

**М. В. Калякин**

## **НЕКОТОРЫЕ СООБРАЖЕНИЯ О КОЛЛЕКЦИЯХ ПЕРЬЕВ**

### **Резюме**

Зоологические коллекции увеличиваются в объёме, появляются новые варианты собраний, отличающиеся объектами сбора и хранения, использование коллекций также развивается. В кратком сообщении перечислены некоторые направления орнитологических исследований (морфология, систематика, филогенетика, экология), разработка которых предусматривает использование коллекций перьев. Кроме того, приведены некоторые предложения по организации коллекции перьев, соответствующие традиционной музейной практике.

**M. V. Kalyakin**

## **SOME CONSIDERATIONS ABOUT FEATHER COLLECTIONS**

### **Summary**

Zoological collections are increasing in volume, new variants of collections are appearing, differing in objects of collection and storage, the use of collections is also developing. The brief report lists some areas of ornithological research (morphology, systematics, phylogenetics, ecology), the development of which involves the use of collections of feathers. In addition, there are some suggestions for organizing a collection of feathers that correspond to traditional museum practice.

Коллекционирование перьев – именно перьев, отделённых от шкурки птицы, одиночных или в виде серий, принадлежащих одной особи и размещённых в соответствии с их расположением на птерилиях, – зародилось, очевидно, очень давно и продолжает развиваться. В данной публикации автор, не занимающийся сбором таких коллекций и не изучающий специально вопросы, связанные непосредственно с исследованиями перьевого покрова птиц, планирует, тем не менее, остановиться на некоторых соображениях о коллекциях перьев и их значимости с точки зрения музейного работника.

Музейные естественно-научные коллекции (здесь и далее речь пойдёт о коллекциях, доступных для широкого круга исследователей, а не

только для их обладателей) продолжают развиваться и использоваться в научных, практических, образовательных и просветительских целях. Число направлений, в которых из-за развития науки и техники так или иначе используются коллекции, растёт, совершенствуются применяемые при этом методики и технологии, объектами сбора и использования становятся всё новые биологические объекты (помёт и погадки, мазки крови, записи голосов, видеозаписи, даже отпечатки следов животных и др.). Принципы, на которых основаны «музейные методы», продолжают действовать: сохранённый объект с сопровождающей его информацией хранится максимально долго; выполненное с его использованием исследование может быть проведено повторно; коллекционный предмет может быть вовлечён в анализ вновь возникающих вопросов; коллекционный экземпляр может быть изучен с применением новых методов. Все эти принципы, конечно же, применимы и к коллекциям перьев — всех вариантов их сохранения вместе с «этикеткой», то есть неотделимой от собственно предмета хранения информацией о его происхождении и свойствах. Наличие оперения представляет собой неотъемлемую характеристику птиц, то есть изучением перьев в какой-то степени заняты все орнитологи. В этом — одна из причин успеха первой российской (а может быть, и мировой?) конференции, посвящённой собственно перьям. На ней были представлены самые разнообразные аспекты изучения оперения и создания коллекций перьев, однако ряд вопросов остался «за кадром» (перо в палеорнитологии, онтогенез оперения, накопление в оперении тяжёлых металлов, других простых и сложных химических соединений, в частности гормонов, и др.). Остановимся лишь на некоторых направлениях исследований, для которых такие коллекции необходимы.

Оперение служит объектом морфологических, систематических и филогенетических исследований, и такие исследования будут развиваться. Перьевой покров вполне можно считать сложно организованной морфологической системой, выполняющей чрезвычайно важные для птиц функции. Они многообразны: это обеспечение полёта (важнейшая характеристика птиц, в том числе предков ныне нелетающих форм) и связанных с этим особенностей локомоции; это регуляция теплообмена; формирование внешнего вида особи, а значит, обеспечение возможности маскироваться или привлекать брачного партнёра. Названного достаточно, чтобы считать эту систему одной из важнейших, стремиться расшифровать закономерности её функционирования и историю изменений в эволюции птиц. Эти вопросы интересны и сами по себе, и

