

Опыт выявления потенциальных мест гнездования хищных птиц с использованием ГИС-технологий (на примере дербника *Falco columbarius*)

В.В.Ивановский, А.Б.Торбенко, Д.В.Новиков

Владимир Валентинович Ивановский, Андрей Борисович Торбенко, Дмитрий Владимирович Новиков. Витебский государственный университет им. П.М.Машерова. Московский проспект, д. 33, Витебск, 210038, Республика Беларусь. E-mail: ivanovski@tut.by

Поступила в редакцию 31 декабря 2020

Каждый орнитолог мечтает найти идеальную методику для абсолютного учёта хищных птиц, гнездящихся на участках его стационарных исследований. Жаркие дискуссии относительно как самих методик учёта, так и экстраполяции полученных данных постоянно возникают на орнитологических конференциях и на страницах орнитологических журналов. Однако методика, признаваемая всеми, пока не найдена.

Более чем 40-летний опыт по изучению хищных птиц Белорусского Поозерья позволил собрать необходимое количество материала, позволившего сделать сравнительный анализ эффективности методов выявления гнездовых участков и гнёзд хищных птиц (Ивановский 2020).

В настоящее время самым эффективным методом учёта хищных птиц мы считаем комбинированный маршрутно-точечный метод. В Белоруссии его впервые использовал В.Ч.Домбровский (Домбровский и др. 2000) в 1999 году. В 2001 году мы модернизировали этот метод для учёта в крупных лесных массивах, где учёт ведётся с высоких деревьев (Ивановский, Башкиров 2002). Эффективность этого метода составляет до 70% (см. таблицу).

Вторым этапом учётных работ является экстраполяция учётных данных на более крупные территории. Наш опыт показывает, что экстраполяция будет более точной для стенобионтных видов. Мы выбрали для пилотного проекта экосистемы верховых болот, на которых гнездится исключительно вся гнездовая группировка беркутов *Aquila chrysaetos* и дербников *Falco columbarius*, а также подавляющая часть группировок скоп *Pandion haliaetus* и змееядов *Circaetus gallicus* Белорусского Поозерья. Для повышения точности работы были привлечены современные геоинформационные системы (ГИС-технологии).

Для разработки и апробирования методики выявления потенциальных мест гнездования хищных птиц средствами ГИС в качестве модельного объекта был выбран дербник – вид, включённый в Красную книгу Республики Беларусь.

Сравнительный анализ эффективности методов выявления
гнездовых участков и гнёзд хищных птиц (по: Ивановский 2020)

Название метода	Трудоёмкость метода	Эффективность метода (% достоверных сведений от числа проверенных)
Анкетный опрос через СМИ	Наименее трудоёмкий и наименее затратный.	Наименее эффективный, < 1%.
Очный опрос	Наиболее дорогостоящий способ (возможно проведение только попутно с другими полевыми работами).	Более эффективный, от 2 до 3%.
Конкурсы типа «Сокол» с вручением денежных премий	Средне затратный (печать и рассылка анкет, буклетов, плакатов, проверка сообщений орнитологами).	Эффективность от 4 до 5%.
Авиаучёт гнёзд зимой	Самый затратный	Эффективен для поиска гнёзд скопы и змееяда, гнезда других хищных птиц видны только на лиственных деревьях. Эффективность до 50%.
Комбинированный маршрутно-точечный метод (в лесных массивах учёт с высоких деревьев).	Средне затратный метод (транспорт, расходы на командировки).	Самый эффективный метод. Эффективность до 70%.



Рис. 1. Птенцы дербника *Falco columbarius* в искусственном гнезде-ведре.



Рис. 2. Грядово-мочажинный комплекс — типичное местообитание дербника на верховом болоте.



Рис. 3. Берега болотных озерков — место гнездования дербника.

