

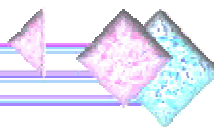
**О. А. НАЗАРЧУК**

## **ВЛИЯНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕГИОНА НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ ПИГМЕНТАЦИИ ЯИЦ РЕЧНОЙ И БЕЛОКРЫЛОЙ КРАЧЕК**

*Введение.* Метеорологические условия региона являются важным фактором, оказывающим влияние на начало гнездования птиц. В одной и той же географической области сроки начала гнездования колониальных видов птиц меняются по годам и зависят от особенностей погоды отдельных лет [1]. Кроме того, метеорологические условия влияют на размеры яиц птиц [2]. В доступной нам литературе сведений о влиянии метеорологических условий на пигментацию яиц птиц нет.

Установлено, что пигментация яиц происходит в маточной части яйцевода одновременно с формированием скорлупы яиц или после окончания ее формирования [3]. Пигмент, образующий фоновую окраску скорлупы яиц, выделяется в матке, а пигмент рисунка – в краниальных частях яйцевода, вероятно, в белковой части [4]. Также отмечено, что в распределении рисунка на поверхности скорлупы яиц значительную роль играют сокращения стенок яйцевода, определяющие характер движения и контакта яйца с пигментотделяющими участками эпителия [3]. Р. Мяндо [4] было показано, что яйцевод птиц более восприимчив к условиям среды, чем яичник, в силу этого метеорологические воздействия отражаются в основном на третичных оболочках яйца (белок и скорлупа). Поскольку для яиц, имеющих аномальную окраску скорлупы, установлена повышенная эмбриональная смертность (Мянд, 1984), то особую актуальность представляет изучение факторов, оказывающих влияние на распределение плотности пигментации яиц.

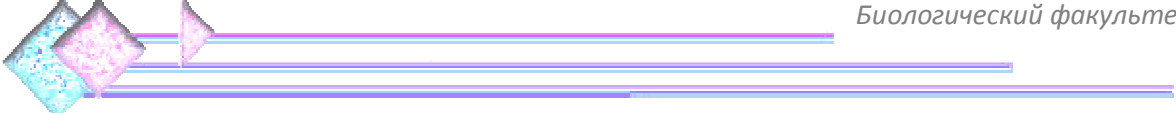
*Цель работы* – установить влияние метеорологических условий региона исследования на пигментацию яиц речной и белокрылой крачек.



**Материал и методика исследования.** Исследования проводились на территории юго-востока Беларуси в весенне-летний период 1991–1992, 2005–2007 годов. В качестве стационаров был выбран участок поймы реки Припять на территории Житковичского и Мозырского районов, а также участок поймы реки Сож на территории Ветковского района.

В качестве модельных видов птиц для проведения исследований было выбрано 2 вида птиц семейства *Laridae*: речная крачка *Sterna hirundo* (Linnaeus, 1758) и белокрылая крачка *Chlidonias leucopterus* (Temminck, 1815) [5]. Рассматриваемые виды ведут в основном колониальный образ жизни, что способствует накоплению массового статистического материала, а измерение яиц колониально гнездящихся птиц методически просто. Морфо-биологические особенности птиц данного семейства исторически сложились под одновременным влиянием водной среды, в которой птицы добывают пищу, и наземной среды, с которой эти птицы связаны в своем размножении. Разнородность этих сред определила различные направления в развитии приспособляемости к каждой из них.

