

С. А. Соловьев^{1,2,3✉}, Ж. С. Ахметов²

**Проектно-исследовательская деятельность студентов
на производственных экологических практиках в лесостепи
Новосибирской области с использованием искусственного
интеллекта (ИИ)**

¹Институт Систематики и Экологии Животных СО РАН, г. Новосибирск,
Российская Федерация

²Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск,
Российская Федерация

³Новосибирский государственный университет экономики и управления, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: solov_sa@mail.ru

Аннотация. Проектно-исследовательская деятельность студентов на производственных экологических практиках в лесостепи Новосибирской области с использованием ИИ успешно помогает проводить более качественно учетные работы птиц студентами и аспирантами с выявлением суммарного обилия и видового богатства орнитокомплексов. Всего с использованием ИИ за исследуемый период в небольшом сибирском городе Купино встречено и определено 17 видов птиц, что составляет 25 % от общего количества видов птиц, встреченных в Купинском районе в 2023-2024 г.

Ключевые слова. Проектно-исследовательская деятельность, птицы, искусственный интеллект (ИИ), лесостепь, Западная Сибирь

S. A. Soloviev^{1,2,3✉}, J. S. Akhmetov²

**Design and research activities of students on industrial environmental
practices in the forest-steppe of the Novosibirsk region using artificial
intelligence (AI)**

¹Institute of Systematic and Ecology of Animals SB RAS, Novosibirsk,
Russian Federation

²Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation

³Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: solov_sa@mail.ru

Abstract. The design and research activities of students at industrial environmental practices in the forest-steppe of the Novosibirsk region using AI successfully helps students and postgraduates to carry out better accounting of birds by students and postgraduates with the identification of the total abundance and species richness of ornithocomplexes. A total of 17 bird species were encountered and identified using AI during the study period in the small Siberian town of Kupino, which is 25% of the total number of bird species found in Kupinsky district in 2023-2024.

Keywords. Design and research activities, birds, artificial intelligence (AI), forest steppe, Western Siberia

Введение

Изучение биоразнообразия животных на территории Российской Федерации и развитие методов его сохранения – одна из основных проблем биологических наук и природоохранной деятельности. Инвентаризация биотических компонентов экосистем и определение структурных особенностей природных зон Северной Евразии остаются фундаментальными направлениями современных экологических исследований. При этом анализируются фаунистические списки и соотношения видов по численности, видовому богатству и по другим параметрам. Птицы представляют собой прекрасный объект экологических исследований студентов на производственных экологических практиках. Слежение за состоянием животного мира определяется и необходимостью его инвентаризации и продолжения работы над Красными книгами РФ и ее субъектов. Это научный и гражданский долг экологов, юридически закрепленный в ряде документов по охране и рациональному использованию животного мира России. Юго-западная часть Западной Сибири чрезвычайно сложный в экологическом отношении регион, для которого характерны определенные природные особенности, не свойственные другим частям Евразии. Это в первую очередь широкое распространение солончаков и солонцов. В сочетании с дефицитом и непостоянством увлажнения это делает природу лесостепи и степи исследуемого региона, особенно ранимой, что усиливает деградацию ландшафтов, часто с необратимыми последствиями. Здесь высока плотность населения людей и наблюдается концентрация промышленных предприятий, и расположены обширные сельскохозяйственные территории. Огромный ущерб почвам этой территории нанесен в процессе освоения целинных земель, когда площадь пашни возросла, более чем вдвое. Освоение целины уже привело к 1970 г. к существенной механизации юга Новосибирской и Омской областей, когда, например, количество тракторов здесь возросло по сравнению с 1940 г. в одиннадцать раз. В итоге существенное расширение площади агроценозов с интенсивной механизацией региона привело к сокращению территорий, благоприятных для обитания животных, возрастанию фактора беспокойства и прямой элиминации большого количества птиц. Лесостепные фитоценозы к настоящему времени сильно истощены выпасом скота, покосами и сбором ягод и грибов, а степная растительность, занимавшая ранее до 60 % площади лесостепной зоны, сейчас практически полностью уничтожена или подвержена деградации и сохранилась лишь в местах, непригодных для распашки. Нарастание антропогенного влияния на экосистемы лесостепи и степи способствует неуклонному остепнению лесостепных пространств, приводящему к сокращению площади озер и болот, усилению засоления и осолонцовывания почв. Уменьшение площади продуктивных земель ведет к серьезному обострению экологических проблем в связи с ростом населения в городах.

Климат Новосибирской области определен его географическим положением в южной (суббореальной) части умеренного пояса и, главное, расположением в глубине евразийского континента. Континентальность становится основной чертой климата азиатских степей, определяющей все другие их свойства. В целом за

теплое время года в исследуемом регионе выпадает около 70 % годовой суммы осадков. Вместе с тем, нередко происходит приток континентального тропического воздуха с юга – из Средней Азии, сопровождаемый установлением особенно жаркой и сухой погоды.

