

УДК 598.2

А. И. Кошелев, В. А. Кошелев, В. И. Фурманова, Л. В. Пересадько
**АДАПТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОПЕРЕНИЯ ЦАПЕЛЬ В СВЯЗИ С
ОКОЛОВОДНЫМ ОБРАЗОМ ЖИЗНИ**

*Мелитопольский государственный педагогический университет
имени Богдана Хмельницкого*

Перьево́й покров каждой птицы отображает гамму видовых, возрастных, половых и экологических признаков, определяемых филогенией таксонов, средой обитания и образом жизни. В свою очередь, у свою чергу, многие экологические явления в жизни птиц находятся в прямой зависимости от состояния перьевого покрова (например, сроки гнездования, сезонные миграции, кочевки). Впервые приводится количественная характеристика оперения шести видов цапель, дается описание пудреток. Обсуждаются адаптивные особенности оперения и отдельных типов перьевого покрова к околотоводному способу жизни цапель.

Ключевые слова: оперение, перья, чапли, адаптации, способ жизни, окраска оперения.

А. І. Кошелев, В. А. Кошелев, В. І. Фурманова, Л. В. Пересадько
**АДАПТИВНІ ОСОБЛИВОСТІ ОПЕРЕННЯ ЧАПЕЛЬ У ЗВ'ЯЗКУ З
НАВКОЛОВОДНИМ СПОСОБОМ ЖИТТЯ.**

Мелітопольський державний педагогічний університет ім. Б. Хмельницького

Пір'яний покрив кожного окремого птаха висловлює гаму видових, вікових, статевих і екологічних ознак, визначених філогенією таксонів, середовищем існування та способом життя. У свою чергу, багато екологічних явищ в житті птахів перебувають у прямій залежності від стану пір'яного покриву (наприклад, терміни гніздування, сезонні міграції, кочівлі і т.д.). Вперше наводиться кількісна характеристика оперення 6 видів чапель, дається опис пудреток. Обговорюються адаптивні особливості оперення і окремих типів пір'я до навколотоводного способу життя у чапель.

Ключові слова: оперення, перо, чаплі, адаптації, спосіб життя, забарвлення оперення.

A. I. Koshelev, V. A. Koshelev, V. I. Furmanova, L. V. Peresadko
ADAPTIVE CHARACTERISTICS OF HERONS PLUMAGE FOR THEIR WAY OF LIFE
Bogdan Chmelnitkiy Melitopol State Pedagogical University

Feather cover of each bird species reflects spectra of species, age, sex and environmental attributes defined the phylogeny of taxa, habitat and life patterns. In turn, many ecological phenomena in the birds' life patterns are directly dependent on the state of plumage (e.g., time of breeding, seasonal migration, roost flights). For the first time the quantitative characterization of six heron species' plumage were done as well as the description of powder down feathers. The adaptive features of feathers and various types of heron's plumages were discussed.

The structure of contour feathers of herons is related to the peculiarities of species life pattern. All the species have a relatively small number of contour feathers, despite their large body size. According to this index the herons are more similar to typical wading birds (gulls, sandpipers) than for waterfowl. The total number of heron feathers slightly increase in winter, because they are migratory species. Structure of contour feathers of herons corresponds to that of other waterbirds. The rod is not bent, the feathers are large, and the mounting angle to the surface of the body is little. The cores of abdominal feather fracts reduce heat transfer and can be regarded as an adaptation factor to aquatic environment.



Buoyancy is provided by heron's feathers insignificantly, in contrast to the typical waterfowl species. Significant subcutaneous fat stores are typical for herons in spring, autumn and winter, increased buoyancy and being the energy reserves provide thermoregulation in cold environment. Our data indicate weak adaptation of herons' plumage to aquatic environments, but also confirm its insulating properties, which is prove the herons semi-aquatic rather than aquatic life patterns.

Due to color of plumage some three groups of herons were considered: white, mottled and camouflaged. Coloration of second and third group performs a protective function. We didn't found a clear connection between the color of feathers and aquatic life pattern; only motley herons have aqueous two-color sign: the belly is lighter than the back.