Учитывая интенсивность воздействия антрополических факторов, было выделено два типа местообитаний речной крачки (слабоизмененное и сильноизмененное) и три типа местообитаний белокрылой крачки (слабоизмененное, измененное и сильноизмененное). В слабоизмененных местообитаниях сельскохозяйственная освоенность территорий, прилегающих к поселению крачек, отсутствует. Загрязнение органикой сельскохозяйственных животных незначительно. Ввиду труднодоступности местообитания данного типа они испытывают минимальное беспокойство со стороны человека. В измененных местообитаниях сельскохозяйственная освоенность территорий небольшая. Территории, примыкающие к поселениям данного типа, характеризуются высоким фактором беспокойства, который проявляется в выпасе крупного рогатого скота, и посещением людей из близко расположенного населенного пункта. Поселения данного типа характеризуются загрязнением органикой сельскохозяйственных животных. Сильноизмененные местообитания характеризуются повышенной



степенью сельскохозяйственной освоенности, повышенным фактором беспокойства, которое проявляется в выпасе крупного рогатого скота, посещением людей из близко расположенного населенного пункта и расположением дороги в нескольких метрах от рассматриваемого местообитания. Для местообитаний данного типа отмечено повышенное загрязнение территорий органикой сельскохозяйственных животных

За период исследования было описано 906 яиц изучаемых видов птиц (571 яйцо речной крачки и 335 яиц белокрылой крачки). Для выполнения работы применялась методика оценки яйца, предложенная эстонским орнитологом Райво Мяндром (1988). Принцип данной методики заключается в фотографировании яиц и в последующем анализе полученных изображений [4]. Для фотографирования использовалась установка, состоящая из специальной подставки, фотоаппарата и штатива. Для анализа рисунка использовалось органическое стекло с нанесенной на нее миллиметровой сеткой, площадь одного квадрата которой равна  $1 \text{ мм}^2$  (в масштабе фотоснимка). Рисунок скорлупы яиц анализировали по полосе шириной 7 мм и длиной 12 мм (речная крачка), шириной 6 мм и длиной 10 мм (белокрылая крачка). Покрытость каждого квадрата оценивалась в отдельности на основе четырехбалльной шкалы:

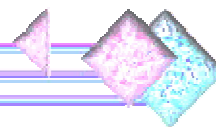
0 – в квадрате рисунок отсутствует или покрывает незначительную часть (менее 5%) поверхности квадрата;

1 – менее половины поверхности квадрата покрыто рисунком;

2 – более половины поверхности квадрата покрыто рисунком;

3 – вся поверхность квадрата покрыта рисунком или осталась непокрытой незначительная часть (менее 5%) поверхности квадрата.

Для оценки влияния метеорологических условий региона исследования на распределение плотности пигментации яиц речной и белокрылой крачек были использованы данные средней суточной температуры воздуха ( $C^0$ ), относительной влажности воздуха (%) и о количестве осадков (мм), зарегистрированные в гнездовой период Мозырским межрайонным центром гидрометеорологии