Исследования проведены на верховом болоте Оболь-2 площадью 50 км². Здесь в 1994-2018 годах В.В.Ивановским было зафиксировано и описано более 80 случаев гнездования дербников, что позволило локализовать 5 гнездовых территорий (Ивановский 2012, 2016). Дербники гнездились в старых гнёздах серых ворон *Corvus cornix*, в искус-

ственных гнездовьях (рис. 1) и очень редко на земле. При гнездовании на земле птицы очень осторожны и найти их гнездо очень сложно. Излюбленными гнездовыми станциями дербников на верховых болотах являются грядово-озёрный и грядово-мочажинный комплексы, а также побережья остаточных озёр и экотоны между открытыми пространствами («чистиками») и невысокими сфагновыми сосняками (рис. 2, 3). Данные классических «бумажных» гнездовых карточек были оцифрованы в виде электронной базы данных в таблицах McExcel.

Картографической основой работ послужили цифровые топографические карты, созданные преподавателями и студентами нашего университета, а также лесоустроительные материалы Полоцкого и Шумилинского лесхозов, где имеются данные о растительном покрове и характере исследуемых биотопов.

Работы проводились на базе ГИС-платформы MapInfo Professional 11.0. Выбор программного обеспечения связан с рядом факторов, среди которых были наличие лицензии, широкого применения программы в исследованиях на факультете, относительная простота в использовании, дружественный интерфейс и, подкреплённый многолетней практикой образ наиболее практичной настольной ГИС.

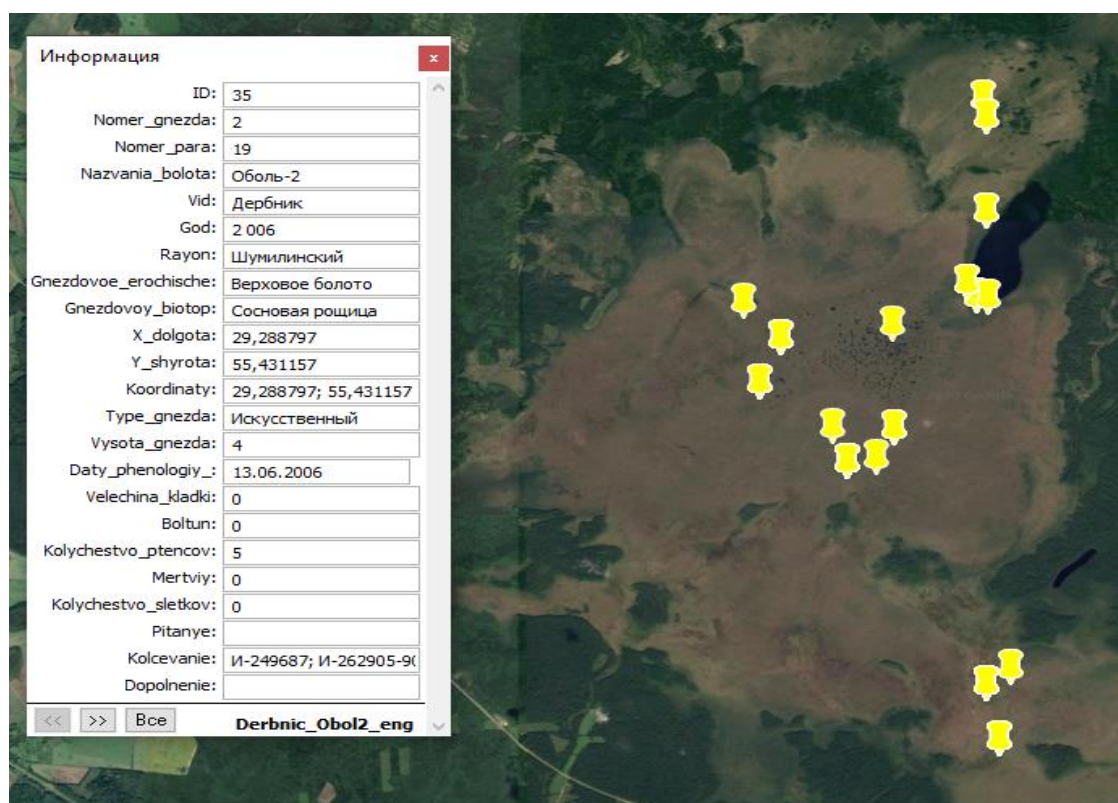


Рис. 4. Точечное изображения гнёзд, в одной точке может быть несколько гнёзд за разные годы (слой «Места гнездования»)

