

УДК 598.244.2:903:568.2:574.2:575.8:591.5

DOI: 10.26456/vtbio210

ПАСТБИЩНЫЕ КОРМОВЫЕ АССОЦИАЦИИ ЕВРОПЕЙСКОГО БЕЛОГО АИСТА *CICONIA CICONIA CICONIA* С ТРАВЯДНЫМИ МЛЕКОПИТАЮЩИМИ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ: ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

А.Г. Резанов¹, Л.В. Маловичко², А.А. Резанов¹

¹Московский городской педагогический университет, Москва

²Российский государственный аграрный университет —
МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва

На основе обширных литературных данных и авторского материала представлен детальный анализ современного географического распространения пастбищных кормовых ассоциаций европейского белого аиста *Ciconia ciconia ciconia* с крупными травоядными млекопитающими и сельскохозяйственной техникой. Ассоциации белого аиста с землеобрабатывающей и уборочной сельскохозяйственной техникой оцениваются как антропогенные модификации кормового поведения. Рассмотрен историко-географический аспект происхождения кормовых ассоциаций белого аиста с дикими травоядными млекопитающими и домашним скотом. Предложена гипотеза независимого африканского, ближневосточного и европейского происхождения пастбищных кормовых ассоциаций белого аиста.

Ключевые слова: *европейский белый аист Ciconia ciconia ciconia, пастбищные кормовые ассоциации, географическое распространение ассоциаций, травоядные млекопитающие, сельскохозяйственная техника, африканское, ближневосточное и европейское происхождение пастбищных ассоциаций.*

Введение. Кормовое поведение белого аиста *Ciconia ciconia* разнообразно и включает в себя не только различные варианты пешего поиска пищевых объектов на суше и мелководье, включая как визуальное обнаружение добычи и тактолокацию (Cramp, Simmons, 1978; Резанов, 2000, 2001; Грищенко, Галчёнков, 2011; Гожко, Есипенко, 2015 и др.), но и поиск падали во время парящего полёта (Гриссак, Верикур, 1997), сходного с разведывательным полётом грифов. Особый интерес представляют пастбищные кормовые ассоциации (ПКА) белого аиста с пасущимися травоядными млекопитающими (с дикими и домашним скотом), а также — с землеобрабатывающей и уборочной техникой. Основой для

формирования ПКА служит облегчение поиска пищевых объектов (их визуализации) при сопровождении пасущихся травоядных млекопитающих и сельскохозяйственной техники.

Методика. ПКА европейского белого аиста исследованы авторами на большом временном отрезке в различных точках ареала европейского подвида (Калужская область РФ, Белоруссия, Армения и др.). Проведена дополнительная статистическая обработка материала по ПКА не вошедшего в публикацию (Резанов, 1997). Для полного географического анализа ПКА использованы многочисленные литературные источники, включая региональные орнитологические сводки и специальные публикации. В качестве ПКА мы рассматривали поведение птиц, при котором наблюдалось их прямое взаимодействие (сопровождение, с целью облегчения обнаружения добычи) с пасущимися травоядными млекопитающими (домашний рогатый скот) и землеобрабатывающей или уборочной сельскохозяйственной техникой. Предложенная гипотеза независимого происхождения ПКА в разных точках ареала белого аиста, основана на косвенных данных, полученных из литературных источников, касающихся как периода плиоцена (время становления вида), так и времён неолитической революции, т.е. времени возникновения земледелия и скотоводства.

Результаты и обсуждение.

Эколого-географические аспекты ПКА. Биологический смысл ассоциаций белого аиста с пасущимися млекопитающими заключается в том, что передвижение травоядных млекопитающих вспугивает потенциальную добычу (прямокрылые, мышевидные грызуны, ящерицы, лягушки) аистов и, тем самым, способствует её визуализации (Кокшайский, 1974). Показано, что в ПКА эффективность охоты белых аистов повышается (Zbyryta et al. 2020). Что же касается сопровождения аистами сельскохозяйственной техники, то, очевидно, в этой ситуации происходит экспонирование добычи (землеобрабатывающая техника), а также — иммобилизация (гибель, повреждения), что облегчает её добывание. Ассоциации белого аиста с сельскохозяйственной техникой по своей сути являются антропогенными модификациями кормового поведения.