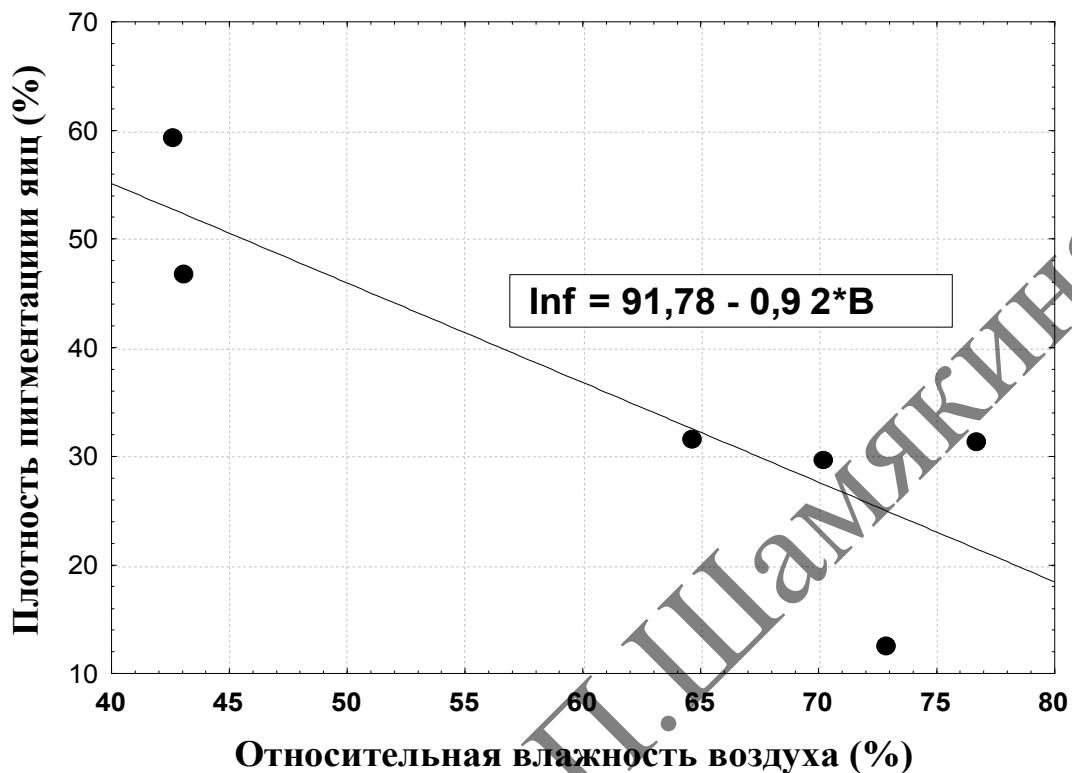


и мониторинга окружающей среды, а также Гомельским областным метеорологическим центром. Статистический анализ данных произведен с использованием пакета прикладных статистических программ STATISTICA 6.0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** По данным Мозырского межрайонного центра гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды, а также Гомельского областного метеорологического центра, в 1991 году на территории, примыкающей к слабоизмененному местообитанию речной крачки, отмечено наибольшее количество осадков и наибольшая относительная влажность воздуха. Средняя суточная температура воздуха в данный период исследования минимальна по сравнению с другими рассматриваемыми годами. В относительно холодную и влажную весну 1991 года плотность пигментации как в целом для яиц, так и для экваториальной и инфундибулярной зоны яиц значительно ниже, чем в 2006 и 2007 годах. Плотность пигментации в клоакальной зоне яиц речной крачки в 1991 году выше по сравнению с другими годами исследования.

За исследуемый период на территории расположения сильноизмененного местообитания речной крачки минимальная температура воздуха зарегистрирована в 2006 году. При этом относительная влажность воздуха и количество выпавших осадков, зарегистрированных в гнездовой период, были умеренными по сравнению с другими годами исследования.

В этот период для речной крачки была установлена наименьшая плотность пигментации (%) как в целом для яиц (18,64), так и для рассматриваемых зон яиц (клоакальная – 9,74, экваториальная – 15,41, инфундибулярная – 30,78). Анализ влияния метеорологических условий показал высокую статистически значимую ( $r = -0,86$ ,  $p = 0,03$ ) отрицательную корреляцию между влажностью воздуха в гнездовой период 2006 года и распределением плотности пигментации в инфундибулярной зоне яиц (рисунок 1).