Основной единицей базы данных является место гнездования. В таблицы вносился номер карточки, дата находки, координаты местоположения (рис. 4). Обрабатывались также данные о биотопе, характе-

ре гнезда, количестве яиц и птенцов, особенностях орнитоценоза, близость гнёзд других хищных птиц (Ивановский 2017) и т.д. Данные вносились как напрямую в таблицы MapInfo, так и в таблицы Excel, которые позже регистрировались в ГИС и геокодировались.

Анализ карты мест гнездования показал их чёткую групповую локализацию. Это связано с привязанностью дербников к определённому участку постоянного гнездования на протяжении многих лет (Ивановский 2013). Таким образом, выявленные группы точек представляют собой многолетнюю территорию постоянного гнездования. Нами выделено 5 гнездовых урочищ (рис. 5).

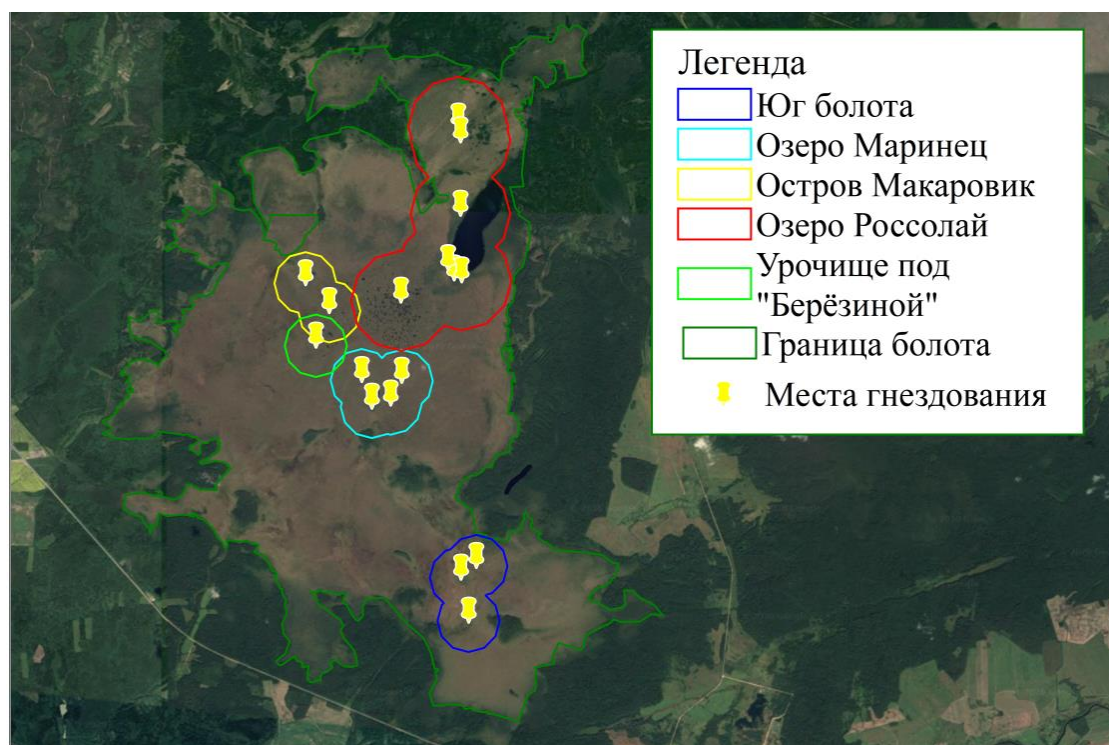


Рис. 5. Групповая локализация 5 гнездовых территорий дербников.

