

УДК 598.28/.29:575.21:574.91

**Ю. Н. Олейник**, канд. биол. наук, доцент,**Д. А. Кивганов**, канд. биол. наук, доцентОдесский национальный университет имени И. И. Мечникова, кафедра зоологии,  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭКСТЕРЬЕРНЫХ ПРИЗНАКОВ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ (*AVES, PASSERIFORMES*), МИГРИРУЮЩИХ ЧЕРЕЗ ОСТРОВ ЗМЕИНЫЙ (ЧЕРНОЕ МОРЕ)

Установлены величины изменчивости экстерьерных признаков воробьиных птиц в период миграции осенью 2008 и весной 2009 гг. в районе о. Змеиный. Охарактеризована направленность абсолютной изменчивости признаков в зависимости от их величины. Коэффициент вариации исследованных признаков колеблется в пределах от 1,1 до 7,2%.

**Ключевые слова:** Passeriformes, изменчивость, миграции, о. Змеиный.

Одним из направлений изучения изменчивости признаков особей в популяции является морфологическая изменчивость, которая может быть исследована как с точки зрения разнообразия ее проявлений (линейная, весовая и т. п.), так и форм (хронографическая, биотопическая и т. п.) [1]. Вариабельность экстерьерных признаков определяет возможность дифференциации подвидов, например у ремеза [2], а также экологически близких видов [3]. Анализ изменчивости качественных и количественных признаков позволяет разграничить группы птиц, обитающих в разных ландшафтно-климатических условиях [4, 5], выделить в популяции группировки гнездящихся и пролетных птиц [2, 5].

Исходя из этого, изучение изменчивости морфологических признаков птиц на миграционных путях, вдоль которых происходит перемещение птиц не только разных популяций одного вида, но и разных видов, открывает широкие возможности с позиций популяционной морфологии к решению задач подобного характера [6].

Одним из известных пунктов в северо-западной части Черного моря, через который пролегли миграционные пути птиц, является остров Змеиный, расположенный в 35 км восточнее дельты Дуная. Птицы, мигрирующие через о. Змеиный в осенний и весенний период к местам своих зимовок и гнездования, представлены в основном воробьиными. Характер этих миграций отражен в многочисленных работах орнитологов [7—16]. Разнообразие проявлений, форм изменчивости морфологических признаков мигрирующих птиц оставалась вне поля зрения исследователей. Это и определило цель нашего исследования — изучить изменчивость морфологических признаков воробьиных птиц, мигрирующих через остров Змеиный.

### Материал и методы исследования

Материалом послужили результаты измерений птиц, полученные в ходе отлова и кольцевания птиц на острове Змеиный в октябре 2008 и мае 2009 годов. Всего подвергнуто морфометрической обработке 2498 особей птиц.

В ходе исследования измеряли длину крыла (от карпального сустава до вершины наиболее длинного первостепенно махового пера на сложенном, ровном крыле), хвоста (от места выхода из кожи стержней средних рулевых перьев до вершины самых длинных рулевых перьев), цевки (от вырезки между *tibia* и *metatarsus* до основания среднего пальца) и клюва (от переднего края ноздри до вершины клюва), а также кондилобазальную длину черепа птиц (КДБ) (от наиболее выступающей части затылочной кости до вершины клюва). Измерения проводились штангенциркулем с точностью до десятых долей миллиметра. Для каждого из видов птиц результаты измерений группировали отдельно по возрасту и полу. В малочисленных выборках разделение по полу и возрасту не проводили.

Статистическая обработка материала включала предварительную процедуру проверки полученных результатов измерения на соответствие закону нормального распределения с помощью критерия Шапиро—Уилки и критерия Колмогорова—Смирнова. Абсолютную изменчивость оценивали по среднему квадратическому (стандартному) отклонению ( $\sigma$ ), а относительную — по коэффициенту вариации (CV). При проведении попарных сравнений исследуемых групп вычисляли критерий Стьюдента с обязательной проверкой однородности дисперсий (критерий Левена) и критерий Манна—Уитни (U). Последний критерий позволяет выявлять различия между малыми выборками, когда  $n_1 \times n_2 \geq 3$ , или  $n_1 = 2$ ,  $n_2 \geq 5$  [17]. Для проведения статистического анализа использованы демо-версии программы Statistica 6.0 и пакета прикладных программ Stadia 7.0.