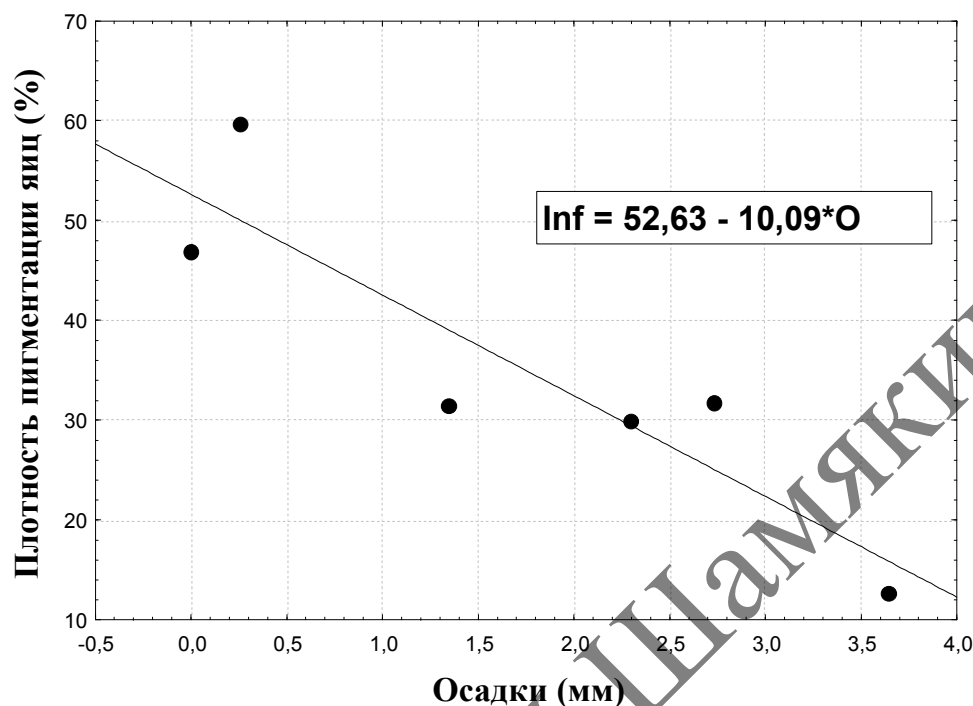


Inf – инфундибулярная зона яиц,  
В – относительная влажность воздуха

**Рисунок 1 – Влияние относительной влажности воздуха на распределение плотности пигментации яиц речной крачки**

Следует отметить, что у нормально пигментированных яиц максимальная плотность пигментации характерна для инфундибулярной зоны и постепенно уменьшается к клоакальной зоне. Высокая статистически значимая отрицательная корреляция свидетельствует о том, что с повышением относительной влажности воздуха в период гнездования речной крачки самки откладывают яйца с меньшей плотностью пигментации в инфундибулярной зоне яиц.

Также установлена отрицательная корреляция ( $r = -0,90$ ,  $p = 0,01$ ) между количеством выпавших осадков в гнездовой период и распределением плотности пигментации в инфундибулярной зоне яиц речной крачки (рисунок 2).



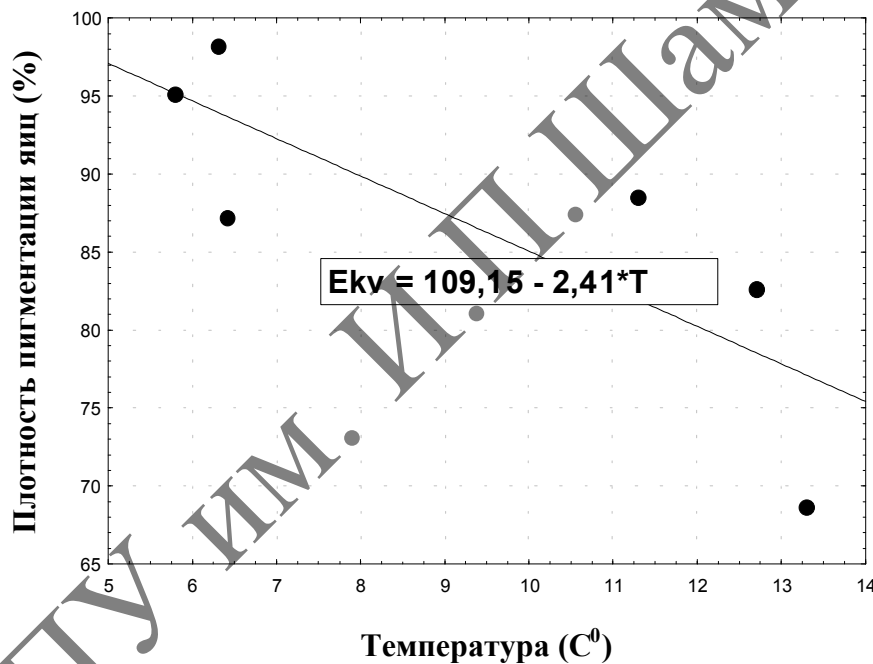
Inf – инфундибулярная зона яиц,  
O – осадки

**Рисунок 2 – Влияние количества осадков на распределение плотности пигментации яиц речной крачки**

Это свидетельствует об уменьшении плотности пигментации в инфундибулярной зоне яиц по мере повышения количества выпавших осадков на территории расположения местообитания речной крачки.