Мы проанализировали ПКА белого аиста с коровами, отмеченные на автобусном маршруте «Минск – Брест – Минск», проделанном в августе 1996 г. Для 15 случаев было учтено не только число аистов в ПКА, но и число коров в стаде. Корреляция Пирсона показала статистически незначимую величину ($r = 0,1427$; $P > 0,05$) — число аистов не коррелировало (значимо) с числом пасущихся коров. Построенный график (рис. 1а), с использованием полиномиальной линии тренда, также не показал значимой тенденции.

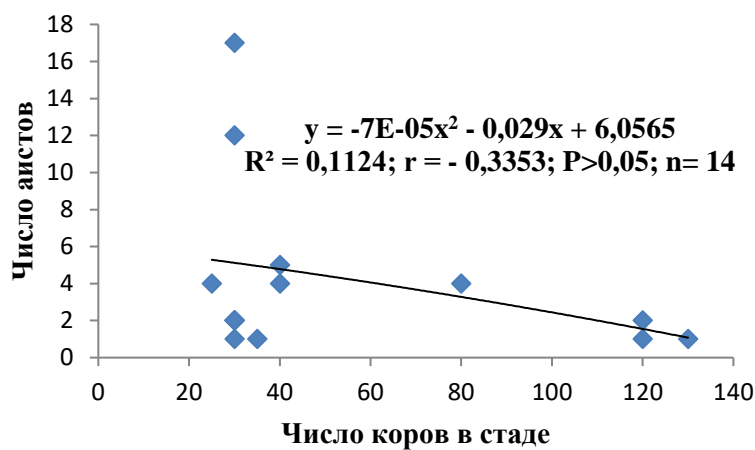
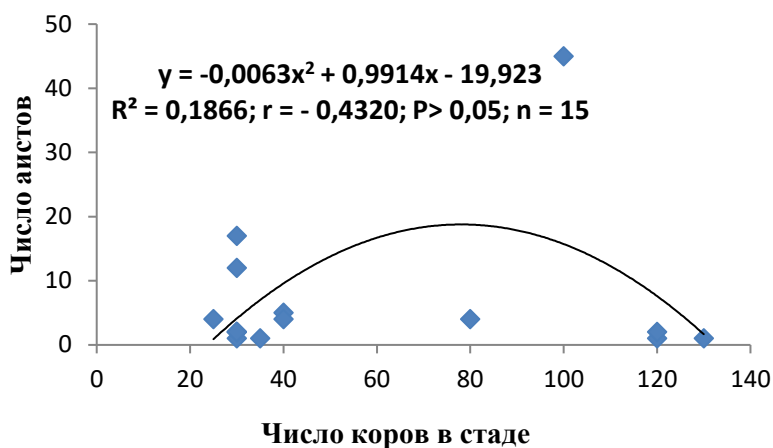


Рис. 1а, б. Зависимость между числом белых аистов, вступивших в ПКА и числом коров в стаде. Маршрут: «Минск – Брест – Минск», август 1996 г.

Если не учитывать резко отклоняющийся показатель (45 аистов в стаде из 100 коров), то совершенно очевидно, что аисты предпочитали кормиться в стадах из 30-40 коров (рис. 1 б). Однако, ввиду небольшой выборки, выявленные тенденции статистически незначимы.

ПКА европейского белого аиста регистрируются в самых различных участках области распространения подвида от Испании на западе до северо-восточных (Ленинградская, Тверская, Псковская области) и южных границ гнездового ареала (Закавказье, Малая Азия, Северная Африка), а также охватывает ареал миграции и африканских зимовок (табл. 1). Таким образом, совершенно очевидно, что ПКА входят в ядро кормового стереотипа белого аиста и встречаются на всём пространстве ареала вида. К сожалению, просмотр ряда

фаунистических сводок по регионам, где белый аист обычен на гнездовье или во время миграции (Белоруссия, Молдавия, Крым и др.), мало что нам дал, ввиду отсутствия там информации по ПКА белого аиста, несмотря на то, что ПКА для этих мест хорошо известны (Табл. 1). В некоторых публикациях есть лишь косвенные свидетельства пастбищных ассоциаций белого аиста — указание на кормёжку птиц на пастбищных лугах с пасущимися коровами (Alonso et al. 1994; Boukhemza et al. 2004) — однако, мы их включили в общую таблицу.