Методы и материалы

Во всех группах местообитаний Новосибирской области учеты птиц с использованием методов искусственного интеллекта (ИИ) для определения видов птиц во время учетных работ проводили летом – с 16 мая по 31 августа. В выделенных местообитаниях с учетом проходили по 5 км за каждые две недели наблюдений. Данные учетов по половинам месяца усредняли за первую и вторую половину лета, соответственно, с 16 мая по 15 июля, и после – до конца августа. Редких птиц, не попавших в основной учет, учитывали дополнительно во время переходов к месту учета и обратно, а также при посещении этих местообитаний во внеучетное время.

В данной работе анализируется один орнитокомплекс, сформированный на территории экосистемы малого города Купино в южной лесостепи Новосибирской области, исследованный период с 16 мая по 31 августа 2023 года и зимой в январе-феврале 2024 года. Работы проведены по изучению численности и распределения птиц по методике, предложенной Ю.С. Равкиным и С.Г. Ливановым [1]. Наряду с мониторингом обилия птиц также исследована фауна птиц в весенне-летний период города с выявлением их характера пребывания.

Актуальностью нашей работы стало получение современных данных силами студентов и аспирантов на производственной практике по численности, распределении и процессе синантропизации птиц на территории небольшого лесостепного города Западной Сибири. Цель нашей работы заключается в изучении фауны и населении птиц небольшого города Купино в летний период с решением следующих задач:

Выявить современный видовой состав орнитофауны и их статуса пребывания, а также проанализировать изменения видового богатства птиц и суммарного обилия орнитокомплексов малого города Купино в летний период с использованием методов искусственного интеллекта для определения птиц во время учетных работ.

Одной из разновидностей антропогенного ландшафта являются города, расширение которых способствует антропогенному преобразованию окружающей природной среды, что сказывается на видовом составе биоценозов изменяемой территории. Неотъемлемой частью городских биоценозов являются птицы. Исследования населения птиц в городах Северной Евразии начались сравнительно недавно. К настоящему времени наиболее полно изучены орнитокомплексы крупных городов Северной Евразии: Омска [2], Новосибирска [3, 4] и Алма-Аты [5]. Птицы – очень удобная модельная группа для мониторинга экосистем с использованием ИИ. Изменчивость орнитокомплексов относительно давно используют для оценки последствий антропогенной трансформация ландшафтов в

Северной Евразии, при этом могут быть использованы различные методологические подходы.

Результаты

Максимальное видовое богатство в малом городе Купино отмечено в гнездовый период во второй половине июня 2023 года (15 видов). В первой половине июля показатель видового богатства уменьшается практически вдвое (8). Это связано с началом послегнездовых откочевок с территории городов. В послегнездовый период во второй половине июля видовое богатство уменьшается вдвое (4). Это связано с понижением уровня кормности и отлётом видов.

Итак, за период производственных практик с 16 мая по 31 августа 2023 года и с 15 января по 15 февраля 2024 года суммарное обилие наблюдаемых особей колеблется от 188 до 713 шт/км². Максимальное суммарное обилие характерно для второй половины августа в послегнездовый период (713), что объясняется массовым появлением перелетно-гнездящихся местных и пролетных птиц, и в 4 раза в завершение гнездового периода суммарное обилие ниже, что объясняется массовой откочевкой видов. Для птиц города Купино характерен V-образный тип динамики суммарного обилия, видами лидерами являются домовый воробей и сизый голубь.

Обсуждение

Таким образом, всего за исследуемый период в небольшом сибирском городе Купино встречено 17 видов птиц, что составляет 25 % от общего количества видов птиц, встреченных в Купинском районе в 2023-2024 г. Ранее всего за исследуемый период 2013 года на территории ООПТ природный парк «Птичья гавань» в центре города миллионного Омска встречено 93 вида птиц, что составляет 32% от общего количества видов птиц, встреченных в Омске и его окрестностях с 1881 года. Доминируют в городе Купино гнездящиеся перелетные и пролетные птицы (11 видов). На ООПТ природный парк «Птичья гавань» также доминируют пролетные (37 видов) и гнездящиеся перелетные и пролетные птицы (34 вида). Преобладают в городе Купино птицы отряда воробьеобразные (10 видов), как и на ООПТ природный парк «Птичья гавань» (45 видов).

Низкое суммарное обилие населения птиц объясняется скудными трофическими условиями обитания в городе Купино в отличие от возрастания суммарного обилия населения птиц на территории пойменного природного парка ООПТ «Птичья гавань». Это объясняется успешными экологическими адаптациями к обитанию в городе Омске двух видов чаек (хохотуньи и озерной чайки) с созданием колоний на охраняемой территории центрального острова природного парка «Птичья гавань».