### Результаты исследования и обсуждение

Данные литературы по варибельности длины крыла, хвоста, плюсны, клюва птиц ограничены и, чаще всего, относятся к хозяйственно важным видам. В сводках по систематике обычно указываются лишь предельные значения этих параметров. Для оценки популяционной изменчивости перечисленных признаков этого недостаточно. Биологическая статистика для данных целей предлагает использовать среднее квадратическое (стандартное) отклонение ( $\sigma$ ) или дисперсию ( $\sigma^2$ ), коэффициент вариации (CV).

Полученные результаты позволяют охарактеризовать морфологическую изменчивость экстерьерных признаков 25 видов воробьиных птиц.

Все исследованные признаки по величине среднего квадратического отклонения разделились на две группы. В первую с разбросом величин у от 1,38 до 4,8 мм попали длина крыла и хвоста — признаки, функционально связанные с полетом. Единственное исключение из этого — стандартное отклонение длины крыла у неполовозрелых особей короля желтоголового (*Regulus regulus* L.) ( $\sigma = 0,9—1,0$ ) (рис. 1). Абсолютные размеры крыла при этом у самцов существенно больше, чем у самок ( $t = 9,65$ ;  $p < 0,001$ ). Наибольшая изменчивость крыла отмечена у дрозда черного (*Turdus merula* L.) ( $\sigma = 4,0$ ) и зяблика (*Fringilla coelebs* L.) ( $\sigma = 3,8$ ). Подобным образом у исследованных видов воробьиных птиц изменяется и стандартное отклонение параметра «длина хвоста».

В целом тренд средних квадратических отклонений этих параметров у исследуемых видов характеризуется восходящей направленностью — увеличение длины крыла и хвоста сопровождается ростом их абсолютной изменчивости (рис. 2). При этом угол наклона линии тренда « $\sigma$ » длины крыла несколько меньше, что связано, по-видимому, с более «...тесной зависимостью функциональной значимости органа (крыла) и его размерами...» [4].

Вторую группу сформировали признаки (длина цевки, клюва и КДБ), связанные с питанием птицы и передвижением по земле. Абсолютная изменчивость