Также обращает на себя внимание, такой интересный на наш взгляд факт, как сообщение о ПКА белого аиста в Тюменской области (Лумпов, 2009). Такую встречу, на огромном удалении от видового ареала, можно расценивать как случайный залёт. По этому поводу также примечательно высказывание М.А. Мезбира (1895): «Но, что касается показаний различных авторов, что белый аист бывает в восточной России, я считаю их основанными на неточности определений, производимых на глаз на большом расстоянии, и отношу к стерху» (с. 772). В то же время мы считаем, что такая ошибка в определении маловероятна.

Таблица 1

Пастбищные кормовые ассоциации европейского белого аиста *C.c.ciconia*

Регион	Тип пастбищных ассоциаций			Источник информации
	с дикими животными	с домашним скотом	с с.-х. техникой	
ЕВРОПА				
Ленинградская обл. (РФ)	-	-	+	Мальчевский, Пукинский, 1983; Мальчевский, 2007
Псковская обл. (РФ)	-	+	+	Фетисов, 2018
Калужская обл. (РФ)	-	+	-	Данные Л.В. Маловичко (23 июля 2019 г. в пойме р. Ока недалеко от г. Калуги на лугу вместе с коровами кормились 7 белых аистов. Вероятно семейная группа).
Калининградская обл. (РФ)	-	+	-	По сообщению (осень 2019 г.) местных жителей
Краснодарский край (РФ)	-	+	-	Гошко, Есипенко, 2015
Западный Крым (РФ)	-	+	-	Личное сообщение И.Н. Бурка ¹⁾
Белоруссия (Беларусь)	-	+	+	Кокшайский, 1974; Резанов, 1997
Литва	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)

Украина	-	-	+	Тугаринов, 1947
	-	+	-	Пантюх, 1986
	-	+	+	Грищенко, 2005
Польша	-	+	-	Tryjanowski et al. 2005; Zbyryt et al. 2020
	-	-	+	Pinowski et al. 1991; https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Германия	-	+	-	Брем, 1930 (цит. по Нанкинову, 2013)
	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Швейцария	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Франция	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Венгрия	-	+	-	Baldi et al. 2005.
	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Болгария	-	+	-	Нанкинов, 2013
	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Хорватия	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Словения	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)

				searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
	-	+ ³⁾	+	Alonso et al. 1991, 1994
Испания	-	-	+	Muddeman, Earl, 2002 (из Резанов, 2008); https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
Португалия	-	-	+	https://www.alamy.com/stock-photo-white-stork-ciconia-ciconia-following-tractor-searching-for-insects-71423223.html (accessed: 9.05.2021)
АЗИЯ				
Азербайджан	-	+	-	Кокшайский, Мустафаев, 1967 (1968)
Армения	-	+	+	Данные Л.В. Маловичко ²⁾
Турция	-	-	+	Onmuş et al., 2012
Юг Западной Сибири (Тюменская обл.) ⁴⁾	-	+	-	Лумпов, 2009
АФРИКА				
Северная Африка (Алжир)	-	+ ³⁾	-	Boukhemza et al. 2004
Центральная Африка (Саванный регион Сахель)	+	-	-	Le Zwarts et al. 2010
Южная Африка (Зулуленд, ЮАР)	+	+	-	Keep, 1975; Dean, Macdonald, 1981
10Южная Африка	-	-	+	Macleay et al. 1973; Brown et al. 1982
Центральная Африка	-	-	+	Грессак, Верикур, 1997
Восточная Африка (Эфиопия)	-	-	+	Bonser, 2003 (из Резанов, 2008)

Примечание.

1) В августе 2018 г. в районе мыса Тарханкут (Западный Крым) 2 белых аиста кормились рядом с коровами (10-13 особей) вспугиваемой саранчой (Orthoptera, Acrididae);

2) 10 августа 2017 г. 12 белых аистов следовали за трактором во время кошения травы и добывали имаго капустной белянки (рис. 2). 11 августа 12 аистов кормились на заливаемом лугу среди стада коров;

3) косвенное свидетельство;

4) залётная особь;

+ – наличие данного поведения;

-- нет указаний на ассоциацию.



Рис. 2. Белые аисты следуют за уборочной техникой: добывают бабочек капустной белянки *Pieris brassicae*. Окрестности города Степанована (быв. Джалал-Оглы), Армения. 10 августа 2017 г. Фото Л.В. Маловичко

6 сентября 2020 г. в Можайском районе Московской области мы наблюдали пешую охоту одиночного белого аиста (пасущихся коров в поле зрения не было) во время самостоятельного поиска корма (рис. 2). Птица медленно ходила по лугу недалеко от автомагистрали, высматривая добычу. Отмечено несколько случаев поимки аистом лягушек *Rana sp.*



Рис. 3. Белый аист кормится на лугу — самостоятельный поиск корма во время «пешей охоты». 6 сентября 2020 г. Окрестности Тропарёва (Можайский р-н, Московская обл.). Фото А.Г. Резанова.