Key words: plumage, feather, herons, adaptation, life style, color of plumage.

Характерными роговыми образованиями птиц являются перья, образующие оперение. Оно выполняет разнообразные жизненно-важные функции, как терморегуляционная, защита кожных покровов от механических и иных повреждений, летательного аппарата (маховые и рулевые перья) и увеличение несущей поверхности тела в воздухе и в воде, а также уменьшение трения в воздушной и в водной среде, через придания телу обтекаемой формы, сигнальные функции (Войткевич, 1962; Кистяковский, 1958; Busching, 1997). Оперение птиц отличается высокой дифференциацией, исключительным богатством структурных и цветовых aberrаций, что определяется функциональным назначением как отдельных перьев, так и участков оперения (Атлас..., 1995; Шилов и др., 1965; Фирсова, 1975).

Перьевого покрова каждой отдельной особи выражает гамму видовых, возрастных, половых и экологических признаков, определяемых филогенией таксонов, средой обитания и образом жизни. В свою очередь, многие экологические явления в жизни птиц находятся в прямой зависимости от состояния перьевого покрова (например, сроки гнездования, сезонные миграции, кочевки и т.д.). Важная биологическая роль перьевого покрова птиц заключается в том, что благодаря ему резко снижается уровень тепловых потерь и, соответственно, компенсаторных затрат энергии на поддержание постоянной высокой температуры тела. Теплоизолирующие свойства перьевого покрова зависят как от качества пера (его строения, густоты оперения, структурных особенностей, размеров птерилий и аптерий, окраски и др.), так и от рефлекторных действий (подвижности перьев, передвижение самой птицы и др.). Особенно важно сокращение теплоотдачи для водных и околоводных видов птиц в холодны сезоны года. Помимо перьев на это влияние также развитие подкожного жира, размеры птицы, ее образ жизни и поведение. Каким образом происходят адаптивные процессы у цапель в связи с околоводным образом жизни и освоением северных регионов, остается неясными. По аналогии с другими группами птиц, в частности тетеревиными и фазановыми, можно предположить важную роль в этом именно оперения.

Целью исследования было изучение количественных и качественных характеристик цапель, обитающих на юге Украины. Были поставлены задачи: определить количество перьев у разных видов цапель на разных птерилиях; изучить строение особых перьевых структур - пудреток; оценить морфологические особенности перьев и оперения в целом в связи с околоводным образом жизни цапель.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для изучения оперения цапель и особенностей строения различных типов перьев в 1988-1992 гг. были добыты 30 экз. птиц 6 видов, разного пола и возраста, в разные сезоны года, на основании специальных разрешений Минэкологии. Образцы перьев от редких охраняемых видов были взяты от музейных экземпляров. Описание перьевых

нарядов велось по общепринятой схеме (Атлас..., 1995; Войткевич, 1962; Кистяковский, 1958). Масса оперения определялась у всех видов цапель путем взвешивания на аптечных весах; она составляет 5,8 – 7,0 % от массы тела.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В оперении цапель известны все типы перьев (использовано общепринятая классификация). Кроме того, для них характерны особые порошковые перья, образующие пудретки. Впервые определено количество перьев для большой (*Egretta alba*) и малой белой (*Egretta garzetta*) цапель, рыжей цапли (*Ardea purpurea*), кваквы (*Nycticorax nycticorax*), большой выпи (*Botaurus stellaris*).

Перьевого покров цапель - не сплошной, оперённые участки (птерилии) чередуются с неоперёнными (аптериями). Их конфигурация носит характер общий для всех цаплевых птиц. Характерной особенностью является слабое развитие и малая площадь птерилий на спинной стороне тела. Перекрытие широких аптерий обеспечивается как за счёт увеличения размеров опахала контурных перьев, так и развитие на них добавочных пуховых перьев с длинными, хорошо опущенными бородавками 1 - го порядка. Поэтому, не смотря на относительное малое число перьев (табл. 1), они довольно полно перекрывают поверхность аптерий и создают дополнительную теплоизоляционную структуру.