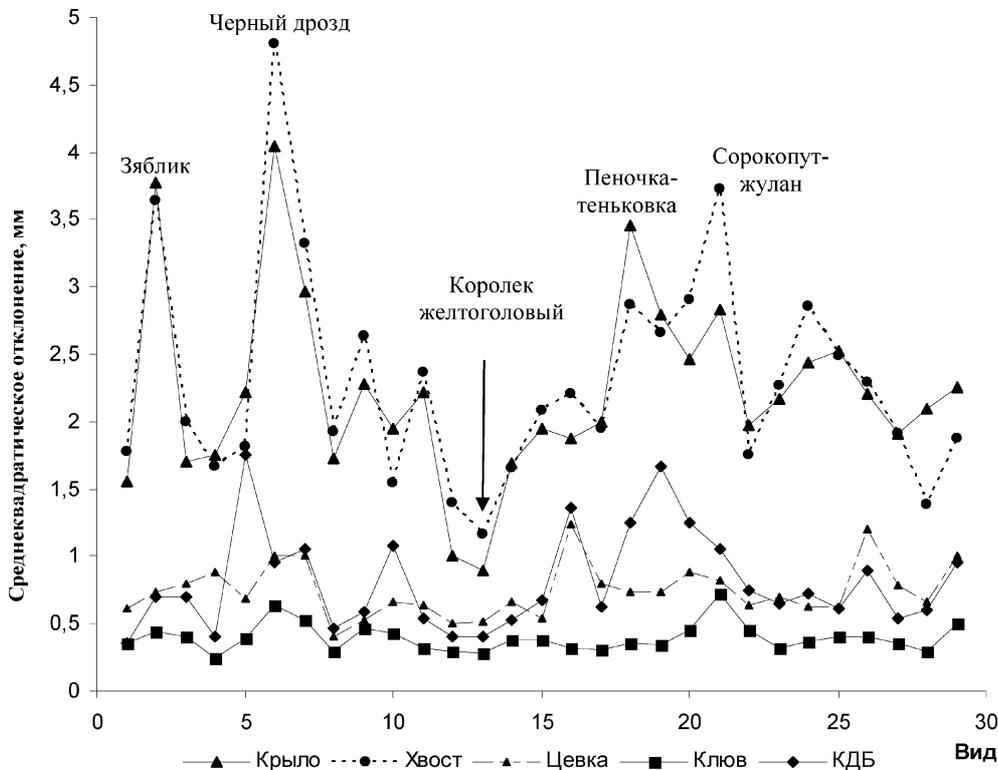


Рис. 1. Величина изменчивости ( $\sigma$ ) экстерьерных признаков воробьиных птиц (осень 2008 и весна 2009 гг.):

Виды: 1 — завирушка лесная (juv.); 2 — зяблик; 3 — горихвостка обыкновенная; 4—5 — горихвостка-чернушка ( $\sigma$  и  $\phi$ ) (juv.); 6—7 — дрозды: черный (juv.), певчий (juv.); 8—9 — славки: завирушка (juv.), черноголовая (juv.); 10 — крапивник; 11 — лазоревка; 12—13 — королек желтоголовый ( $\sigma$  и  $\phi$ ) (juv.); 14—15 — мухоловки: малая (juv.), серая (ad); 16—17 — зарянка: juv. и ad; 18—19 — пеночки: теньковка, весничка; 20—21 — сорокопут-жулан ( $\sigma$  и  $\phi$ ) (ad.); 22 — пересмешка зеленая (ad); 23—25 — славки: садовая (ad), серая (ad), ястребиная (ad,  $\sigma$ ); 26 — соловей обыкновенный (ad); 27 — камышевка болотная (ad); 28 — луговой чекан (ad); 29 — трясогузка желтая (ad)

этих признаков не выходит за границы 1,36 мм. И только пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus* L.) и самки горихвостки-чернушки (*Phoenicurus ochruros* Gm.) имели более высокие показатели абсолютной изменчивости КДБ (соответственно 1,67 и 1,75 мм).

Наименьшими величинами « $\sigma$ » среди экстерьерных признаков характеризуется показатель «длина клюва», величина стандартного отклонения которого не превышает единицы, и у подавляющего числа видов значительно ниже. Только у черного дрозда этот показатель почти вдвое — втрое больше ( $\sigma = 0,90$ ), чем у большинства исследованных нами видов птиц. Повышенная изменчивость длины клюва у данного вида может быть обусловлена разными причинами, в том числе неоднородностью мигрирующих группировок, которые образуются при совместной миграции птиц из разных популяционных группировок.

Подтверждением существования группировок, отличающихся разной величиной признака, может служить уменьшение длины крыла у ястребиной славки (*Sylvia nisoria* Bechst.) в процессе миграции через о. Змеиный (май 2009 г.)