потому, что при их разрешении мы приближаемся к выявлению филогении данной группы животных, можем точнее оценить степень родства составляющих её таксонов, то есть сделать суждения о систематике птиц более взвешенными и реалистичными. Можно, на мой взгляд, использовать такой термин, как функциональная морфология оперения, а значит, применить при изучении последнего морфо-функциональный анализ. Мы ещё недостаточно, а скорее крайне мало знаем о таких особенностях оперения, как онтогенез отдельных составляющих его структур, механизмы формирования окраски и рисунка, механизмы формирования конкретных вариантов тонкого строения перьевых структур, механизмы генетической регуляции перечисленных процессов.

Изучение изменений структуры перьевых и пуховых образований в онтогенезе представителей разных систематических групп и использование полученных результатов в систематике и филогенетике во многом, если не целиком, развивалось отечественными орнитологами [Нейфельдт, 1970, 1972; Фирсова, 1975; Ильяшенко, 2015] и, как мне представляется, будет объектом активных исследований и в будущем.

Итак, имеется морфологическая система, строение, развитие, функции и разнообразие перечисленных параметров которой ещё во многом не изучены, то есть ждут своих исследователей. Отчасти они уже появились и со временем, очевидно, будут становиться более многочисленными и активными. Идеальная коллекция, которая позволит выполнить такие исследования, должна включать все варианты и все возрастные генерации перьев, пуховых структур и, в идеале, их эмбриональных закладок для всех птиц мировой фауны. Очевидно, что ни в одном музее мира собрать такую коллекцию невозможно, но стремиться к этому, хотя бы в рамках локальной авифауны, можно и нужно. Отмечу лишь, что кроме собственно перьевых и пуховых структур в такой коллекции необходимо наличие тотальных препаратов птиц различных возрастов – от птенцов в состоянии «перед вылуплением» до взрослых особей. Именно поэтому в секторе Зоологического музея МГУ уже более 30 лет собирают, среди прочего, коллекцию тотальных препаратов разновозрастных птенцов. На сегодня в ней более 1000 заспиртованных экземпляров и более 2 400 сухих препаратов (тушек), это самая крупная коллекция с такими материалами на территории бывшего СССР, включающая, благодаря стараниям В.Ю. Ильяшенко и ряда других коллег, более ста экземпляров птенцов экзотических видов.

Как известно, популярный раздел исследований внешней морфологии птиц составляет изучение эволюции их окраски. Как уже было упомянуто, одна из функций оперения – формирование внешнего вида птицы за счёт окраски и рисунка. Их почти у всех птиц полностью (кроме цвета неоперённых частей) создают перья за счёт сложно организованного размещения в них различных пигментов, а также структур, отражающих или преломляющих лучи света (структурная окраска). Я знаком только с небольшой частью соответствующей литературы, однако рискну предположить, что с механизмом формирования окраски и рисунка оперения по-прежнему ясно далеко не всё. Возможности изучения степени и вариантов сходства и различия окраски и рисунка у близких и дальних родственников [ Мосалов, Коблик, 2006; Коблик, Мосалов, 2017], приближающего нас к пониманию родственных отношений за счёт анализа сходств и различий в их окраске, ограничены, на мой взгляд, недостаточностью наших знаний о механизмах формирования окраски в онтогенезе птиц. Этот вопрос тем более важен и интересен в свете результатов серии работ А. А. Бадяева с соавторами, посвящённых изучению механизмов синтеза определяющих окраску птиц пигментов, в первую очередь каратиноидов. В обобщающей публикации указанного автора [Бадяев, 2019], в частности, показано, что образование конкретных вариантов каратиноидов не зависит от степени родства видов, у которых они обнаруживаются; каратиноидная окраска птиц имеет собственную «биохимическую» эволюцию, протекающую во многом независимо от эволюции таксонов птиц и берущую своё начало ещё у бактерий. Это только одна из серии работ указанного автора и его коллег; можно не сомневаться в том, что с развитием соответствующих методик направление науки, изучающее образование и распределение пигментов в оперении птиц разных видов, а также разного пола и возраста, будет развиваться, что, конечно, придаёт дополнительный смысл накоплению и сохранению коллекций перьев: они для таких исследований обязательно потребуются.