Историко-географический анализ происхождения ПКА европейского белого аиста. Белый аист *Ciconia ciconia*, как самостоятельный вид, по палеонтологическим данным известен из среднего миоцена (~ 15 млн. лет назад) (Тугаринов, 1947; Dykes, Walker, 2008). По данным современных исследований (программа BEAST — байесовский эволюционный анализ молекулярных последовательностей с использованием метода МСМС – метод Монте-Карло с марковскими цепями) вид сформировался (разошёлся с *C.boyciana*) ~ 4 млн. лет назад (Gibb et al. 2013), т.е. в плиоцене.

Можно предположить несколько центров одновременного (параллельного) происхождения пастбищных кормовых ассоциаций с дикими животными. Некоторые трудности заключаются в разночтениях сроков формирования данного вида: в миоцене или плиоцене. Реально такими центрами могли стать области со степной растительностью в Южной Европе, Передняя Азия (Ближний Восток), а также Африка, включая Сахару. В плиоцене значительные пространства Европы были покрыты лугами и саваннами (Robinson et al. 2008) и представляли собой идеальные кормовые местообитания для аиста и, в частности, для формирования ПКА с травоядными млекопитающими плиоценовой фауны. ПКА могли возникнуть в плиоцене Европы, независимо от африканского очага в местах зимовок белого аиста; кстати, не факт, что в этот период европейские аисты зимовали в Африке. В то же время, следует отметить, что некоторые авторы придерживаются исключительно африканского происхождения ПКА (Тараненко, 2012; Фетисов, 2018). При этом отмечается высокий уровень специализации белого аиста на ортоптерофагии на африканских зимовках.

Что касается Сахары, то Сахара превратилась в пустыню 5 млн. лет назад в начале плиоцена. Затем были колебания по влажности климата. В среднем плейстоцене (0.781-0.126 млн. лет назад) была целая серия эпизодов “зелёной Сахары”. Африканский влажный период закончился 6-5 тыс. лет назад, когда Сахара в последний раз была саванной. Здесь встречались многочисленные стада антилоп, носороги, слоны, жирафы, страусы. Достигнув к 4000 году до н.э. пика увлажнения Сахара стала медленно превращаться в пустыню.

Параллельное «переключение» аистов с нативных ПКА на ПКА с домашним скотом вероятнее всего было связано с возникновением пастушеского скотоводства во времена т.н. неолитической революции на Ближнем Востоке в регионе «плодородного полумесяца» (Рис. 4) примерно 11 тыс. лет назад (Diamond, Bellwood, 2003). Именно формирование антропогенных ПКА можно считать первым этапом синантропизации популяций европейского белого аиста.



Рис. 4. Регион «плодородного полумесяца» (источник: Map of fertile crescent.svg: Nafsadh производное произведение Maxrossomachin – Map of fertile crescent.svg, CC0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=37186177>)

Заключение. Пастбищные ассоциации белого аиста с крупными травоядными млекопитающими занимали и занимают важное место в трофической экологии вида на пространстве его исторического и современного ареала. Очагами происхождения ПКА белого аиста на заре становления вида, по-видимому, можно считать саванны Африки (включая Северную Африку в периоды “зелёной Сахары”), Ближнего Востока и Европы времен плейстоцена. Места независимого возникновения антропогенных ПКА предположительно были приурочены к центрам первых земледельческих цивилизаций эпохи неолитической революции: регионы “плодородного полумесяца”.

Авторы выражают благодарность студентке Московского городского педагогического университета И.Н. Бурка за предоставленную информацию по кормовым ассоциациям белого аиста в Крыму.

