

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МЕСТ ГНЕЗДОВАНИЯ РЕДКИХ ВИДОВ ПТИЦ НА ПРИМЕРЕ ДЕРБНИКА (*FALCO COLUMBARIUS*)

Д. В. Новиков

кафедра экологии и географии Витебского государственного университета
имени П.М. Машерова, г. Витебск, novikau.d@mail.ru

А. Б. Торбенко

старший преподаватель кафедры экологии и географии Витебского государственного
университета имени П.М. Машерова

В. В. Ивановский

д. б. н., профессор кафедры экологии и географии Витебского государственного
университета имени П.М. Машерова

В работе рассматривается возможность применения геоинформационных технологий при изучении гнездовой экологии сокола дербника (*Falco columbarius*). ГИС позволяет анализировать пространственные данные по местам гнездования птицы, а также прогнозировать наличие новых возможных мест гнездования или территорий потенциально пригодных для обитания вида. Рассматривается процесс создания классификатора и базы данных на основе материалов полевых наблюдений. С помощью стандартного инструментария ГИС Mapinfo анализируется влияние основных биотических и абиотических факторов на расселение дербника по модельной территории (верховое болото Оболь). Конечным результатом является определение зон с необходимым сочетанием факторов среды и отсутствием данных о местах гнездования. Эта информация в дальнейшем используется в процессе полевых исследований с целью выявления новых гнездовых либо строительства искусственных гнезд.

Ключевые слова: дербник; классификатор; геоинформационная система; Excel; MapInfo.

Дербник (*Falco columbarius*) относится к видам, занесенным в Красную книгу Республики Беларусь уже на протяжении четырёх изданий. В основном вид гнездится на верховых болотах и выработанных торфоразработках. Слабым звеном в его гнездовой экологии является то, что сам он гнёзд не строит, а занимает старые гнёзда других птиц или искусственные (построенные людьми) гнездовья. Традиционно, данные о выявленных местах обитания фиксировались на специально разработанных карточках куда заносилась информация о месте нахождения, характеристиках гнезда, количестве и параметрах состояния яиц, слетков, птенцов. В течение нескольких десятилетий орнитологами Витебского региона был накоплен огромный фонд данных. Однако его использование и анализ на современном уровне вызывал серьезные трудности в связи с «традиционным» форматом представления информации.

В рамках проекта по поиску новых мест обитания видов орнитофауны, занесенных в Красную Книгу Республики Беларусь, в том числе дербника, было принято решение об «оцифровке» имеющихся данных и разработке методики

выявления потенциальных мест гнездования средствами ГИС. В процессе подготовительного этапа для решения поставленной цели были определены следующие задачи:

- выбор модельной территории для отработки методики анализа;
- перевод в цифровую форму информации из карточек описания гнезд птиц по данной территории;
- создание карты выявленных мест гнездования птицы;
- изучение экологии дербника для определения ведущих факторов среды, определяющих выбор места гнездования;
- картирование факторов и их анализ;
- выявление мест благоприятного сочетания факторов среды и создание карты вероятного гнездования дербника.

Материалы и методы. Модельной территорией для исследований нами было выбрано верховое болото Оболь, расположенное на границе Полоцкого и Шумилинского районов площадью около 40 квадратных километров. Причинами по которым была выбрана именно эта территория являются высокая степень изученности болота с орнитологической и естественнонаучной точек зрения, низкий уровень антропогенной нагрузки, наличие необходимого картографического материала, достаточная площадь болотного массива и относительно высокая плотность гнездования дербника, возможность оперативной проверки полученных данных в ближайший полевой сезон. Исходными данными для работы послужили карточки описания гнезд, которые были предоставлены профессором кафедры экологии и географии ВГУ имени П.М. Машерова Ивановским Владимиром Валентиновичем за период с 1994 по 2019 годы.

Картографической основой работ послужили цифровые топографические карты, созданные ранее студентами и преподавателями нашего университета, материалы Полоцкого и Шумилинского лесхозов о растительном покрове и характере исследуемых биотопов. На основе этой информации нами были конкретизированы границы болота и района исследований.

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

Результаты. Для оцифровки орнитологических материалов нами были сформированы структура и классификатор формируемой базы данных. Основной единицей базы данных является место гнездования. В таблицы вносился № карточки, дата находки, координаты местоположения. Обработывались также данные о виде, биотопе, характеристике гнезда, яиц (птенцов), особенностях орнитоценоза и т.д. Информация вносилась как напрямую в таблицы MapInfo, так и в таблицы Excel, которые позже регистрировались в ГИС и геокодировались. Далее на сформированном слое «Места гнездования» создавались точечные объекты по координатам, внесенным в базу данных. На этом этапе возникли проблемы с актуализацией местоположений полученных объектов, так как

часть материалов полученных в «доцифровую» эпоху были очень приближены. Работы проводились с помощью загрузки в систему слоя спутникового изображения и идентификации мест гнездования по вспомогательным и косвенным данным. В результате в течение сентября–октября 2020 года нами была создана рабочая ГИС «Дербник» включающая всю имеющуюся информацию о более чем 80 гнездовых дербника на территории Обольского болота за 25 лет (рисунок 1).

