

R. A. Nenashev¹, S. A. Kalinichenko¹, V. V. Goloveshkin¹, M. A. Shabaleva²

ASSESSMENT OF ¹³⁷Cs AND ⁹⁰Sr TRANSFER INTO THE WATER BODIES OF THE EXCLUSION ZONE WITH SURFACE LIQUID RUNOFF

¹*Polesye State Radiation-Ecological Reserve,
Khoyniki, Republic of Belarus,
rm@tut.by*

²*Gomel State Medicinal University,
Gomel, Republic of Belarus*

Abstract. Analysis of ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr distribution between aquatic ecosystems components of two enclosed waterbodies in Chernobyl NPP exclusion zone was carry out. The evaluation of the radionuclides liquid surface runoff from the watershed into water bodies was estimated.

Keywords: radionuclide, water body, runoff, contamination, freshwater, watershed.

УДК 528. 942

Д. В. НОВИКОВ, В. В. ИВАНОВСКИЙ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МЕСТ ГНЕЗДОВАНИЯ СКОПЫ (*PANDION HALIAETUS*) НА ТЕРРИТОРИИ ГЛУБОКСКОГО, УШАЧСКОГО И ДОКШИЦКОГО РАЙОНОВ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

*Витебский государственный университет им. П. М. Машерова,
г. Витебск, Республика Беларусь,
novikau.d@mail.ru*

В работе представлена методика по поиску потенциальных мест гнездования скопы. С помощью стандартного инструментария ГИС MapInfo проанализированы факторы влияющие на выбор существующих гнездовых территорий скопами, обитающими в ряде районов Витебской области. Конечным результатом исследований является определение территорий с необходимым сочетанием факторов среды для возможного гнездования скопы.

Ключевые слова: скопа, ГИС, гнездовые территории, охотничьи угодья, болота, озера.

Скопа (*Pandion haliaetus*), занесённая в Красную книгу Республики Беларусь, в большинстве случаев населяет верховые болота – 91,7 % [1]. При этом, при выборе мест гнездования, она ориентируется на наличие следующих факторов, а именно: оптимального расстояния до потенциальных мест охоты и расстояния до соседних гнёзд конкурентов. В настоящее время на территории анализируемых районов известно 30 гнезд скопы.

Использование ГИС-технологий в наших исследованиях позволили упростить работы по поиску новых гнездовых территорий, о чем свидетельствуют результаты первых подобных опытов в Белорусском Поозерье [2].

Для определения потенциальных территорий, наиболее подходящих для гнездования скопы, используется методика, основанная на многолетнем изучении биологии птиц данной территории и возможностями ГИС-платформ. Потенциальные места, подходящие для расположения гнездовых участков скопы, должны отвечать следующим основным критериям:

- 1 Наличие верхового болота определённой площади.
- 2 Оптимальное расстояние до эвтрофных или мезотрофных озёр.

3 Оптимальное расстояние до рек первого или второго порядка.

4 Безопасное расстояние до ближайших конкурентов.

Исследуемые районы славятся своими водными ресурсами, в их границах отмечено 199 озёр и 76 рек (Глубокский район – 66 озёр и 19 рек, Докшицкий – 10 озёр и 39 рек, Ушачский – 123 озера и 18 рек). Так, потенциальными охотничьими озерами для скопы являются на территории Глубокского района: оз. Шо (729 га), оз. Долгое (200 га), оз. Ивесь (60 га), оз. Псуя (51 га), оз. Белое (53 га), оз. Большой Супонец (42 га); на территории Докшицкого района: оз. Межужол (275 га), оз. Медзозол (223 га); Ушачского района: оз. Большое Уклейно (32 га), Малое Уклейно (9 га). Гидрографическую сеть дополняют реки Березина (протекающая только в Докшицком районе), Пробойница и Черница (притоки Березины), Лидница и Шоша (протекают в Глубокском районе).

Наша методика по нахождению потенциальных мест для гнездования скопы подразумевает поэтапную работу. В начале необходимо отыскать те болота, которые будут соответствовать по площади тем, на которых птицы уже были отмечены на гнездовании. Следующим этапом является анализ угодий, которые птицы могут использовать для охоты. Данная работа предполагает определение расстояния до двух основных мест охоты: рек первого и второго порядка, эвтрофных и мезотрофных озёр.