Список литературы

- Гожко А. А., Есипенко Л. П. 2015. Белый аист в низовьях Кубани. Славянск-на-Кубани: Филиал Кубанского гос. ун-та в г. Славянске-на-Кубани. С. 1-113.
- Гриссак Ф., Верикур Г. 1997. Белый аист // Африканские просторы. М.: С. 69-88.
- Грищенко В.М. 2005. Чарівний світ білого лелеки. Чернівці: Золоті литаври: С. 1-160.
- Грищенко В.М., Галчѐнков Ю.Д. 2011. Белый аист *Ciconia ciconia* (Linnaeus, 1758) // Птицы России и сопредельных регионов. Пеликанообразные, Аистообразные, Фламингообразные. М.: Товарищество научных изданий КМК. С. 384-416.
- Кокшайский Н.В. 1974. Методы визуализации добычи у птиц // Орнитология. Вып. 11. М.: Изд-во МГУ. С. 126-135.
- Кокшайский Н.В., Мустафаев Г.Т. 1967 (1968). Об ассоциациях птиц с домашними животными в Азербайджане // Ученые записки Азерб. гос.ун-та. № 4. С.73 - 81.
- Лумпов В.А. 2009. Регистрация белого аиста *Ciconia ciconia* у села Новая Займка в Тюменской области // Рус. орнитол. журн. Вып. 18 (462). С. 203 [2007].
- Мальчевский А.С. 2007. Белый аист *Ciconia ciconia* в Ленинградской области // Рус. орнитол. журн. 16 (341). С. 83-87 [1983].
- Мальчевский А.С., Пукинский Ю.Б. 1983. Птицы Ленинградской области и сопредельных территорий. - Л.: Изд-во Ленингр. ун-та. Т. 1. С. 1-480.
- Мензбир М.А. 1895. Птицы России. Т. 1. М.: Т-во И.Н. Кушнеревъ и К^о. С. 1-836.
- Нанкинов Д.Н. 2013. Кормовые ассоциации диких птиц с домашним скотом и их проявление на территории Болгарии // Рус. орнитол. журн. Вып. 22 (949). С. 3373-3397.
- Пантюх А.Ф. 1986. Живой мир болот. Киев: Урожай. С.1-192.
- Резанов А.Г. 1997. О кормовых ассоциациях белых аистов *Ciconia ciconia* с коровами в Белоруссии // Рус. орнитол. журн. Вып. 6 (22). С. 17-19.
- Резанов А.Г. 2008. Историко-географический анализ «следования за плугом» у птиц // Рус. орнитол. журн. Вып. 17 (410). С. 499-513
- Резанов А.Г. 2000. Кормовое поведение птиц: метод цифрового кодирования и анализ базы данных. М.: Издат-школа. С. 1-224.
- Резанов А.Г. 2001. Тактолокация и визуальное обнаружение добычи аистами *Ciconia ciconia* и *C. nigra* при разыскивании корма на мелководье // Рус. орнитол. журн. Вып. 10 (133). С. 152-153.
- Резанов А.Г., Резанов А.А. 2007. Кормовые ассоциации аистообразных (*Ciconiiformes*) с крупными травоядными млекопитающими, землеобрабатывающей и уборочной техникой // Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции "Бранта", Вып. 10. С. 167-175.
- Тараненко Л.И. 2012. К происхождению синантропности белого аиста *Ciconia ciconia* // Рус. орнитол. журн. Вып. 21 (784). С. 1943-1945 [1991].