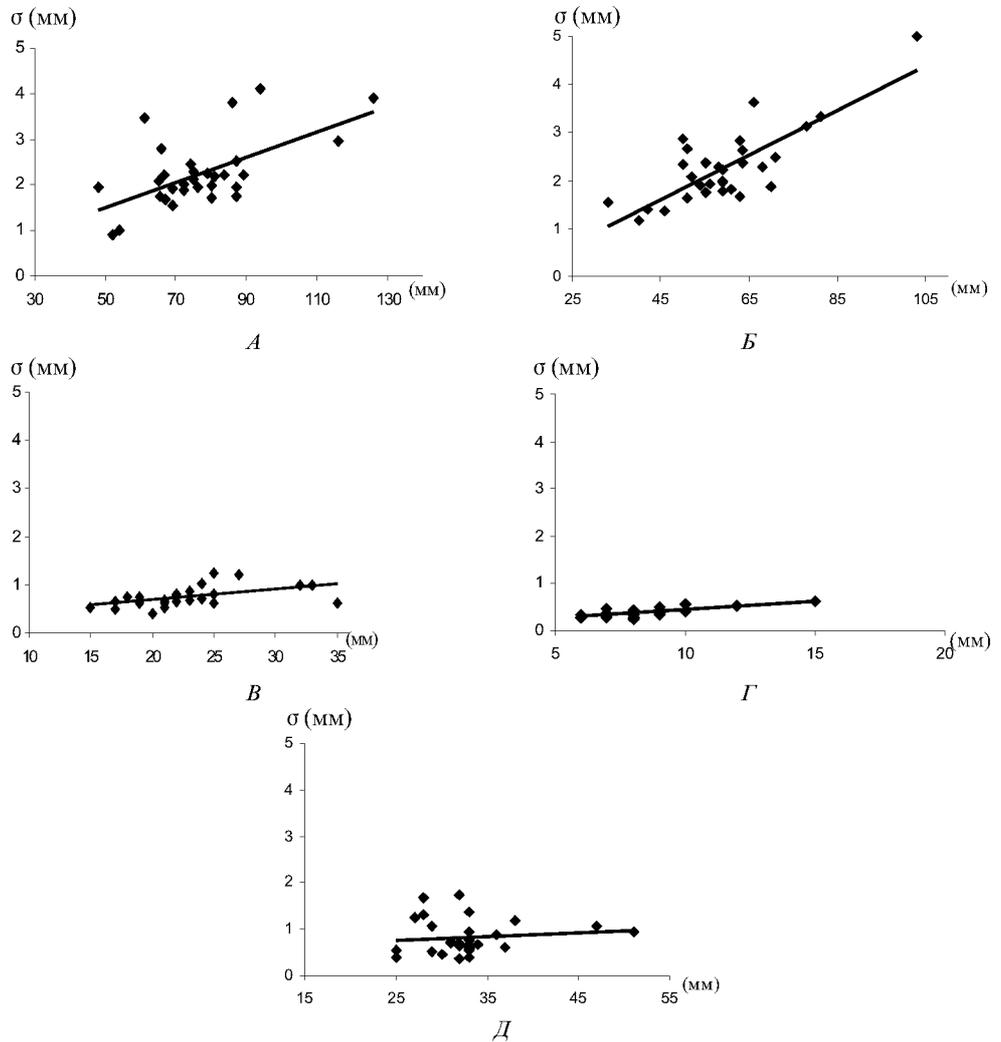


Рис. 2. Общая направленность изменений среднего квадратического отклонения в зависимости от величины признака у птиц:  
*A* — длина крыла; *B* — длина хвоста; *B* — длина цевки; *Г* — длина клюва; *Д* — кондилобазальная длина черепа

(рис. 3). Статистическая значимость различий в данном случае не доказана ( $t = 0,17, p > 0,05$ ).

Величина и характер распределения относительной изменчивости, оцениваемая коэффициентом вариации (*CV*), исследованных общегабитуальных признаков птиц иное. Относительная вариабельность экстерьерных признаков исследованных воробьиных птиц в целом колеблется в пределах от 1,1 до 7,2%. Размах варьирования *CV* разных признаков большей частью перекрывается между собой, а наибольшие колебания вариабельности установлены для кондилобазальной длины черепа (1,1—6,0%) (рис. 4). Высокий показатель вариабельности данного признака, скорее всего, отражение суммарного эффекта изменчивости размеров мозговой и лицевой (клюв) части черепа.