Картографическую основу для работы составили цифровые топографические карты и лесоустроительные планы лесонасаждений лесничеств исследуемых районов, а также материалы данных дистанционного зондирования Земли. На основе этой информации были конкретизированы границы болот, озёр и рек района исследований.

Работы проводились на базе ГИС-платформы MapInfo Professional.

Выделение болот по их площади осуществлялось в полуавтоматическом режиме. Созданный ранее алгоритм автоматического картографирования, позволил выделить необходимые места на территории изучаемых районов. Далее сверив результат алгоритма и карт лесонасаждений, предоставленных лесничествами, были уточнены границы интересующих нас болот. Результатом служит слой, на котором отмечены границы болот.

Следующим шагом является нахождение площадей верховых болот. Для этого в платформе MapInfo Professional существует функция по нахождению площадей. Таким образом, мы получили площади всех выделенных территорий.

В дальнейшей работе в программе MapInfo Professional использовалась функция *Запрос с условием*, которая позволяет определить территории, где скопы могут гнездиться. Здесь пригодится ранее проведённый анализ болот. Для этого ищем объекты, площадь которых больше или равна 37,35 га.

Всего было отрисовано 265 болота, которые разнообразны по своему размеру начиная с 0,16 га и заканчивая 6967,44 га. Для скоп минимальная площадь болота, где были найдены гнёзда, составила 37,35 га, а максимальная, болото Галики, 6967,44 га (данное болото располагается на границе двух районов). Средняя площадь верховых болот, на которых найдены жилые гнёзда скопы, составила 457,78 га. Для нас интересующим значением будет минимальный размер в 37,35 га, от этой величины осуществлялся поиск потенциальных болот для гнездования скоп.

Используя функцию *Калькулятор расстояний*, нам удалось определить фактическую дистанцию, которую преодолевает птица в поисках пищи.

Так, скопа может охотиться на реках Лидница, Березина, Шоша и Черница. Максимальное расстояние, пролетаемое птицей до рек, составляет 5,11 км, минимальное – 0,73 км, а среднее – 3,29 км. Озера Межужол, Шо, Белое будут являться главными охотничьими угодьями птицы, расстояние до них соответственно максимальное – 12,34 км, минимальное – 0,1 км, среднее – 3,89 км.

Одним из ключевых моментов, при поиске потенциальных мест гнездования птиц, является вычисление площади и диаметра гнездового участка в пределах исследуемой территории.

Во-первых, нами были найдены расстояния между точками гнездования. Для этого используется следующий алгоритм. Встроенный модуль *Калькулятор расстояний* позволяет вычислить и изобразить графически расстояния между гнёзд. Осуществив запрос расстояний обнаружено, что среднее расстояние между жилыми гнёздами составляет 9,51 км. Значит, радиус буферной зоны гнездовой территории будет, в среднем, равен 4,75 км. Площадь гнездовой территории равна, в среднем, 67,69 км².

Для того чтобы удостовериться, что на потенциальных гнездовых территориях у скоп будут охотничьи угодья, необходимо отыскать вблизи верховых болот реки и озёра. В этом ключе хорошим компонентом программы стала функция *Буферные зоны*. Принцип работы её довольно прост, для выбранного объекта задаётся определённое число, это число является радиусом, далее программа автоматически вырисовывает вокруг объекта окружность. Найденные ранее средние расстояния до водоемов и будут являться здесь радиусами.

Для водных объектов строим буферы: для рек радиус будет равен 3,29 км, а до озёр – 3,89 км.

Дальнейший алгоритм достаточно прост. Буферные зоны разных радиусов вокруг водоёмов пересекаются с границами болот (местами потенциального гнездования скопы). Удалив болота площадью менее 37,35 га, получаем территории, удовлетворяющая потребностям птицы для гнездования и охоты.

Таким образом, выявлено 230 потенциальных территорий для гнездования скопы. На территории Глубокского района выявлено 33 потенциальных мест гнездования скопы, на территории Докшицкого района 149 таких места, а на территории Ушачского района 48 мест.

Следует иметь в виду, что количество потенциальных гнездовых территорий, это не количество гнёзд, которое зависит уже от рыбопродуктивности водоёмов. Естественно, возникает вопрос, а как проверить эти теоретические расчёты. Это можно выяснить путём тщательного обследования выделенных верховых болот. Есть и более быстрый метод проверки достоверности полученных результатов – это сооружения искусственных гнездовий на потенциальных гнездовых территориях. В ряде случаев здесь скопам трудно найти подходящих сосен с плоской архитектурой кроны.

