть. По нашим наблюдениям численность бурых лягушек не восстановилась до сих пор. Из-за повсеместного обмеления водоёмов запасов рыбы может быть недостаточно для того, чтобы восполнить убыль земноводных в корме чёрного аиста. Так, по данным Крапивного (1957) в Беловежской Пуще лягушки – прудовая, травяная и остромордая – занимали ведущее место среди земноводных, стоявших на втором месте после рыбы по значимости в питании чёрного аиста.

Судьба гнёзд, за которыми велись наблюдения, сложилась по-разному. Из 18 гнёзд, находившихся под контролем по программе мониторинга, девять сохранились к настоящему времени. Остальные упали наземь (четыре гнезда), лишившись опоры из-за обрушения сука, на котором они располагались, или вывала гнездового дерева, или же, оставаясь нежилыми, разрушились постепенно под действием ветра и осадков (пять гнёзд).

В этой связи интересны приводимые Шпиленком (1997) причины разрушения гнёзд чёрного аиста в Неруссо-Деснянском полесье: шесть случаев связаны с естественным падением гнездового дерева; столько же – с уничтожением

гнездового дерева при проведении рубок леса; два гнезда развалились под тяжестью снега; одно гнездо погибло при строительстве дороги; причина гибели ещё одного гнезда осталась невыясненной.

Сравнение десятилетий

Основываясь на опубликованных данных И.П. Шпиленка и В.Г. Чупаченко, личных сообщениях И.П. Шпиленка и Н.П. Шпиленка, а также собственных наблюдениях, можно сопоставить количественные показатели заселённости гнёзд, успешности гнездования и продуктивности размножения чёрного аиста за четыре десятилетия, руководствуясь одними и теми же методическими подходами. При этом данные И.П. Шпиленка по успешности гнездования и продуктивности размножения в 1990-е гг. получены путём сопоставления частотного распределения гнёзд по числу птенцов в выводке за 1983–1989 гг. (Шпиленок и др., 1990) и 1983–1993 гг. (Шпиленок, 1997).

Доля случаев размножения (гнездо-лет с признаками размножения) от всего числа ежегодных проверок гнёзд за десятилетие в соответствии с используемыми в настоящем сообщении принципами мониторинга снижалась со временем. В 1980-е гг. она составляла 82,4% ($n = 17$ гнездо-лет), 1990-е гг. – 43,8% ($n = 16$), 2000-е гг. – 34,6% ($n = 52$), 2010-е гг. – 27,1% ($n = 70$). Разница между 1980-ми гг. и остальными десятилетиями статистически значима по точному критерию Фишера; остальные различия статистически не достоверны.

Доля случаев успешного размножения (гнездо-лет с успешным размножением) следовала той же тенденции. В 1980-е гг. она составляла 76,5% ($n = 17$ гнездо-лет), 1990-е гг. – 37,5% ($n = 16$), 2000-е гг. – 28,8% ($n = 52$), 2010-е гг. – 18,6% ($n = 70$). Разница между 1980-ми гг. и остальными десятилетиями статистически значима, между 2010-ми гг., с одной стороны, и 2000-ми и 1990-ми гг., с другой, – близка к достоверной (точный критерий Фишера, соответственно, $p = 0,132$ и $p = 0,098$).