Накопление и использование коллекций перьев становится всё более важным и для экологических исследований. В оперении откладываются не только пигменты, но и многие другие химические соединения – от ртути и тяжёлых металлов [Albert et al., 2021a,b; Fort et al., 2014; Will et al., 2020] до различных гормонов [Jenni-Eiermann et al., 2012], отражающих в той или иной степени состояние и статус особи (участие в размножении). Соответствующие варианты химических анализов уже позволяют определять степень загрязнения окружающей среды в тех

местах, где происходил рост и формирование конкретных перьев. Возможны и исследования обратной направленности: в какой-то момент карты распределения редкоземельных соединений будут достаточно полными для того, чтобы по их процентному сочетанию в перо можно было определить точку, в которой данное перо сформировалось. Таким путём пытались искать места формирования перьев вымирающего или уже вымершего к тому времени тонкоклювого кроншнепа (*Numenius tenuirostris*) на юге Западной Сибири [Buchanan et al., 2018].

Это лишь некоторые, самые общие соображения о том, для чего могут пригодиться коллекции перьев птиц (и целых особей в виде тушек и тотальных спиртовых препаратов) в будущем, при развитии как технических приёмов физического и химического анализа, так и методов исследований самых различных вопросов. Эти идеи в полной мере соответствуют базовым идеям, на которых строится коллекционное дело, то есть комплекс мероприятий по накоплению, обработке, атрибутированию, хранению и последующему использованию в научных и практических целях любых биологических коллекций: наличие коллекционных предметов, или единиц хранения, позволяет перепроверять полученные при их изучении выводы (замена повторяемости эксперимента в ряде других естественных наук), а также извлекать из них новую информацию по мере развития методов исследований [Калякин, Павлинов, 2012].

Нельзя не напомнить о том, что при сборе и хранении перьевых коллекций следует реализовывать традиционный «музейный технологический цикл». Он, как хорошо известно всем музейщикам, включает обязательное сопровождение коллекционного образца этикеткой с информацией о том, от особи какого вида, а лучше также – пола и возраста, оно получено, о дате и месте сбора, о ФИО сборщика и, при возможности, об условиях сбора (биотоп, если от погибшей птицы – причины гибели, если под гнездом или под часто используемой присадой – лучше написать и про это, и т. д.): чем больше таких дополнительных сведений, тем лучше. В частности, важно и то, какие ещё дериваты от данной особи попали в коллекцию или находятся в других коллекциях, брали ли у неё пробы тканей для последующего выделения ДНК, сохранился ли скелет или, что ценно в том числе и для коллекции перьев – отпрепарированное, расправленное и высушенное крыло. Вся информация не помещается на этикетку? Тогда она вносится в электронную базу данных, которая, конечно же, должна сопровождать коллекцию и включать все возможные сведения не только об условиях