Первостепенной задачей анализа было вычисление площади и диаметра гнездовой территории в пределах исследуемого болота. Во-первых, нами были найдены центроиды для групп точек гнездования. Для этого используется следующий алгоритм. Зная, что минимальное расстояние между парами может составлять 1 км, мы строим одну буферную зону для каждого гнезда в одной гнездовой территории с радиусом 500 м. Далее при помощи дополнительной программы присваиваем буферным зонам координаты. По этим координатам функция «Создание точечных объектов» создаёт центроиды гнездовых территорий (рис. 6). Встроенный модуль «Калькулятор расстояний» позволяет вычислить и изобразить графически расстояния между центроидами (рис. 7). Осуществив запрос полученных расстояний, мы обнаружили, что среднее расстояние между центроидами составляет 3.29 км. Значит, радиус буферной зоны гнездовой территории будет около 1.6 км.

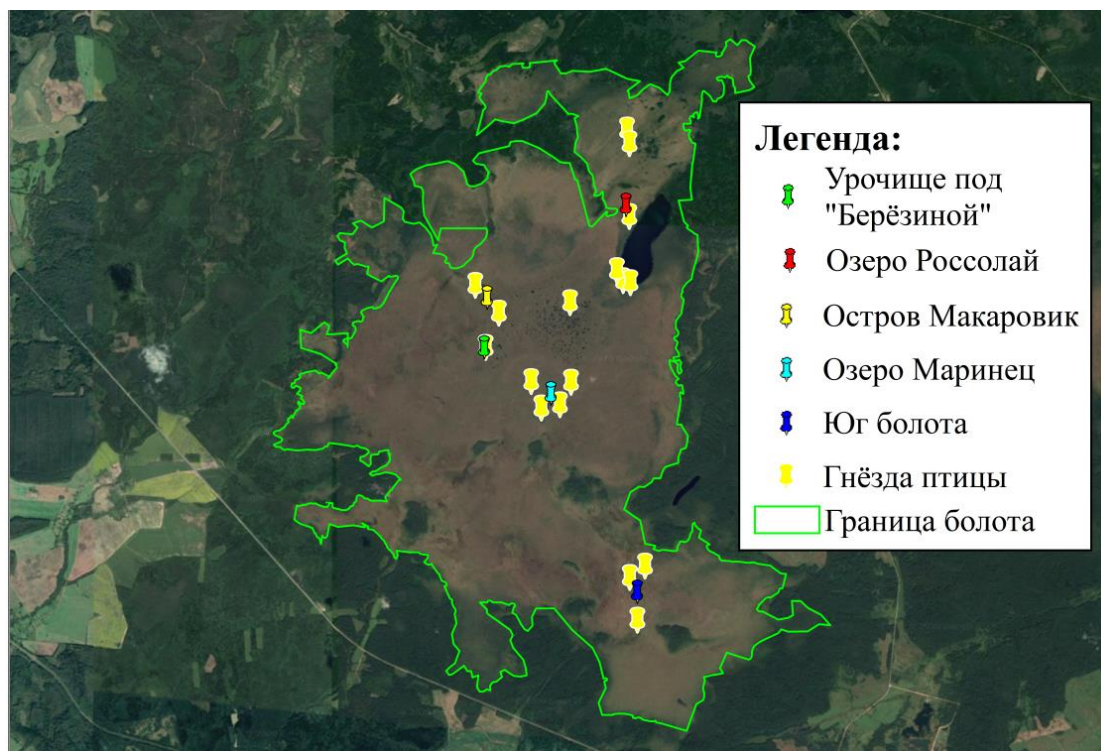


Рис. 6. Карта центроидов известных гнездовых территорий дербников.