Таблица 1

Характеристика контурного оперения цапель

№	Вид птицы	Общее число перьев	Число перьев на нижней части тела		Длина перьев из грудного птерилия
			абс.	%	
1.	Серая цапля	4529	1227	27,1	11,5
2	Большая белая цапля	5095	1649	32,3	10,0
3.	Рыжая цапля	4757	1492	31,4	12,1
4.	Большая выпь	4243	1099	25,9	11,9
5.	Малая белая цапля	3865	1103	28,5	7,9
6.	Кваква	3521	831	23,6	7,5

Количество контурных перьев на отдельных участках (брюхо, бока тела, бедро, голень, подхвостье) - достигает 700-850 шт. Существенных различий между количеством перьев на нижней и верхней частях нет. Густота оперения у цапель достигает 10-12 перьев на 1 см², что в 2-3 раза ниже, чем у плавающих в ныряющих птиц. Следовательно, приспособленность цапель к околоводной среде пошла не путем увеличения количества перьев и их густоты на нижней стороне тела. Птерилий цаплевых птиц слабо развиты и занимают менее 25% поперечного обхвата туловища (у поганок - 57-60%). По этому показателю к цаплям наиболее близки чайковые птицы.

Общее количество перьев, как на отдельных участках тела, так и в целом, оказалось схожим у разных видов цапель. Характерной, их особенностью является слабое развитие птерилий, особенно на спинной стороне тела. Перекрытие аптерий обеспечивается



за счет увеличения размеров перьев, а также развитием пуховидных перьев с длинными, хороню опушенными бородками 1-ого порядка. Несмотря на малое число перьев, они перекрывают поверхность аптерий и создают дополнительно теплоизоляционную структуру.

У типично водных птиц площадь аптерий намного меньше, нежели у цапель. Степень приспособленности птиц к водному образу жизни можно оценивать также по морфологическим изменениям контурных перьев (конфигурации, размерам и форме). У типично водных (поганки, гусеобразные и др.) контурные перья короткое, имеют сильный изгиб стержня и прикрепляются под большим углом к поверхности тела. У цапель перья имеют крупные размеры, в т.ч. большие длину очина и ширину опахала. Сплошная часть опахала составляет 50-70 % общей длины пера, нижняя пуховидная его часть развита хорошо, часто имеется добавочное пуховое перо, особенно у серой и большой белой цапель. Форма контурных перьев цапель плоская, т.е., адаптации к низким температурам воздушной и водной среды обеспечивается у них не увеличением числа перьев, а иными механизмами.

Количество перьев у цапель составляет, по нашим данным: у серой цапли - 4530 шт. (их масса 113,4 г.), *рыжей* цапли соответственно - 4760 (106), у большой белой - 5100 (122), у малой белой - 2860 (108), у желтой - 3100 (13,8), у кваквы - 3500 (33,5), у большой выпи - 4250 (106), у волчка - 3000 (9,8). Эти показатели близки к аналогичным для чайковых птиц, плавающим также редко и неохотно. У типично водных птиц перьев гораздо больше (пингвины - 30 тыс. экз., лебедь-шипун - 25 тыс., кряква - 12 тыс. экз. и т.д.). Итак, на нижней части тела цапель количество перьев и их густота выше у видов, больше связанных с водой (серая, большая белая, малая белая цапли), даже с учетом более крупных размеров тела.

Увеличение числа перьев на шее у большой выпи, видимо, связано с ее своеобразным образом жизни, а именно способностью затаиваться при опасности в необычной вертикальной позе. Количество перьев у серой цапли, имеющий обширный ареал, включающий северные регионы, сходно с таковым у *рыжей* цапли, имеющей более южный ареал. Следовательно, теплоизоляция у цапель, в т.ч. в водной среде, обеспечивается развитием пуховой части контурного пера и его добавочным пуховым пером, а не изменением формы (изогнутостью) контурных перьев, увеличением их количества и густоты оперения.