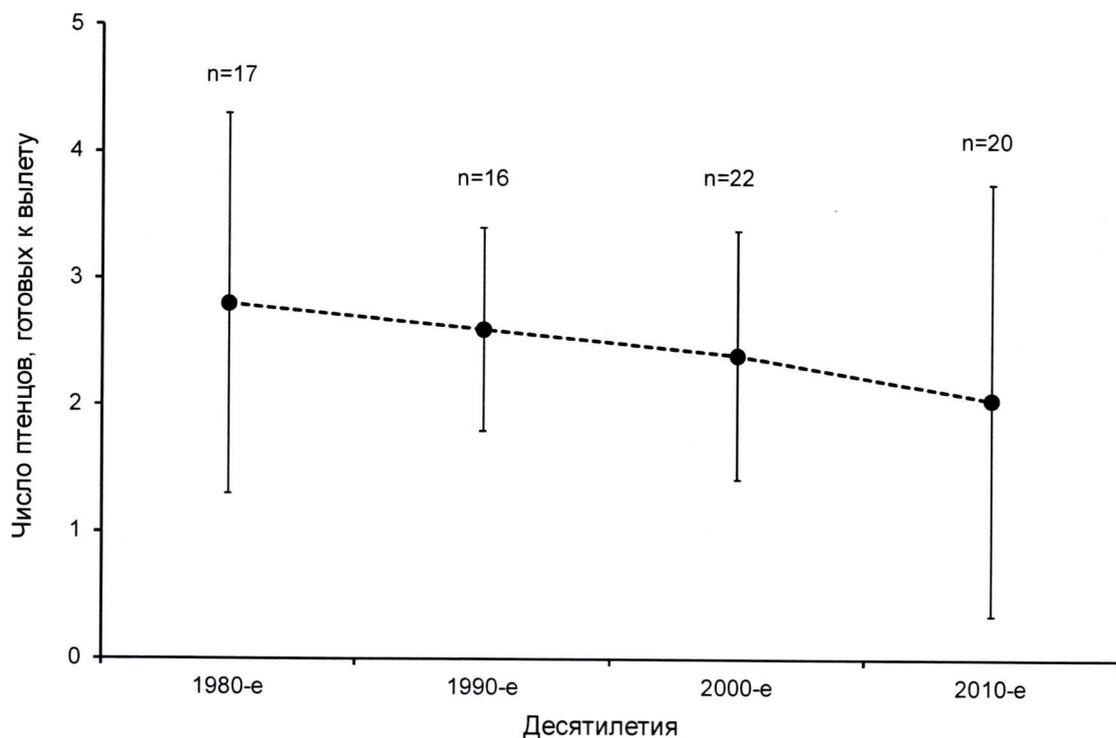


Рисунок 4. Среднее число птенцов, готовых к вылету, в репродуктивных гнёздах чёрного аиста в разные десятилетия. Объяснения в тексте. Показаны средние значения, соединённые пунктиром, и стандартное отклонение.

Успешность гнездования, выраженная долей случаев успешного размножения (гнездо-лет с успешным размножением) от числа всех попыток размножения (гнездо-лет с признаками размножения), была самой высокой в 1980-е гг. – 88,2% ($n = 17$; Шпиленок и др. 1990). В 1990-х гг. (87,5% $n = 16$) и 2000-х гг. с (86,4, $n = 22$) она оставалась такой же высокой. В 2010-х гг. успешность гнездования снизилась до 68,4% ($n = 19$); отличия этого десятилетия от остальных статистически близки к достоверным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При анализе заселённости гнёзд чёрного аиста по годам выявлена устойчивая тенденция к снижению доли репродуктивных гнёзд, или всех гнёзд с признаками размножения, с 2001 по 2016 гг. при колебании её в пределах 10–67% (в среднем 33% за все годы). Такой же тренд наблюдался для гнёзд с успешным размножением и условно жилых гнёзд.

Успешность гнездования, выраженная долей случаев успешного размножения от числа всех случаев размножения, составила 75,7% ($n = 37$ случаев размножения за 16 лет наблюдений).

С 2001 по 2016 гг. в репродуктивных гнёздах насчитывалось в среднем $2,2 \pm 1,5$ ($n = 42$) птенцов, готовых к вылету. Несмотря на высокую изменчивость продуктивности размножения по годам, отмечено статистически значимое её снижение.

Почти во всех установленных случаях безуспешного размножения, гибели потомства и разрушения гнёзд причины были естественными, не связанными с деятельностью человека.

Привлечение данных И.П. Шпиленка и В.Г. Чупаченко за 1980-е и 1990-е гг. позволяет расширить временные рамки для сравнительного анализа рассматриваемых показателей до четырёх десятилетий (с 1980-х до 2010-х гг.).

Продуктивность размножения, выраженная числом птенцов, готовых к вылету, в репродуктивных гнёздах (всех гнёздах с признаками размножения, включая безуспешные) снижалась с $2,8 \pm 1,5$ ($n = 17$) в 1980-е гг. (по: Шпиленок и др., 1990) до $2,1 \pm 1,7$ ($n = 20$) в 2010-е гг. (рис. 4). При этом 1990-е гг. с $2,6 \pm 0,8$ ($n = 16$) и 2000-е гг. с $2,4 \pm 1,0$ ($n = 22$) занимают по этому показателю промежуточное положение. Все различия статистически не достоверны.

Доля случаев размножения – как успешного, так и безуспешного – от всего числа ежегодных проверок гнёзд за десятилетие значительно снизилась в 1990-е и, особенно, в 2000-е гг. по сравнению 1980-ми гг.

Успешность гнездования оставалась высокой (86–88%) с 1980-х до 2000-х гг., снизившись до 68% только в 2010-е гг.