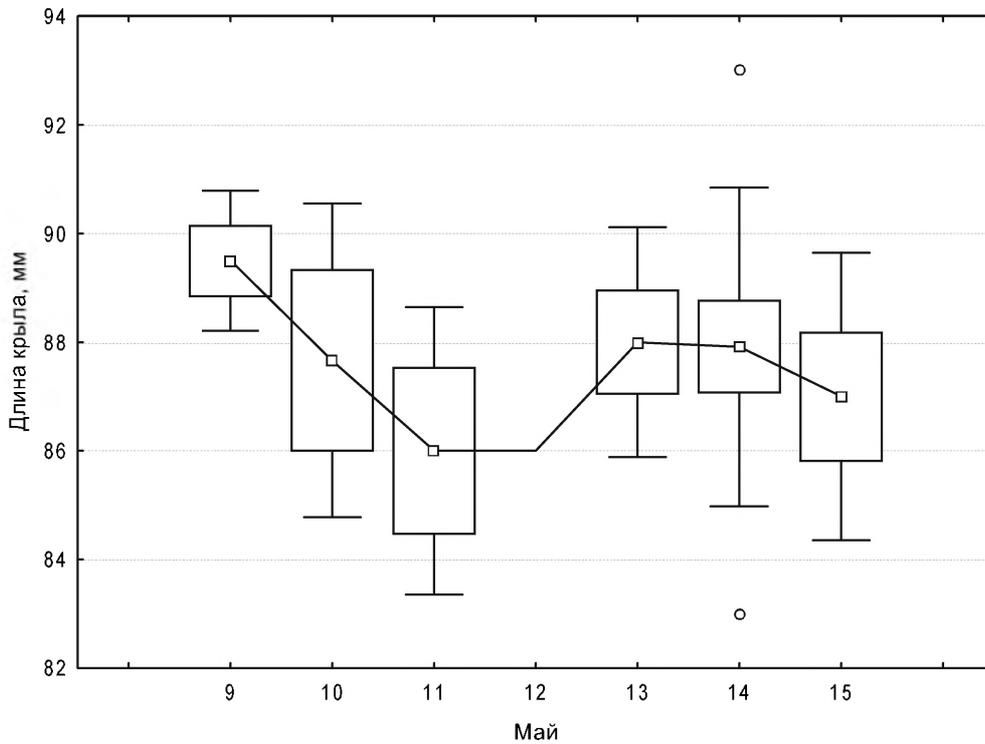


Рис. 3. Динамика изменения длины крыла у славки ястребиной (май 2009 г.)

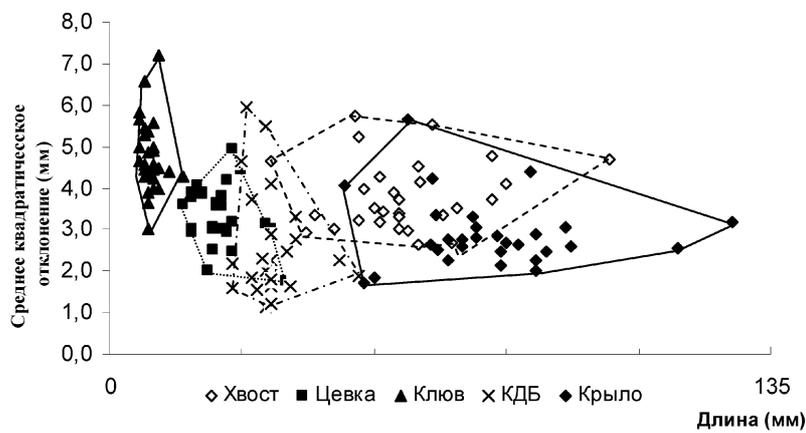


Рис. 4. Коэффициент вариации экстерьерных признаков воробьиных птиц

К. Паавер [18] считает, что коэффициент вариации отражает не только суммарный эффект различных генетических, экологических и эволюционных процессов, происходящих в популяции, а также и морфо-физиологические особенности развития особей. Так, у птиц в мозговой части черепа швы срастаются уже в первые дни после вылупления, тогда как формирование дефинитивных особенностей клюва завершается значительно позже. Например, у молодых зарянок