В гнездовой период 2007 года установлено максимальное количество осадков и минимальная влажность воздуха. Плотность пигментации (%) как в целом для яиц (22,61), так и для рассматриваемых зон яиц выше (клоакальная – 15,20, экваториальная – 19,79, инфундибулярная – 32,84), чем в 2006 году. В 2005 году установлена наибольшая температура воздуха и относительная влажность воздуха. Количество осадков, выпавших в исследуемый период, минимально. Следует отметить, что плотность пигментации (%) как в целом для яиц (36,89), так и для рассматриваемых зон яиц речной крачки выше (клоакальная – 25,30, экваториальная – 31,95, инфундибулярная – 48,78) по сравнению с 2006 и 2007 годами исследования в слабоизмененном местообитании.

Анализируя данные погодных условий региона расположения сильноизмененного местообитания белокрылой крачки, можно отметить, что в период размножения в 1992 году зарегистрированы наименьшие показатели среднесуточной температуры воздуха, относительной влажности воздуха и количества осадков. Корреляционный анализ показал высокую, статистически значимую отрицательную связь ( $r = -0,81$ ,  $p = 0,05$ ) между температурой воздуха в гнездовой период 1992 года и распределением плотности пигментации в экваториальной зоне яиц белокрылой крачки (рисунок 3).



$E_{kv}$  – экваториальная зона яиц,  
 $T$  – температура воздуха

**Рисунок 3 – Влияние температуры воздуха на распределение плотности пигментации яиц белокрылой крачки**

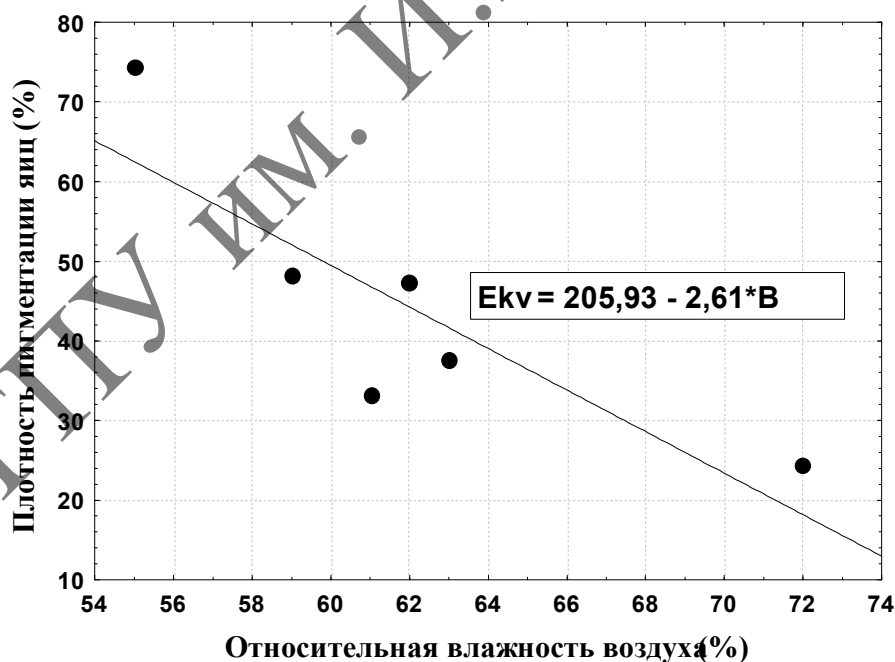
Высокая, статистически значимая отрицательная корреляция свидетельствует о том, что с повышением средней суточной температуры воздуха в период гнездования белокрылой крачки самки откладывают яйца с меньшей плотностью пигментации в экваториальной зоне яиц.