- Тугаринов А.Я.* 1947. Отряд Ciconiiformes – Аистообразные // Фауна СССР. Птицы. Т. 1. Вып.3. / под ред. Акад. Е.Н. Павловского. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 188-284
- Фетисов С.А.* 2018. Белый аист *Ciconia ciconia* на Псковско-Чудской приозёрной низменности в Псковской области // Рус. орнитол. журн. Вып. 27 (1583). С. 1317-1337.
- Alonso J.C., Carrascal L.M., Muñoz-Pulido R., Alonso J.A.* 1994. Flock size and foraging decisions in central place foraging white storks, *Ciconia ciconia*. Behaviour 129. P. 279-292.
- Bàldi A., Batàry P., Erdős S.* 2005. Effects of grazing intensity on bird assemblages and populations of Hungarian grasslands // Agr. Ecosyst. Environ. V. 108. P. 251-263
- Boukhemza M., Doumandji S., Voisin C., Voisin J.-F.* 2004. Comparative utilization pattern of trophic resources by white storks *Ciconia ciconia* and cattle egrets *Bubulcus ibis* in Kabylia (Algeria) // Rev. Ёcol. (Terre Vie). V. 59. P. 559-580.
- Brown L.H., Urban E.K., Newman K.* 1982. The Birds of Africa. Vol. 1. London Acad. Press. 521 p.
- Crampe S., Simmons K.E.L.* 1978. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. V. I. Ostrich to Ducks. Oxford Univ. Press. P. 1-722.
- Dean W.R.J., MacDonald L.A.W.* 1981. A review of African birds feeding in association with mammals // Ostrich. V. 52. N 3. P. 135-155.
- Diamond J., Bellwood P.* 2003. Farmers and Their Languages: The First Expansions // Science V. 300. Is. 5619. P. 597-603.
- Gupta A. K.* 2004. Origin of agriculture and domestication of plants and animals linked to early Holocene climate amelioration // Current Science. V. 87. № 1. P. 54-59.
- Dykes G. J., Walker A.C.* 2008. New records of fossil 'waterbirds' from the Miocene of Kenya// American Museum Novitates. V. 3610. P. 1-10.
- Maclean G.L., Gous R.M., Bosman T.* 1973. Effect of drought on the White Stork in Natal, South Africa // Vogelwarte. V. 27. № 2. P. 134-141.
- Pinowski J., Pinowska B., Graaf R. de.* 1991. Influence of feeding habitat on prey capture rate and diet composition of White Stork *Ciconia ciconia* (L.) // Population of White Stork *Ciconia ciconia* (L.) in Poland. Part II. Some asp. of the biol. and ecol. of White Stork. Krakow. P. 59-85.
- Robinson M.M., Dowsett H.J., Chandler M.A.* 2008. Pliocene role in assessing future climate impacts // Eos, Transactions American Geophysical Union. V. 89. № 49. P.501.
- Slikas B.* 1997. Phylogeny of the avian family Ciconiidae (storks) based on cytochrome b sequences and DNA-DNA hybridization distances // Molecular Phylogenetics and Evolution. V. 8. P. 275-300.
- Tryjanowski P., Jerzak L., Radkiewicz J.* 2005. Effect of water level and livestock on the productivity and numbers of breeding white storks // Waterbirds. V. 28. P. 378-383.

Zbyryta A., Sparks T.H., Tryjanowski P. 2020. Foraging efficiency of white stork *Ciconia ciconia* significantly increases in pastures containing cows // Acta Oecologica. V. 104. P. 1035-1044.

Zwarts L., Bijlsma R.G., Kamp J. van der, Wymenga E. 2010. Living on the edge. Wetlands and birds in a changing Sahel. KNNV, Uitgeverij. Publ. Zeist. Netherlands. P.1-564.

PASTURE FEEDING ASSOCIATIONS OF EUROPEAN WHITE STORK *CICONIA CICONIA CICONIA* WITH HERBIVOROUS MAMMALS AND AGRICULTURAL MACHINERY: HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL ASPECTS

A.G. Rezanov¹, L.V. Malovicko², A.A. Rezanov¹

¹Moscow City University, Moscow

²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow

Based on the extensive literature review and original observations, a detailed analysis of the modern geographical distribution of pasture forage associations of the European white stork *Ciconia ciconia ciconia* with large herbivorous mammals and agricultural machinery is presented. Associations of the white stork with land and harvesting agricultural machinery are evaluated as anthropogenic modifications of forage behavior. The historical and geographical aspect of the origin of feeding associations of the white stork with wild herbivorous mammals and livestock is considered. The hypothesis of independent African, Middle Eastern and European origin of pasture forage associations of the white stork is proposed.

Keywords: *European white stork Ciconia ciconia ciconia, pasture feed associations, geographical distribution of associations, herbivorous mammals, agricultural machinery, African, Middle Eastern and European origin of pasture associations.*

Об авторах:

РЕЗАНОВ Александр Геннадиевич – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии и физиологии человека, Института естествознания и спортивных технологий, ФГБОУ ВО «Московский городской педагогический университет», 129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд. д. 4, email: RezanovAG@mail.ru.

МАЛОВИЧКО Любовь Васильевна – доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии Российского государственного аграрного университета – МСХА им. К.А. Тимирязева, 127550,

Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: l-malovichko@yandex.ru.

РЕЗАНОВ Андрей Александрович – кандидат биологических наук, доцент Института естествознания и спортивных технологий, ФГБОУ ВО «Московский городской педагогический университет», 129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд. д. 4; e-mail: RezanovAA@mgru.ru.

Резанов А.Г. Пастбищные кормовые ассоциации европейского белого аиста *Ciconia Ciconia* с травоядными млекопитающими и сельскохозяйственной техникой: историко-географический аспект / А.Г. Резанов, Л.В. Маловичко, А.А. Резанов // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2021. № 3(63). С. 39-52.