(*Erithacus rubecula* L.) в период осенней миграции 2008 г. средняя длина клюва равнялась  $7,18 \pm 0,01$  мм, тогда как половозрелые особи имели существенно более длинный клюв —  $7,72 \pm 0,03$  мм ( $U = 20230$ ,  $p < 0,0001$ ). Растянутое во времени формирование этого признака — одна из причин повышенной вариабельности длины клюва ( $CV = 3,0—7,2\%$ ). Как подтверждение приведем полученные нами данные относительно вариабельности длины клюва у зарянки (осень 2008 г.): у молодых  $CV$  равен  $4,5\%$  ( $n = 443$ ), у взрослых —  $3,9\%$  ( $n = 131$ ).

Общая тенденция изменения  $CV$  экстерьерных признаков в зависимости от их размерности у исследованных нами воробьиных птиц имеет нисходящий характер. В то же время наклон линии, отражающей эту тенденцию для каждого из параметров, в целом незначителен. Ранее ряд авторов [1, 18], рассматривая влияние размерности признака на абсолютную величину  $CV$ , также пришли к выводу, что с увеличением средней величины параметра значение  $CV$  уменьшается, хотя такая зависимость и не является сильной.

Наименьший угол наклона нисходящего тренда  $CV$  характерен для параметра «длина крыла», подчеркивая тем самым его большую стабильность в период миграции в сравнении с другими признаками у птиц разных видов независимо от их размеров. Учитывая важную функциональную роль крыла в осуществлении полета, можно предположить сильное давление со стороны стабилизирующего отбора.

Относительная изменчивость признаков колеблется в широких пределах в зависимости от характера признака и различных факторов, воздействующих на особей данной популяции. Так, Э. Майр и соавт. [19] приводят данные о величине  $CV$  крыла, хвоста и клюва, полученные при измерении половозрелых самок зимородка (*Halcyon chloris pealei* Finsh et Harlaub), достигающей  $4,5\%$ . Как отмечают авторы [19], в тщательно измеренных однородных выборках взрослых птиц  $CV$  длины крыла равен  $1,0—2,5\%$ , хотя иногда превышает  $3\%$ . С другой стороны, изменчивость экстерьерных признаков у некоторых видов птиц (например, трясогузок — *Motacilla*) выражается величиной  $CV$  в пределах от  $1$  до  $25\%$  [20]. В таком контексте полученные нами результаты о характере и величине изменчивости, вариабельности экстерьерных признаков отдельных видов воробьиных птиц (например, зяблик, пеночка-теньковка, черный дрозд) могут быть истолкованы двояко. Либо повышенная изменчивость является отличительной чертой того или иного вида, либо это результат неоднородности исследуемой выборки, формируемой при отлове случайным образом из особей, представляющих разные пространственно-географические группировки. Подтверждением последнего утверждения может послужить сравнение наших данных с результатами, полученными в других регионах. Так, по данным А. В. Тихомирова и А. А. Ширшова [5], у самцов зяблика в Чувашии (Россия) в период миграций и кочевок (август—сентябрь)  $CV$  крыла составляет  $1,98\%$ , в Воронежской области (гнездовая популяция) —  $2,27\%$  [21]. У зяблика, мигрирующего осенью через о. Змеиный,  $CV$  крыла почти в  $2—2,5$  раза выше ( $4,4\%$ ), что позволяет говорить о более существенной неоднородности группировки данного вида, вызванной перемешиванием особей из разных популяций. Подобного рода результаты, характеризующие клинальность в варьировании признаков, в частности у лесного конька (*Anthus trivialis* L.), получены Е. Д. Яблонской [22]. Как показано этим автором, существует математически описываемая закономерность изменения величин некоторых морфологических параметров (длина крыла и клюва) как в широтном, так и в долготном направлениях. Ранее Л. Н. Добринский [4] на основе анализа большого материала по изменчивости морфофизиологических признаков птиц показал, что у некоторых видов степень вариабельности интерьерных признаков четко отличается у северных и южных популяций.