При сравнении особенностей строения контурных перьев цапель с другими группами птиц показало, что они не несут явных признаков «водности», стержень их прямой, а не изогнутый, опахало плоское, имеют крупные размеры. Перья цапель имеют малую плавучесть и они быстро намокают (в отличие например от перьев поганок) т. е. их форма и строение не адаптировано в воде их несмачиваемость обеспечивается выработкой «пудры» и носит кратковременный характер. У цапель также отсутствуют пуховидные перья и пух, что характерно именно для водоплавающих птиц (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о слабой адаптивности оперения в целом, и отдельных перьев цапель к водной среде, но подтверждают его хорошие теплоизоляционные свойства, что наряду с подкожной жировой прослойкой обеспечивает околотовный образ жизни этих птиц, а также успешную их перезимовку в Украинском Причерноморье.

Таблица 2

Сравнительная характеристика перьевого наряда околоводных и сухопутных птиц
(данные собственных исследований и по: [5,9, 18,19, 23]).

Вид птицы	Масса тела, г	Масса оперения	
		в грамах	в %
Серая цапля	1800	113,4	6,3
Большая белая цапля	2000	122,0	6,1
Рыжая цапля	1400	81,2	5,8
Большая выпь	1800	106,2	5,9
Малая белая цапля	600	40,8	6,8
Кваква	500	33,2	6,6
Жёлтая цапля	200	13,8	6,9
Волчок	140	9,8	7,0
Серебристая чайка	1023	98,0	9,5
Чистик	21	19,6	4,6
Чайка моёвка	434	34,0	9,2
Серая куропатка	374	18,7	5,0
Фазан	1425	68,0	4,8
Тетерев	1318	63,7	4,7
Козодой	69,3	5,6	8,1
Домовой воробей	28,1	1,5	5,3

Образование особых порошковых перьев и пуха для цапель, а также для некоторых других таксонов, представители которых имеют слабо развитую копчиковую железу, вплоть до полного её отсутствия. Эти перья расположены на определенных участках тела и образуют так называемые «пудретки». Бородки на вершинах таких перьев постепенно обнаживаются по мере роста пера и превращаются в пудру, или порошок. У цапель пудретки расположены на груди, в области поясницы и находятся на внутренней поверхности бёдер. Образующейся из порошковых перьев порошок с помощью клюва птицы переносят и обсыпают им поверхность тела. Считается, что он предохраняет перья от намокания (Кошелев и др., 2009; Busching, 1997). Пудретки ранее практически не изучались, поэтому мы обратили на них особое внимание.

Размеры пудреток у разных видов цапель зависят от величины тела (табл. 3). У серой цапли их суммарное количество составляет 150 шт./ кв. см, у большой белой цапли – 156 шт., у рыжей цапли – 105 шт, у малой белой цапли – 412 шт., у кваквы – 74 шт. на кв. см. Густота порошковидных перьев оказалась максимальной у малой белой



цапли. Определение общего количества порошковых перьев путем из пересчета на общую площадь пудреток дало поразительные результаты: у серой цапли их оказалось свыше 132 тыс., у большой белой цапли — более 136 тис. шт. (табл. 3). Длина порошковидных перьев составляет от 8 - 44,2 мм (n = 10 для каждого вида цапель). Установлено, что размеры порошковых перьев меняется по сезонам; так, у серой цапли в брачном наряде их длина составляет 24 мм, в зимнем - 32 мм (n = 10). У большой белой цапли в летнем наряде длина таких перьев 22 мм, в зимнем — 42 мм (n = 1).