сбора/получения образца, но и о его состоянии в момент получения, способах его обработки, наличии других дериватов от той же особи и так далее, опять же – чем больше, тем лучше. И главное: все объекты коллекции должны иметь индивидуальный номер, недаром процесс его присвоения нередко называют паспортизацией. Этот уникальный номер должен оказаться и на этикетке, прилагаемой (прикреплённой!) к хранимому объекту, и в книге регистраций коллекции (база данных её ни в коем случае не заменяет), и на карточке в бумажном каталоге, если таковой ведётся, и, наконец, в электронной базе данных. Этот же номер получают другие части той же особи, хранящиеся отдельно (крыло, шкурка, скелет или его части, проба ткани и др.). Если коллекционный экземпляр подарен, обмнен или утрачен ещё по какой-то причине, то есть убыл из коллекции, то это фиксируется во всех сопровождающих документах, но его уникальный номер остаётся уникальным – он уже никогда не будет присвоен другому экземпляру данной коллекции. Наконец, та же база данных в оптимальном варианте – а мы будем думать, что именно к нему обладатели коллекций перьев и стремятся – должна содержать изображение каждого объекта (единицы хранения): отдельного пера, или их серии, укреплённой на бумаге, картоне или на ином носителе, или развёрнутого крыла или хвоста. Практически всегда эти объекты будут достаточно плоскими для того, чтобы их можно было сканировать, – это немаловажная особенность коллекций перьев, которые, как и гербарные образцы, удобно сканировать большими сериями.

Пожалуй, это и все основные соображения о коллекциях перьев, возникающие у музейного работника, не занятого непосредственным коллекционированием перьев и изучением затронутых выше вопросов. Помимо сказанного, сбор, хранение и изучение перьев позволяет решать ещё много научных и технических вопросов, которые и стали объектами обсуждения на состоявшейся конференции: выделение из перьев и анализ ДНК, использование таких коллекций для определения вновь обнаруженных перьев и, шире, для решения большого круга экологических и фаунистических вопросов, уже не говоря об использовании перьев в образовательных, просветительских и художественных целях. Так что актуальность создания обсуждаемых коллекций не вызывает сомнений.

В заключение хочется высказать самые добрые пожелания основателям и кураторам коллекции перьев, созданной в Ульяновске, в первую очередь Д. А. Кореповой (Фоминой): такие коллекции толь-

ко начинают формироваться, указанная коллекция, судя по всему, вполне заслуживает звания первой такой коллекции в России и по времени появления, и по масштабам деятельности, и по тому, что она уже стала базой создания первого отечественного определителя перьев. Логика и история развития естественно-научных коллекций свидетельствуют о том, что при должном отношении и поддержке, в том числе финансовой и административной, одна из коллекций вновь образовавшегося направления постепенно опережает в развитии аналогичные коллекции и становится главной, то есть аккумулирующей наибольшее число соответствующих объектов (единиц хранения). Исследователям, обращающимся к таким коллекциям для решения своих научных или практических задач, удобно работать в одной большой коллекции, а не в нескольких аналогичных собраниях меньших размеров. Будем надеяться на то, что так хорошо стартовавшая коллекция Ульяновского областного краеведческого музея имени И. А. Гончарова станет именно таким центром притяжения для всех исследователей и коллекционеров, так или иначе связанных с коллекционированием и изучением оперения птиц.

Благодарю организаторов конференции за её прекрасную подготовку и проведение. Я также признателен М. В. Гаврило за помощь в поисках ссылок на ряд процитированных работ.

#### Литература

*Бадяев А. В.* 2019. Острова в море возможностей: что определяет темпы и направления эволюции каротиноидной окраски птиц? – Зоологический журнал, 98 (12): 1331–1341. doi: 10.1134/S0044513419120031

*Ильашенко В. Ю.* 2015. Птерилография птенцов птиц мира: кукушкообразные, стрижеобразные, птицы-мыши, ракшеобразные, птицы-носороги, дятлообразные, воробьинообразные. М., Тов-во научных изданий КМК: 1–292.

*Калякин М. В., Павлинов И. Я.* 2012. О стратегии научного использования зоологических коллекций. – Зоологические коллекции в России в XVIII–XXI веках: социально-политический и научный контекст. Ред.-сост. Н.В. Слепкова. СПб, Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: 13–29.

*Коблик Е. А., Мосалов А. А.* 2006. Окраска оперения птиц: типологизация и эволюция. – Зоологический журнал, 85 (2): 266–282.

*Мосалов А. А., Коблик Е. А.* 2017. Окрасочные признаки, как маркеры базальных групп певчих воробьиных (Oscines, Passeriformes, Aves). – Труды Мензбировского орнитологического общества, Вып. 3: 96–111.