Подводя итог вышесказанному, следует отметить, что имеющийся в нашем распоряжении материал указывает на наличие существенной индивидуальной изменчивости морфологических признаков у птиц, мигрирующих через о. Змеиный. Причиной этому может служить, прежде всего, смешение птиц, представляющих разные внутривидовые группировки.

Особенности вариабельности, различия экстерьерных признаков, отмеченные нами пока только у некоторых видов в однородных половых (желтоголовый королек) и возрастных (зарянка) группировках птиц, лишней раз подчеркивают необходимость пристального внимания к изучению этих и других форм изменчивости, определению их вклада в общую изменчивость признака. Выяснение направленности этой изменчивости, ее проявлений и форм открывает широкие возможности в изучении структуры популяций птиц, выяснению их внутривидовой иерархии.

### **Выводы**

1. У воробьиных птиц, мигрирующих через о. Змеиный, наибольшие значения показателя абсолютной изменчивости установлены в отношении длины крыла и хвоста (1,38—4,8 мм). Тренд средних квадратичных отклонений этих параметров у исследуемых видов характеризуется восходящей направленностью.

2. Относительная изменчивость экстерьерных признаков исследованных воробьиных птиц, оценивавшаяся по CV, колеблется в пределах от 1,1 до 7,2%. Наибольший размах вариабельности установлен для КДБ (1,1—6,0%). Повышенной изменчивостью экстерьерных параметров характеризуются прежде всего неполовозрелые особи.

### **Литература**

1. Яблоков А. В. Изменчивость млекопитающих. — М.: Наука, 1966. — 363 с.
2. Завьялов Е. В., Табатчишин В. Г. Распространение форм обыкновенного ремеза (*Remiz pendulinus*) в Нижнем Поволжье // Вестник зоологии. — 2002. — Т. 36. — № 4. — С. 35—40.
3. Завьялов Е. В., Табатчишин В. Г. Эколого-морфологическая характеристика зимующих на севере Нижнего Поволжья чечеток // Поволжский экологический журнал. — 2006. — № 2/3. — С. 183—187.
4. Добринский Л. Н. Динамика морфофизиологических особенностей птиц. — М.: Наука, 1981. — 123 с.
5. Тихомирова А. В., Ширинов А. А. Изменчивость некоторых экстерьерных признаков зяблика (*Fringilla coelebs* L.) в Чувашском Заволжье // Муниципальные и региональные аспекты экологической безопасности как основы устойчивого развития: Материалы республиканской научно-практической конференции (Новочебоксарск, 10 декабря 2003 г.) — Чебоксары: Клио, 2004. — С. 153—163.
6. Яблоков А. В. Популяционная морфология — пути развития и очередные задачи // Проблемы развития морфологии животных. — М.: Наука, 1982. — С. 90—112.
7. Корзюков А. И. Ночные миграции птиц над северо-западной частью Черного моря // Вестник зоологии. — 1979. — № 3. — С. 74—76.
8. Корзюков А. И. Изучение миграций птиц в северо-западном Причерноморье с целью предупреждения столкновений с ними самолетов // Миграции и практическое значение птиц Молдавии. — Кишинев: Штиинца, 1980. — С. 45—51.
9. Корзюков А. И. О поведении некоторых видов птиц, мигрирующих через остров Змеиный в Черном море // Бюллетень Московского общества испыт. природы. — 1981. — Т. 86. — Вып. 6, отд. биологический. — С. 33—35.