Продуктивность размножения также снизилась с 1980-х до 2010-х гг. (с 2,8 до 2,1 птенцов, готовых к вылету), правда, различия между десятилетиями статистически не достоверны.

Исходя из представленных данных о динамике заселённости гнёзд, успешности гнездования и продуктивности размножения можно сделать вывод, что тенденция к их снижению наметилась уже давно, ещё в 1990-е, а в последние годы этот тренд лишь усилился. Самая вероятная причина – сокращение кормовой базы из-за обмеления водоёмов и катастрофического падения численности земноводных.

В связи с негативными тенденциями изменения показателей состояния популяции чёрного аиста в заповеднике и его окрестностях представляются необходимыми обстоятельные и углублённые исследования его размножения с использованием современных технических средств наблюдения, фото- и видеофиксации.

БЛАГОДАРНОСТИ

Помощь в поиске и проверке гнёзд чёрного аиста в отдельные годы оказывали А.В. Горнов, Е.Ю. Кайгородова, Ю.С. Медведько, Е.Ф. Ситникова, О.В. Солонина, Д.П. Шпиленок, И.П. Шпиленок и Н.П. Шпиленок. Кроме того, И.П. Шпиленок и Н.П. Шпиленок поделились сведениями об известных им гнёздах. Выражаю признательность всем перечисленным лицам.

ЛИТЕРАТУРА

Косенко С.М., Кайгородова Е.Ю. Птицы биосферного резервата «Неруссо-Деснянское Полесье». – Брянск: Десяточка, 2011. 89 с.

Крапивный А.П. К экологии чёрного аиста. Бюллетень института биологии [Академии наук Белорусской ССР] за 1956 год. Выпуск 2. – Минск: Издательство Академии наук Белорусской ССР, 1957. С. 242–249.

Попенко В.М., Дацкевич В.А. [Краткие сообщения о чёрном аисте в Беловежской Пуще] // Исследования в области заповедного дела. Сборник научных трудов. – М.: ВНИИПрироды, 1984. С. 108.

Приклонский С.Г. Численность и успешность гнездования чёрного аиста в Окском заповеднике // Исследования в области заповедного дела. Сборник научных трудов. – М.: ВНИИПрироды, 1984. С. 105–107.

Приклонский С.Г. Чёрный аист *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758) // Красная книга Российской Федерации (животные). – М.: АСТ, Астрель, 2001. С. 389–390.

Приклонский С.Г. Чёрный аист // Птицы России и сопредельных регионов: Пеликанообразные, Аистообразные, Фламингообразные. – М., 2011. С. 369–383.

Романов М.С. Топические связи лесных хищных птиц в мозаике растительного покрова. Диссертация на соискание учёной степени кандидата биологических наук: 03.00.16. – М.: МПГУ, 2001. 225 с.

Романов М.С. Хищные птицы и чёрный аист в растительном покрове Неруссо-Деснянского полесья // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Материалы по ведению Красной книги Брянской области. Вып. 1. – Трубчевск, 2005. С. 190–210.

Романов М.С., Евстигнеев О.И. Местообитания хищных птиц и чёрного аиста в связи с пространственной структурой лесного покрова // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2016. Т. 1, № 3. С. 1–20.

Федюшин А.В., Долбик М.С. Птицы Белоруссии. – Минск: Наука и техника, 1967. 468 с.

Шпиленок И.П. Чёрный аист в Неруссо-Деснянском районе // Редкие и уязвимые виды растений и животных Неруссо-Деснянского физико-географического района. – Брянск: Грани, 1997. С. 215–220.

Шпиленок И.П., Коршунова Е.Н., Коршунов Е.Н. Некоторые сведения о редких видах птиц центра Нечерноземья // Редкие птицы центра Нечерноземья. – М., 1990. С. 103–107.

Bauer K.M., Glutz von Blotzheim U.N. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd 1. *Gaviiformes* – *Phoenicopteriformes*. – Frankfurt am Mein: Akademische Verlagsgesellschaft, 1966. 483 S.

Cramp S., Simmons K.E.L. The Birds of the Western Palearctic. V. I. – Oxford: Oxford University Press, 1977. 722 p.

Shpiilenok I. The Black Stork in the nature reserve «Brjansk Forest» and its surrounding territories // 1st International Black Stork Conservation and Ecology Symposium [19–23 April 1993]. Program. Abstracts. Participants. – Jurmala, 1993. P. 85.