Максимальное видовое богатство населения птиц города Купино отмечено в послегнездовый период (15 видов), что указывает на незначительную важность этого биогеоценоза для мигрирующих птиц Западной Сибири. Максимальное видовое богатство населения птиц природного парка «Птичья гавань» в центре города Омска отмечено в период весенней миграции во второй половине мая (54),

что указывает на исключительную важность этой территории для мигрирующих птиц Западной Сибири. Эта территория становится «местом остановки и отдыха пернатых», где птицы отдыхают, кормятся и пополняют свои морфо-физиологические кондиции перед перелетом на север и восток Сибири.

Результаты наших практик с использованием приемов ИИ могут быть использованы для разработки стратегий сохранения и управления популяциями и сообществами птиц, а также для повышения осведомленности о важности сохранения природной среды обитания в разных природных зонах и местообитаниях Западной Сибири.

Итак, ход методик проектно-исследовательской деятельности студентов на производственных экологических практиках в лесостепи Новосибирской области с использованием ИИ заключается в следующем:

- установить на мобильный телефон приложение «**Merlin Bird ID**»;
- пройти регистрацию желательно в гугл аккаунт на почту gmail.com
- запустить приложение.

После запуска приложения необходимо дождаться главного меню (рис.1).

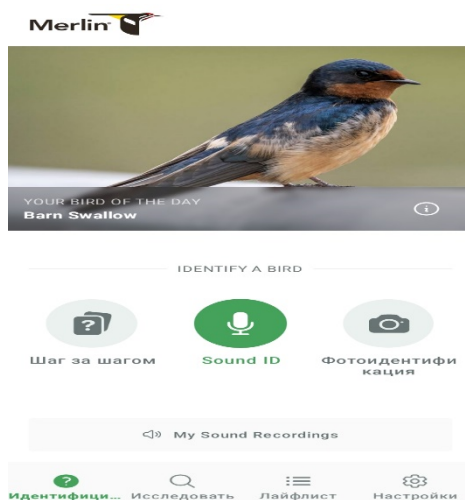


Рис. 1. Главное меню приложения «**Merlin Bird ID**»

Когда загрузилось главное меню для идентификации птицы по голосу, необходимо нажать функции «**Sound ID**». После нажатия необходимо убедиться, чтобы птиц было хорошо слышно, и не был закрыт динамик телефона посторонними средствами (например, чехлом от телефона). Далее на экране пойдет время и включена функция записи голосов птиц (рис.2).

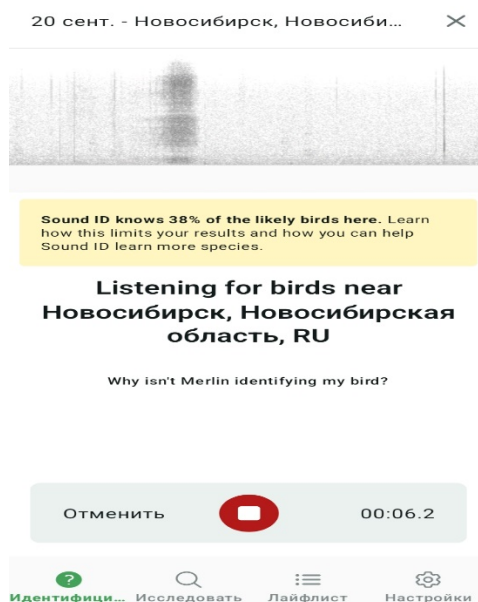


Рис. 2. Экран записи и определения голосов птиц с помощью ИИ



Рис. 3. Автоматическая идентификация видов птиц по голосу ИИ

Во время распознавания голоса птиц, отобразится информация о виде, который будет встречен на учете птиц (рис.3)

Заключение

Таким образом, с помощью ИИ определения птиц установлено, что в малом городе Купино доминируют синантропные виды, такие, как домовый воробей и сизый голубь. На территории природного парка ООПТ «Птичья гавань» в центре Омска, наоборот, лидируют водно-болотные виды птиц хохотунья, озерная чайка, кряква, чомга, дроздовидная камышевка и полевой воробей. Особенно значимо воздействие на экосистему природного парка хохотуньи, которая стала

определять даже состав пролетных видов птиц через эту территорию. Проектно-исследовательская деятельность студентов на производственных экологических практиках, в лесостепи Новосибирской области с использованием ИИ будет нами продолжаться в других природных зонах и местообитаниях Северной Евразии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления. – Новосибирск : Наука. – 2008. – С.205.
2. Соловьев С.А. Птицы Омска и его окрестностей. – Новосибирск : Наука. – 2005. – С.296.
3. Козлов Н.А. Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения). – Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние РАН. – 1988. – С.157.
4. Цыбулин С.М. Птицы диффузного города (на примере новосибирского Академгородка). – Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние. РАН. – 1985. – С.166.
5. Бородихин И. Птицы Алма-Аты. – Алма-Ата : Наука. – 1968. – С.121.

© С. А. Соловьев, Ж. С. Ахметов 2025