По нашему мнению, увеличение длины порошковых перьев в зимнее время связано с необходимостью уменьшения теплоотдачи, а также с более водным образом жизни. У мелких цапель, которые улетают на зимовку в южные регионы (малая белая цапля, желтая цапля, рыжая цапля) нами не отмечено развитие порошковых перьев в осенний период. В осенне-зимнее время эти виды цапель предпочитают охотиться в сухих местообитаниях или на мелководных участках водоемов и практически не заходят на глубокие участки. Таким образом, наличие пудреток и порошковых перьев у цапель является важной адаптацией к околководному образу жизни, а также к сезонным изменениям погодных условий, особенно у видов, имеющих северные области ареалов и северные зимовки (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика пудреток у крупных видов цапель

Вид птицы, наименование пудреток	Количество измерений	Размеры пудреток			Плотность перьев в пудретках, шт./см	Общее количество перьев в пудретках, шт.
		Длина, см	Ширина, см	Площадь, см		
Серая цапля	4					
Грудные		9,3- 11/10,45	5-7/6	55,66/62,28	397	24723,2
Паховые		6,1- 12/8,03	2-3/2,35	14- 24/18,27	-/-	7255,2
Крестцовые		7,5-6/7,8	8-10/9	64-80/70,4	-/-	27958,7
большая белая цапля	5					
Грудные			5-8/6,25	50-84/66,2	405	26811,0
Паховые		5,5-8/7,25	2-3/2,75	11-24/20,4	-/-	8251,9
Крестцовые		7,5-8,5/8	7- 10/8,75	56-85/70,1	-/-	28400,6
Рыжая цапля	3					

Грудные		9,0	5,1	45,0		не опред.
Паховые		8,5	2,0	17,0		-/-
Крестцовые		7,0	6,2	43,4		-/-
Малая белая цапля	3					
Грудные		4,5	6,8	30,6	412	12607
Паховые		5,5	2,8	15,4	412	6344,8
Крестцовые		5,0	6,2	31,0	412	12772
Кваква	3					
Грудные		5,5	4,0	22,0	-/-	не опред.
Паховые		5,0	3,2	16,0	-/-	-/-
Крестцовые		5,7	6,3	35,9	-/-	-/-
Выпь большая	3					
Грудные		7,9	6,0	47,4	-	не опред.
Паховые		6,0	7,2	43,2	-	-/-

Окраска перьев. Общая окраска оперения цапель и ее возрастные, половые и сезонные изменения подробно описываются в обобщающих сводках (Атлас..., 1995; Войткевич, 1962; Кистяковский, 1958; Фирсова, 1975; Яблоков, 1972). Оценка окраски оперения в целом и отдельных перьев, в связи с околородным образом жизни этих видов, ранее не проводилась. Цапель, обитающих на территории Украины, по окраске можно разделить на три группы:

1 группа - «Белые цапли», К ним относим белую цаплю, малую белую цаплю и желтую цаплю, а также залетную египетскую цаплю. Для них характерна оплошная чисто белая окраска взрослого перьевого наряда или слабо желтая и коричневая. Считается, что белая окраска перьев возникла в качестве дополнительного терморегулирующего механизма, а в последующем она закрепилась из-за ее критического значения (Кистяковский, 1958; Яблоков, 1972).

В эксперименте было выяснено, что белые перья менее теплопроводны, чем окрашенные (Кошелев и др., 2009). Их белый цвет зависят от мельчайших пузырьков воздуха в роговых структурах опахала. Однако нам не удалось установить связь между белой окраской цапель и степенью их приспособления к водной среде или холодному климату. Наоборот, эти виды цапель относятся к группе теплолюбивых птиц и обитают в южных регионах. Видимо, белая окраска не дает им преимуществ по сравнению с другими видами цапель. Возможно, их окраска носит сигнальный характер, облегчает визуальные контакты этих птиц, ведущих колониальный образ жизни в период размноженной, и стайный образ жизни в остальное время года. Белые цапли далеко видны на темно-зеленом фоне растительности или фоне темной воды. В обычный сезон у этих цапель образуются дополнительно особые украшающие перья - «эгретки».

2 группа - «Пестрые цапли». К ним относятся: серая цапля, кваква, в меньшей степени, рыжая цапля. Для этих видов характерно сочетание окраска из черных, белых, серо-голубых, пепельно-серых и рыжих тонов. Второстепенно маховые перья у них темно-бурые или черные. В брачный период у этих цапель также развиваются особые украшающие перья, которые используются при толковании. Пестрая окраска этих видов цапель носит явно выраженный защитный характер по принципу



расчленяющего эффекта. Обнаружить неподвижно стоящую птицу в тени тростниковых зарослей или в кроне деревьев практически не возможно.