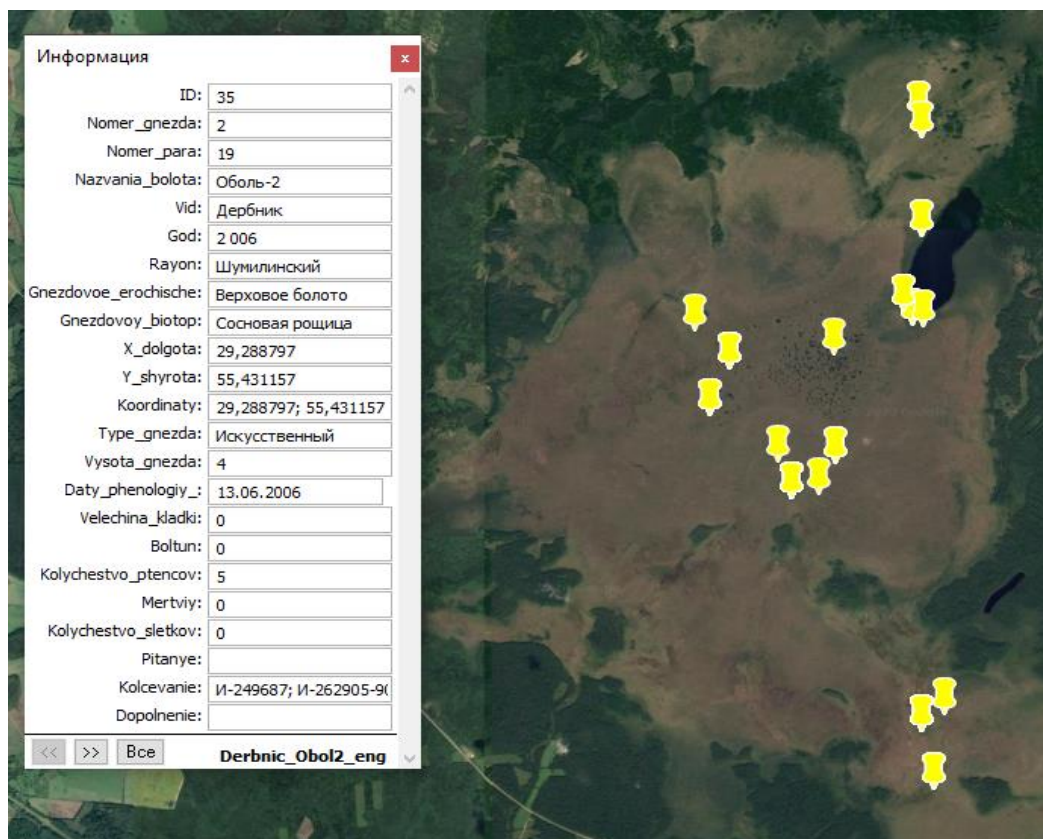


Рисунок 1 – Точечное изображения гнёзд дербника (*Falco columbarius*)

Анализ карты точек гнездования показал их четкую групповую локализацию. Это связано с привязанностью пар дербника к гнездовой территории на протяжении многих лет. Таким образом, выявленные группы точек представляют собой многолетнюю гнездовую территорию одной пары. Нами выделено 5 урочищ: на юге болота, возле озера Маринец, вокруг озера Россолай, остров Макаровик и урочище «Под Берёзиной».

Первостепенной задачей анализа нами было определено вычисление площади и радиуса гнездовой территории в пределах исследуемого района. Во-первых, были найдены центроиды для групп точек гнездования. Для этого используется следующий алгоритм. Зная, что минимальное расстояние между парами может составлять 1 км, то 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.

Встроенный модуль *Калькулятор расстояний* позволяет нам вычислить и изобразить графически расстояние между центроидами. Осуществив запрос полученных расстояний, мы обнаружили, что среднее расстояние между центроидами составляет 3,29 км. Это означает, что радиус буферной зоны гнездовой территории будет около 1,6 км. Чтобы подтвердить полученный результат нами была осуществлена проверка радиуса. Для этого нами были выбраны гнёзда за различные года и построены буферные зоны к ним радиусом 1,5 км. Результат подтверждает, что проделанная работа является верной, ни одна гнездовая территория не заходила на другую.

На следующем этапе нами оценивалось влияние антропогенного фактора на расположение гнездовой дербника. Обозначив населённые пункты и сеть дорог вблизи Обольского болота, мы стали искать расстояние между ними и гнёздами. Средний результат от населённых пунктов до гнёзд получается 2,65 км, до дороги 2,48 км, этот результат может свидетельствовать, что антропогенные факторы в пределах данного болотного массива практически не оказывают влияния на дербника. В процессе проведенных исследований оценивались также такие факторы влияния на место гнездования дербника как близость водных объектов и характер биотопа.

Заключение. Таким образом, в ходе проделанной работы на основе использования ГИС был проведен анализ современного состояния и динамики гнездовых предпочтений дербника на территории болота Оболь, выявлены основные особенности территории и факторы среды определяющие места гнездования данного вида. В результате, нами построен ряд карт среди которых итоговой можно считать карту «Места вероятного гнездования дербника (*Falco columbarius*)», которая позволит уточнить количественные и территориальные характеристики популяции дербника в ближайшее время, а также будет способствовать активизации работ по строительству искусственных гнездовых и увеличению численности редкого вида орнитофауны нашей страны.