Таким образом, на территории Глубокского района выявлено 33 потенциальных мест гнездования скопы, на территории Докшицкого района 149 таких места, а на территории Ушачского района 48 мест. В ходе выполненной работы, используя ГИС, был проведен анализ современного состояния и динамики гнездовых предпочтений скопы на территории Глубокского и Докшицкого районов, выявлены основные особенности территории и факторы среды, определяющие места гнездования данного вида. В результате, нами построены ряд карт, среди которых итоговой можно считать карту «Места потенциального гнездования скопы», которая позволит уточнить количественные и территориальные характеристики популяции скопы, а также будет способствовать активизации работ по строительству искусственных гнездовий для оптимальной стабилизации численности этого редкого вида орнитофауны нашей страны.

Список литературы

1 Ивановский, В. В. Хищные птицы Белорусского Поозерья : монография / В. В. Ивановский. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2012. – 209 с.

2 Ивановский, В. В. 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 // Русский орнитологический журнал, 2021. – Том XXX. – №. 2024. – С. 217–226.

D. V. Novikov, V. V. Ivanovsky

**IDENTIFICATION OF POTENTIAL NESTING SITES
OF THE OSPREY (PANDION HALIAETUS)
ON THE TERRITORY OF GLUBOKOE, USHACHSKY AND DOKSHITSKY DISTRICTS**

*Vitebsk State University named after P. M. Masherov,
Vitebsk, Republic of Belarus,
novikau.d@mail.ru*

Abstract. The paper presents a methodology for finding potential nesting sites of the osprey. With the help of the standard GIS Mapinfo toolkit, the factors influencing the choice of existing breeding territories by ospreys living in a number of districts of the Vitebsk region are analyzed. The final result of the research is to determine the territories with the necessary combination of environmental factors for the possible nesting of the osprey.

Keywords: osprey, GIS, breeding grounds, hunting grounds.

УДК 502. 52:504. 5:338. 45:622(476. 1-37Солигорск)

А. И. ПАВЛОВСКИЙ, О. В. ШЕРШНЁВ, В. Л. МОЛЯРЕНКО, С. В. АНДРУШКО

**СОСТОЯНИЕ ДЕПОНИРУЮЩИХ И ТРАНЗИТНЫХ СРЕД
В ПРЕДЕЛАХ СОЛИГОРСКОГО ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА**

*Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
г. Гомель, Республика Беларусь,
airpavlovsky@mail.ru*

Рассмотрены закономерности загрязнения депонирующих (почвы, поверхностные грунты, донные отложения) и транзитных сред (водная и воздушная среды) в пределах одного из основных горно-промышленных производств Республики Беларусь – Солигорский горнопромышленный район и зоны его влияния. Установлены закономерности распределения основных загрязняющих веществ в различных средах, наибольшие концентрации компонентов-загрязнителей, а также характер изменения концентраций.

Ключевые слова: депонирующие среды, транзитные среды, Солигорский горнопромышленный район, экологическая геология, геохимические барьеры, уровень загрязнения.

Большие объемы образования и накопления отходов производства связаны с переработкой минерального сырья. Прежде всего это относится к галитовым отходам и шламам ОАО «Беларуськалий», соответственно наибольший уровень загрязнения депонирующих и транзитных сред характерен для Солигорского горнопромышленного района [1, 2, 4].

К депонирующим средам относят почвы, поверхностные грунты, донные отложения, поверхностные и подземные воды и т. д. К транзитным – в основном водную и воздушную среду. Механизмы транзита и накопления загрязняющих веществ отличаются значительным своеобразием и во многих случаях недостаточно изучены. Для каждого из них характерна своя миграционная способность, транспортировка и накопление, переход в связанное состояние. В районах добычи и переработки полезных ископаемых формируются техногенные формы рельефа (карьеры, отвалы, пруды-отстойники и др.), которые коренным образом изменяют сложившуюся пространственно-временную структуру перераспределения вещественно-энергетических потоков, не учитывают геохимические барьеры, в результате образуются своеобразные поля распространения и накопления загрязняющих веществ.