Нами не удалось выявить связи окраски оперения и отдельных перьев птиц этой группы с околородным образом жизни. Светлая окраска нижней стороны тела, особенно у серой цапли и кваквы, можно расценивать как проявление общего для всех водных животных расчленяющего эффекта по типу: темная спина - белое брюхо.

Группа 3. «Камуфлированные виды». К ним мы относим большую выпь, малую выпь, или волчка, а также рыжую цаплю, занимающую промежуточное положение между 2 и 3 группой. Этим видам свойственна сложная окраска. Фон желто-коричневый, по которому имеются многочисленные продольные темно-бурые или черные пестрины. Такая окраска прекрасно маскирует птиц, сидящих в густых зарослях тростника, особенно когда они принимают вертикальную защитную позу. Оперение обоих видов выпей рыхлое, что также связано с их обитанием в густых зарослях тростника. По этому признаку они близки к пастушковым птицам. Такая структура не связана с водным образом жизни, а приспособлена к обитанию в густых тростниковых зарослях. Видимо, эволюция оперения большой и малой выпей пошла в этом направлении на очень ранней стадии филогении этой группы. Зонарность окраски [2,3,7,32] отдельных перьев хорошо выражена, особенно у большой выпей.

Рыжая цапля также тесно связана с тростниковыми зарослями, где она обычно гнездится и добывает корм. Ее тяготение к кромке зарослей по сравнению с обеими выпями, объясняет промежуточный характер оперения. С одной стороны, она имеет элементы камуфляжной окраски, особенно на нижней стороне тела и шее, с другой стороны, ее окраска носит расчленяющий характер (пестрый), что свойственен видам, обитающим на границе зарослей и открытых пространствах.

Подтверждением такой приспособительной окраски цапель является окраска оперения молодых птиц. У большинства видов она носит более «камуфляжный» характер, нежели у взрослых птиц. Молодые птицы проводят много времени в гнезде, затем в зарослях тростника, и такая окраска является адаптивной; особенно резко она выражена у кваквы, желтой цапли, а также малой выпей. Среди изучаемых видов цапель половой диморфизм по окраске резко выражен только у малой выпей. Это вполне объяснимо с позиции теории полового отбора (Кистяковский, 1958) и одиночно-территориального образа жизни в гнездовой период. По сути, окраска самца малой выпей в брачном наряде соответствует птицам 2-й группы. Она контрастно-пестрая, носит маскирующий характер в условиях густой тени в глубине тростниковых зарослей.

Таким образом, анализ окраски оперения разных видов цапель показал, что она не связана прямо со степенью их приспособленности к водному образу жизни, но в отдельных случаях косвенно отражает эту связь. По-видимому, адаптация перьевого покрова цапель к воде обеспечивается иными способами.

ВЫВОДЫ

1. Структура оперения и контурных перьев цапель связана с особенностями образа жизни каждого вида. Для всех видов характерно относительно малое число контурных перьев, несмотря на крупные размеры тела. По этому показателю цапли ближе к типично околородным птицам (чайки, кулики), чем к водоплавающим. Общее количество перьев увеличивается к зиме у цапель незначительно, поскольку они являются перелетными видами.

2. Строение контурных перьев цапель своеобразно и соответствует таковому у других околоводных птиц. Стержень пера не изогнут, перо крупное, угол его наклона к поверхности тела мал. На брюшных птерилях их стержень способствует уменьшению теплопередачи и может расцениваться как адаптация к водной среде.

3. Плавуемость цапель обеспечивается оперением лишь незначительно, в отличие от типичных водоплавающих видов. Значительные подкожные жировые запасы, характерные для цапель весной, осенью и зимой, также обеспечивают повышения плавучести, но в большей мере способствуют терморегуляции при нахождении в холодной среде, а также являются энергетическими резервами. Полученные нами данные свидетельствуют о слабой адаптивности оперения цапель к водной среде, но подтверждают его теплоизолирующие свойства, что вполне отвечает околоводному, а не водному образу жизни этих птиц.