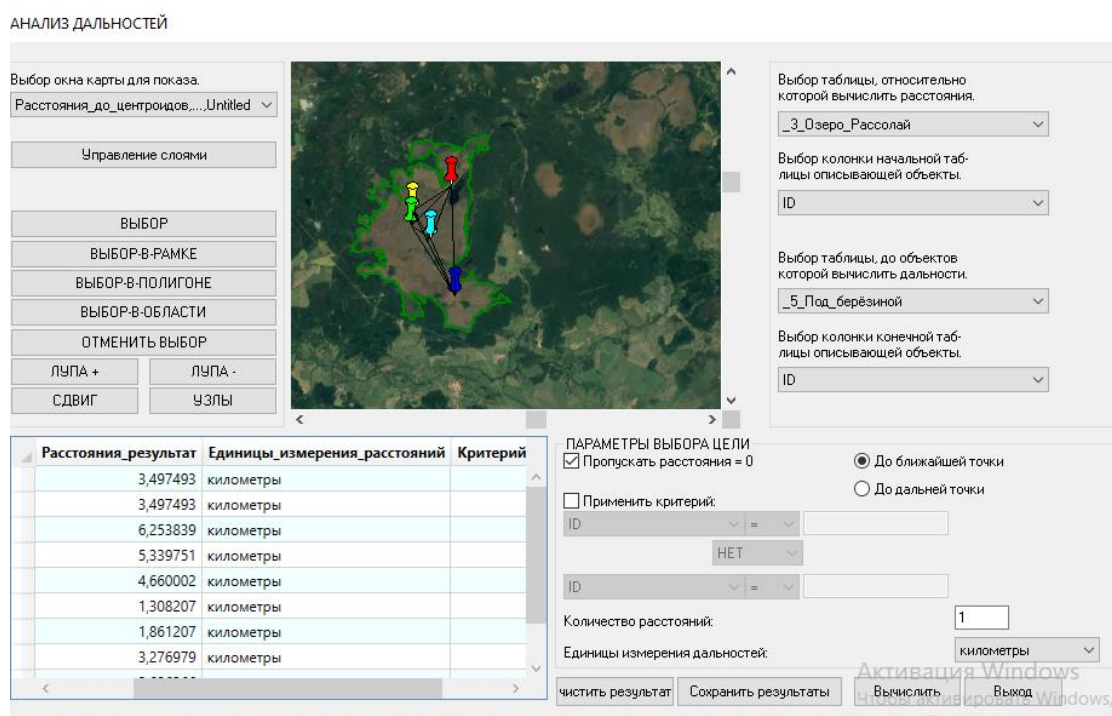


Рис. 7. Скриншот расчёта расстояния между центроидами.

Чтобы подтвердить полученный результат, проведена проверка радиуса. Для этого были выбраны гнёзда за разные годы и построены буферные зоны к ним радиусом 1.5 км. Результаты подтверждают, что полученные величины являются достоверными: ни одна гнездовая территория не перекрывала другую.

Наш многолетний опыт изучения птиц верховых болот показывает, что плотность гнездования птиц на верховых болотах зависит от пло-

щади болота, наличия грядово-озёрных и грядово-мочажинных комплексов, остаточных озёр, «чистиков» и других характеристик болот. Поэтому плотность потенциальных жертв дербников в разных типах болот различна. Это, в свою очередь, будет влиять на величину центроидов и радиусов буферной зоны. Чтобы избежать ошибок при экстраполяции данных, нужно провести работы по получению реальных данных по величине центроидов и радиусов буферных зон для разных размерных групп верховых болот: обширных, средних и небольших.

На основе использования ГИС был проведён анализ основных особенностей территории и факторов среды, определяющих выбор дербниками гнездовых участков. В результате была получена карта «Места вероятного гнездования дербников» (рис. 8), которая позволит уточнить количественные и биотопические характеристики элементарной популяции дербников верхового болота Оболь-2.