Сравнительный анализ погодных условий 2006–2007 годов исследования в слабоизмененном местообитании белокрылой крачки показал, что в 2006 году установлена наименьшая среднесуточная температура воздуха, а относительная влажность воздуха и количество осадков больше.

При этом плотность пигментации (%) в экваториальной (46,08) и инфундибулярной (74,37) зонах, а также в целом для яиц (48,57) белокрылой крачки имеет максимальное значение в 2006 году по сравнению с таковой в 2007 году (соответственно 34,28, 66,61 и 45,15). Плотность пигментации в клоакальной зоне отличается незначительно (в 2006 г. – 25,26; в 2007 г. – 25,56).

Установлена высокая, статистически значимая отрицательная корреляция ( $r = -0,85$ ,  $p = 0,03$ ) между относительной влажностью воздуха в гнездовой период 2007 года и распределением плотности пигментации в экваториальной зоне яиц белокрылой крачки, гнездящейся в слабоизмененном местообитании (рисунок 4).



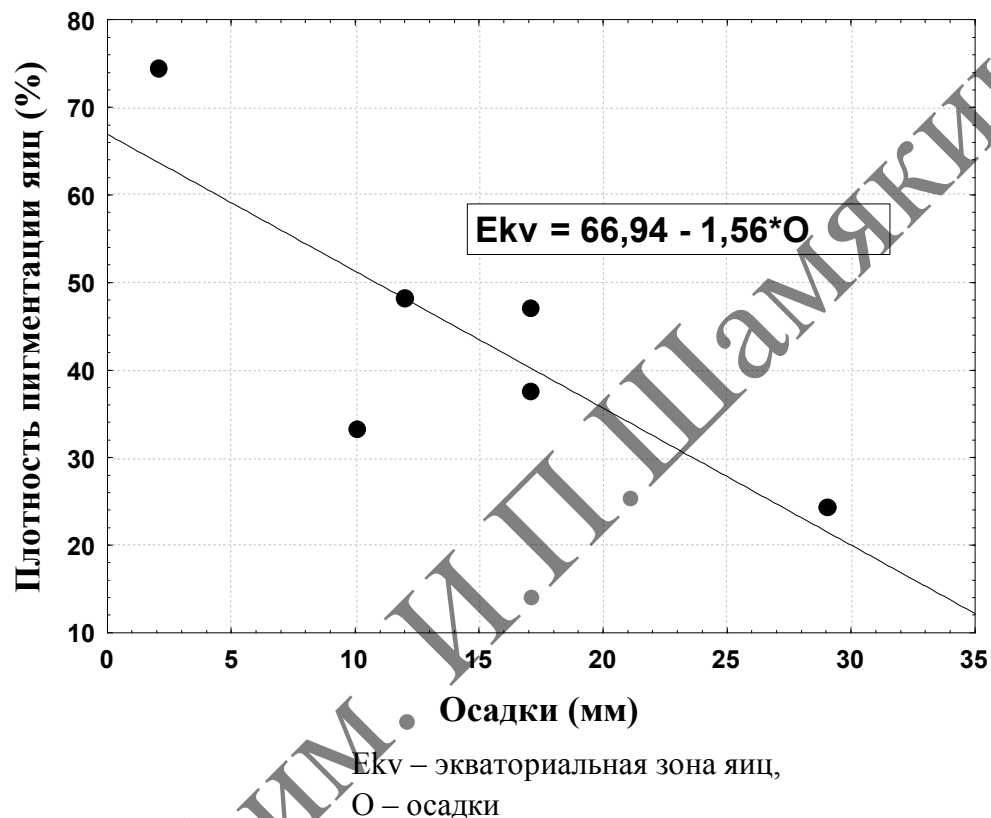
Ekv – экваториальная зона яиц,

B – относительная влажность воздуха

**Рисунок 4 – Влияние относительной влажности воздуха на распределение плотности пигментации яиц белокрылой крачки**



Установлена также отрицательная связь ( $r = -0,81$ ,  $p = 0,05$ ) между количеством выпавших осадков в гнездовой период 2007 года и распределением плотности пигментации в экваториальной зоне яиц белокрылой крачки (рисунок 5).