4. По характеру окраски оперения выделено три группы цапель: «белые», «пёстрые», и «камуфлированные». Окраска птиц второй, и, особенно, третьей групп выполняет маскирующую защитную функцию. Не обнаружено явной связи между окраской перьев и водным образом жизни; лишь у «пёстрых» цапель выражен водный признак «двуцветности»: брюхо светлее, чем спина.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Атлас—определитель видовой принадлежности птиц по их макро- и микроструктурным фрагментам. – М.: Воениздат, 1995. - 111 с.

Войткевич А. А. Перо птицы. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 240 с.

Кистяковский А. Б. Половой отбор и видовые опознавательные признаки у птиц. – Киев: Изд-во КГУ, 1958. – 197 с.

Кошелев А.И., Кошелев В.А., Фурманова В.П. Особенности контурного оперения цаплевых птиц (Ardeidae) в связи с околоводным образом жизни // Зоологічна наука у сучасному суспільстві (Матеріали Всеукраїнської наукової конференції, присвяченій 175-річчю заснування кафедри зоології 15-18 вересня 2009 р.). - Київ-Канів. - 2009. – С. 232-238.

Шилов И.А. Ильичев В.Д., Ремезов В.А. Сезонная изменчивость теплопроводности и структуры покрова птиц // Вест. Моск. ун-та. Сер. Биол. и почвов. – 1965. - № 5. – С. 32-37.

Фирсова Л.В. Возрастные изменения перьевых структур у неворобьиных птиц // Орнитол. исследов. на Дальнем Востоке. – Владивосток: Изд-во ДВНЦ АН СССР, 1975. – С. 26-39.

Яблоков А.В. Изменчивость структуры пера и окраски яиц у некоторых птиц // Зоол. Журн. – 1972. - Т. 51. - Вып. 2. – С. 244-258.

Busching W-D. Handbuch der Gefiederkunde europaischer. - AULA: Verlag Wiesbaden, 1997. – 400 p.

REFERENCES

Key Atlas of bird species on their macro and microstructure fragments. – М.: Voenizdat, 1995. - 111 p. [in Russian]

Voytkevich A.A. Birds feather. – М.: Sc. Acad. of USSR Press, 1962. – 240 c. [in Russian]

Kistiakovskiy A.B. Sexual selection and bird species episemes. – Kiev: KGU Press, 1958. – 197 p. [in Russian]

Koshelev A.I., Koshelev V.A., Furmanova V.P. Characteristics of Ardeidae contour feathers in connection with semi-aquatic life pattern // Zoology in Modern Society (Proc. of



All Ukrainian Sc. Conf. devoted to 175th Anniv. of Zoology Department. September 15-18, 2009). - Kyiv-Kaniv. - 2009. – P. 232-238. [in Russian]

Shilov I.A., Il'ychev V.D., Remezov V.A. Seasonal variability of thermal conductivity and structure of bird cover // Moscow University Bulletin. Ser. Biology and Soils. – 1965. - 5. – P. 32-37. [in Russian]

Firsova L.V. Age fluctuations of feather structures in non-Passeriformes // Ornithology Research in Far East. – Vladivostok: DVNC Sc. Acad. of USSR Press, 1975. – P. 26-39. [in Russian]

Yablokov A.V. Variability of feather structure and egg color in some bird species // Zool. Journal. – 1972. - Vol. 51. - Issue 2. – P. 244-258. [in Russian]

Busching W.-D. Handbuch der Gefiederkunde europaischer. - AULA: Verlag Wiesbaden, 1997. – 400 p.

© А.И. Кошелев, В.А. Кошелев, В.И. Фурманова, Л.В. Пересадько, 2011.

© A.I. Koshelev, V.A. Koshelev, V.I. Furmanova, L.V. Peresadko, 2011

Надійшла до редколегії 20.10.2011