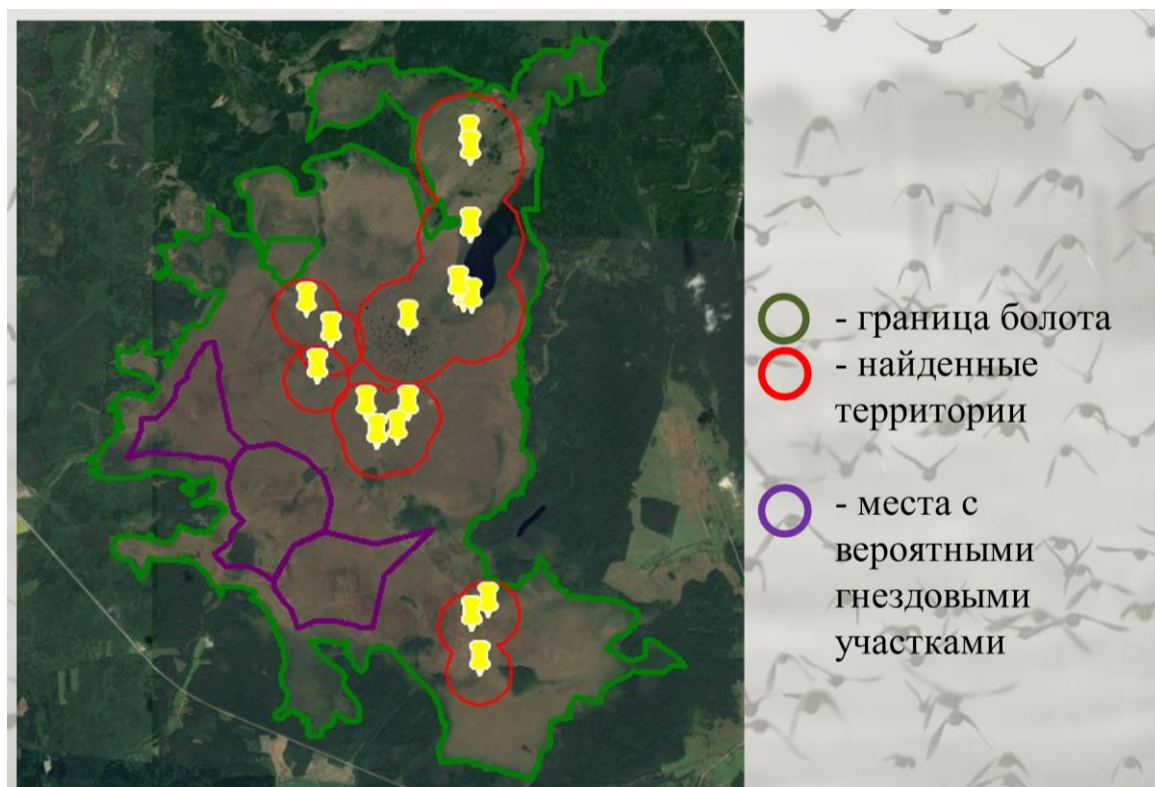


Рис. 8. Места с вероятными гнездовыми участками дербника.

Места участков вероятного гнездования дербников в основном представляют собой открытые труднодоступные территории верхового болота. Здесь практически нет более или менее крупных сосен, где могли бы гнездиться серые вороны. В последние десятилетия серые вороны вообще исчезли на гнездовании с верховых болот Белорусского Поозерья, а с ними, естественно, исчез и гарантированный «гнездовой парк» дербников. Дербник – экологически очень пластичный вид и может гнездиться на земле, но в этом случае успешность гнездования у него заметно снижается.



Рис. 9. Птенцы дербника *Falco columbarius* в искусственном гнезде-кочке.



Рис. 10. Кладка дербника *Falco columbarius* в искусственном гнезде оптимальной конструкции.

Естественно, возникает вопрос, как проверить достоверность гнездования дербников на полученных с помощью ГИС-технологий вероятных гнездовых участках? Как мы отметили выше, на этих территориях

дербники, по всей видимости, гнездятся на земле и поэтому выпадают из поля зрения при учётах.