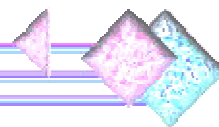


**Рисунок 5 – Влияние количества осадков на распределение плотности пигментации яиц белокрылой крачки**

Анализ показал, что с повышением относительной влажности воздуха, а также количества выпавших осадков в гнездовой период в районе расположения слабоизмененного местообитания белокрылой крачки самки откладывают яйца с наименьшей плотностью пигментации в экваториальной зоне.

За исследуемый период в измененном местообитании белокрылой крачки наименьшая среднесуточная температура воздуха зарегистрирована в 2006 году. Следует отметить, что плотность пигментации в клоакальной зоне и в целом для яиц белокрылой крачки в данный период минимальна.

В гнездовой период 2005 года зарегистрирована максимальная температура воздуха и относительная влажность воздуха. В этот период



отмечена наибольшая плотность пигментации в экваториальной (48,01) и инфундибулярной (74,01) зоне яиц.

В 2007 году установлена довольно высокая температура воздуха и максимальное количество осадков. Относительная влажность воздуха в этот период минимальна. Плотность пигментации в клоакальной зоне яиц белокрылой крачки в этот период наибольшая по сравнению с другими годами исследования (35,42).

**Заключение.** На распределение плотности пигментации в инфундибулярной зоне яиц речной крачки оказывают влияние относительная влажность воздуха и количество осадков. Установлено статистически значимое уменьшение плотности пигментации в инфундибулярной зоне яиц по мере повышения относительной влажности воздуха и количества выпавших осадков в гнездовой период.

Распределение плотности пигментации в экваториальной зоне яиц белокрылой крачки зависит от погодных условий в гнездовой период. Анализ показал, что плотность пигментации в экваториальной зоне яиц белокрылой крачки уменьшается по мере увеличения среднесуточной температуры воздуха, повышения влажности воздуха и количества выпавших осадков.

Таким образом, метеорологические условия региона обитания двух видов крачек оказывают влияние на распределение плотности пигментации в разных зонах яиц. У речной крачки влияние погодных условий отражается на распределении плотности пигментации в инфундибулярной зоне яиц, а у белокрылой крачки – в экваториальной зоне.

#### Литература

1. Белопольский, Л. О. Сроки начала яйцекладки у морских птиц и определяющие их факторы / Л. О. Белопольский // Зоологический журнал. – 1956. – Т. 35. – № 10. – С. 1522–1534.
2. Кусенков, А. Н. Изменчивость параметров птичьего яйца как отражение микроэволюционных процессов, протекающих на территориях, испытывающих химическое загрязнение / А. Н. Кусенков // Экологические проблемы Полесья и сопредельных территорий : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, окт. 2001 г. / Гомел. гос. ун-т им. Ф. Скорины ; редкол.: А. Н. Кусенков [и др.]. – Гомель, 2001. – С. 85–88.
3. Tammes, P. M. Birds egg shells, colour prints of nature / P. M. Tammes // Ardea. – 1964. – Vol. 52, № 1/2. – P. 99–110.
4. Мянд, Р. Внутрипопуляционная изменчивость птичьих яиц / Р. Мянд. – Таллинн : Валгус, 1988. – 193 с.
5. Степанян, Л. С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий (в границах СССР как исторической области) / Л. С. Степанян ; отв. ред. Д. С. Павлов. – М. : ИКЦ Академкнига, 2003. – 808 с.