*Нейфельдт И. А.* 1970. Пуховые птенцы некоторых азиатских птиц. – Труды Зоологического института АН СССР, Т. 47: 111–181.

*Нейфельдт И. А.* 1972. Ювенильные признаки воробьиных птиц (Passeriformes) и возможности их использования в систематике. – Зоологический журнал, 51 (12): 1836–1845.

Фирсова Л. В. 1975. Возрастные изменения перьевых структур у неворобьиных птиц. – Орнитологические исследования на Дальнем Востоке (Труды Биолого-почвенного института. Новая серия, Т. 29 (132): 26–62.

Albert C., Bråthen V. S., Descamps S., Anker-Nilssen T., Cherenkov A., Christensen-Dalsgaard S., Danielsen J., Erikstad K. E., Gavrilov M., Hanssen S. A., Helgason H. H., Jónsson J. E., Kolbeinsson Y., Krasnov Y., Langset M., Lorentzen E., Olsen B., Reiertsen T. K., Strøm H., Systad G. H., Tertitski G., Thompson P. M., Thórarinnsson T. L., Bustamante P., Moe B., Fort J. 2021a. Inter-annual variation in winter distribution affects individual seabird contamination with mercury. – Marine Ecology Progress Series, 676: 243–254. doi: 10.3354/meps13793.

Albert C., Helgason H. H., Brault-Favrou M., Robertson G. J., Descamps S., Amélineau F., Danielsen J., Dietz R., Elliott K., Erikstad K. E., Eulaers I., Ezhov A., Fitzsimmons M. G., Gavrilov M., Golubova E., Grémillet D., Hatch S., Huffeldt N. P., Jakubas D., Kitaysky A., Kolbeinsson Y., Krasnov Y., Lorentzen S.-H., Lorentzen E., Mallory M. L., Merkel B., Merkel F. R., Montevecchi W., Mosbech A., Olsen B., Orben R. A., Patterson A., Provencher J., Plumejeaud Ch., Pratte I., Reiertsen T. K., Renner H., Rojek N., Romano M., Strøm H., Systad G. H., Takahashi A., Thiebot J.-B., Thórarinnsson Th. L., Will A. P., Wojczulanis-Jakubas K., Bustamante P., Fort J. 2021b. Seasonal variation of mercury contamination in Arctic seabirds: A pan-Arctic assessment. – Science of The Total Environment, 750, 1 January 2021: 142201. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142201>.

Buchanan G. M., Bond A. L., Crockford N. J., Kamp J., Pearce-Higgins J. W., Hilton G. M. 2018. The potential breeding range of Slender-billed Curlew *Numenius tenuirostris* identified from stable-isotope analysis. – Bird Conservation International, 28 (2), June 2018: 228–237. doi: <https://doi.org/10.1017/S0959270916000551>.

Fort J., Robertson G. J., Grémillet D., Traisnel G., Bustamante P. 2014. Spatial ecotoxicology: migratory arctic seabirds are exposed to mercury contamination while overwintering in the Northwest Atlantic. – Environ. Sci. Technol., 48: 11560–11567.

Jenni-Eiermann S., Helfenstein F., Vallat A., Glauser G., Jenni, L. 2015. Corticosterone: effects on feather quality and deposition into feathers. – Methods Ecol. Evol., 6: 237–246. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12314>.

Will A., Thiebot J.-B., Ip H., Shoogukwruk P., Annogiyuk M., Takahashi A., Shearn-Bochsler V., Killian M., Torchetti M., Kitaysky A. 2020. Investigation of the 2018 Thick-billed Murre (*Uria lomvia*) die-off on St. Lawrence Island rules out food shortage as the cause. – Deep Sea Research, Part II: Topical Studies in Oceanography: 181–182. 104879. [10.1016/j.dsr2.2020.104879](https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2020.104879).