10. Корзюков А. И. Трансконтинентальные связи мигрантов северо-западного Причерноморья // XVIII Международный орнитологический конгресс: Тез. докл. и станд. сообщ. — М.: Наука, 1982. — С. 181.
11. Корзюков А. И. Изучение массовых перемещений птиц в северо-западном Причерноморье с целью предупреждения их столкновений с самолетами // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Кишинев, 1983. — 24 с.
12. Корзюков А. И. Изучение миграций птиц над акваторией северо-западной части Черного моря и сопредельными территориями с целью предупреждения столкновений их с самолетами // Защита материалов и технических устройств от птиц. — М.: Наука, 1984. — С. 139—143.
13. Корзюков А. И. Изучение миграций птиц в прибрежных районах северо-западного Причерноморья и над акваторией Черного моря // Кольцевание и мечение птиц в России и сопредельных государствах (1986—1987 гг.). — М.: Наука, 1994. — С. 68—72.
14. Корзюков А. И. Острів Зміїний // ІВА території України (території, важливі для збереження видового різноманіття та кількісного багатства птахів). — Київ, 1999. — С. 208—209.
15. Корзюков А. И., Кивганов Д. А., Омельчук І. Ю. Острів Зміїний — одна з важливих територій для збереження біологічного різноманіття // Біорізноманіття: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку: Зб. наук. праць Всеукр. наук.-практ. конф. (28—29 жовтня 2004 р.). — Полтава, 2004. — С. 134—136.
16. Корзюков А. И., Кивганов Д. А., Яковлев М., Омельчук І. Наземная фауна острова Змеиный // Причерноморський екологічний бюлетень: Проблеми раціонального використання ресурсів природних систем устьєвої області Дуная і острова Змеиний. — Одеса, 2006. — № 3—4 (21—22), ч. 2. — С. 341—350.
17. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. — СПб.: Речь, 2002. — 350 с.
18. Паавер К. Изменчивость остеонной организации млекопитающих (Опыт динамического подхода к морфологической структуре). — Таллинн: Валгус, 1973. — 244 с.
19. Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики. — М.: ИЛ, 1956. — 352 с.
20. Береговой В. Н. Географическая изменчивость интерьерных признаков трех видов рода *Motacilla* // Зоол. журнал. — 1964. — Т. 43. — № 9. — С. 1361—1365.
21. Венгеров П. Д. Экологические закономерности изменчивости и корреляции морфологических структур птиц. — Воронеж: Изд-во Воронежского гос. ун-та, 2001. — 246 с.
22. Яблонская Е. Д. О клинальной изменчивости некоторых морфологических параметров лесного конька // Беркут. — 1993. — Т. 2. — С. 31—33.

**Ю. М. Олійник, Д. А. Ківганов**

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра зоології, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

#### **МІНЛИВІСТЬ ЕКСТЕР'ЄРНИХ ОЗНАК ГОРОБИННИХ ПТАХІВ (AVES, PASSERIFORMES), МІГРУЮЧИХ ЧЕРЕЗ ОСТРІВ ЗМІЙНИЙ (ЧОРНЕ МОРЕ)**

##### **Резюме**

Встановлена величина мінливості екстер'єрних ознак тіла горобинних птахів в період міграції восени 2008 — навесні 2009 рр. в районі о. Зміїний. Охарактеризована спрямованість абсолютної мінливості ознак залежно від їх величини. Коефіцієнт варіації досліджених ознак коливається в межах від 1,1 до 7,2 %.

**Ключові слова:** *Passeriformes*, мінливість, міграції, о. Зміїний.

**Y. N. Oleinik, D. A. Kivganov**

Odessa National Mechnikov University, Department of Zoology,  
Dvoryanskaya Str., 2, Odessa, 65082, Ukraine

**VARIABILITY OF EXTERIOR CHARACTERES OF PASSERIFORMES BIRDS  
(AVES, PASSERIFORMES) MIGRANTING THROUGH THE ZMEINY ISLAND  
(THE BLACK SEA)**

**Summary**

The variability exterior attributes of a body of passeriformes birds during their migration in autumn 2008 — spring 2009 in the area of the Zmeiny island is determined. The direction of absolute variability of the signs is described depending on the size of the species. The variation coefficient of investigated species ranges scope from 1.1 to 7.2 %.

**Key words:** *Passeriformes*, variability, migrations, the Zmeiny island.