Думается, что эта проблема решаема при помощи «поднятия» этих пар дербников с гнездования на земле к гнездованию в искусственных гнездовьях на небольших болотных сосенках (Ивановский 2012). У нас имеется достаточно большой опыт успешного применения этой методики (рис. 9.10.11). На труднопроходимых участках болот искусственные гнездовья для дербников можно устанавливать в зимний период, когда непроходимые топи замерзают.



Рис. 11. Владимир Ивановский кольцует птенцов дербника. Фото Кестутиса Чепенаса.

Заключение

Оцифровка информации гнездовых карточек позволяет применять для анализа различных популяционных параметров хищных птиц современные ГИС-технологии. В частности, выявлять ведущие факторы среды, которые определяют выбор участков постоянного гнездования хищными птицами, а также создавать карты потенциальных участков постоянного гнездования, что позволит уточнить плотность гнездования хищных птиц, в частности дербников, на верховых болотах. С помощью искусственных гнездовий, размещённых в центре возможных гнездовых участков, можно локализовать новые пары для их мониторинга и охраны.

Л и т е р а т у р а

- Домбровский В.Ч., Тишечкин А.К., Журавлёв Д.В., Дмитрёнок М.Г., Пинчук П.В. 2000. Находки большого подорлика (*Aquila clanga*) в Центральном Полесье // *Sub-buteo* **3**, 1: 3-13.
- Ивановский В.В. 2012. Хищные птицы Белорусского Поозерья. Витебск: 1-209.
- Ивановский В.В. 2013. Интересные случаи филопатрии у хищных птиц // *Рус. орнитол. журн.* **22** (866): 925-927 [2013].
- Ивановский В.В. 2016. Исчезнет ли дербник на гнездовании из Северной Белоруссии? // *Пернатые хищники и их охрана* **32**: 112-117.
- Ивановский В.В. 2017. Структура гнездовых биотопов и внутривидовая территориальность хищных птиц Белорусского Поозерья // *Вестник Витебского ун-та* **4** (97): 62-68.
- Ивановский В.В. 2020. Сравнительный анализ эффективности методов выявления гнездовых участков и гнёзд хищных птиц // *Экологическая культура и охрана окружающей среды: III Дорофеевские чтения: материалы междунаро. науч.-практ. конф.* Витебск: 114-116.
- Ивановский В.В., Башкиров И.В. 2002. Численность гнездовых популяций большого и малого подорликов в северной Белоруссии // *Беркут* **11**, 1: 34-47.



ISSN 1026-5627

Русский орнитологический журнал 2021, Том 30, Экспресс-выпуск 2024: 226-228

О встречах лебедей на Валдайской возвышенности

В.И. Николаев

Второе издание. Первая публикация в 2014*

Территория Валдайской возвышенности и прилегающих к ней низменностей в последние десятилетия вызывает интерес с точки зрения участвовавших случаев регистрации лебедя-кликун *Cygnus cygnus* и лебедя-шипун *Cygnus olor*. Лебедь-кликун изредка встречается на крупных валдайских водоёмах в период миграций. Весной кликуны отмечаются с 4 апреля 2009 (Вышний Волочек, Тверская область). Во второй декаде апреля до 15 лебедей иногда останавливаются на прудах рыбхоза и разливах реки Полометь у посёлка Яжелбицы (Валдайский район Новгородской области). Более регулярно вблизи границ национального парка «Валдайский» лебеди задерживаются лишь на озере Пирос (3083 га) на границе Тверской и Новгородской областей, где в 1980-е годы численность кликуна и малого лебедя *Cygnus bewickii* достигала 100 особей (Морозов 1987). Нами на этом озере отмечена стая

* Николаев В.И. 2014. О встречах лебедей на Валдайской возвышенности // *Полевой сезон-2013: Исследования и природоохранные действия на особо охраняемых природных территориях Новгородской области: Материалы 4-й регион. науч.-практ. конф.* Тверь: 72-74.