

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на докторскую диссертацию Аськеева Олега Васильевича «Закономерности многолетней динамики численности и фенологии птиц в Республике Татарстан в условиях меняющегося климата» на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.12. – Зоология (биологические науки).

Диссертация Олега Васильевича состоит из введения, 7 глав, заключения, выводов, списка публикаций автора по теме диссертации, списка литературы и приложения. Текст изложен на 263 страницах, включает 57 рисунков, 26 таблиц и 3 приложения. Список литературы включает 328 источников, из которых 244 на иностранных языках. Все фотографии, представленные в диссертации авторские.

Всего по теме диссертации опубликованы одна монография и 30 научных работ. Из них 15 статей опубликовано в рекомендованных ВАК рецензируемых зарубежных журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus.

Во введение автор излагает актуальность исследования, степень разработанности темы, цели и задачи исследования, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробации результатов, публикации, награды, структуру и объем диссертации, личный вклад автора и благодарности.

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнения в свете глобальной трансформации климата, которая наблюдается в настоящее время на нашей планете. Современное потепление климата как в северном, так и южном полушариях, вызвало серьезные изменения в жизни многих биологических объектов в разных частях света. Работа О.В. Аськеева посвящена влиянию климата на многолетнюю динамику численности птиц, а также хронологию их сезонных явлений (миграции, гнездование, зимовку) в малоизученном регионе России – Республике Татарстан. В настоящее время изменение климата в сочетании с угрожающим ростом антропогенной нагрузки на биоту Земли вносит огромную нестабильность в процессы, происходящие в биосфере. Все это требует от ученых не только теоретических исследований причин этих процессов, но и разработку конкретных рекомендаций и практических мероприятий по сохранению биологического разнообразия на нашей планете, включая огромную территорию России.

Степень разработанности темы. Значительные межгодовые колебания популяционных параметров, в том числе и численности у птиц в разные сезоны годы – хорошо известное и распространенное явление. Несмотря на обилие накопленной информации, единого мнения о причинах таких колебаний до сих пор нет. Дальнейший прогресс в этом направлении во многом задерживается недостаточным количеством

многолетних зоологических исследований на больших территориях. Относительно длинные ряды наблюдений, охватывающие большие территории, имеются главным образом в странах Западной и Центральной Европы и Северной Америке, использующих данные Рождественских учетов и осенних отловов птиц на орнитологических станциях. О.В. Аськеев в своей диссертации указывает на то, что изучение динамики популяций птиц в течение зимы часто ограничивается коротким периодом. Большая часть этого мониторинга проводится в населенных пунктах и прилегающих районах, в местах повышенной подкормки птиц. Часто это делается без расчета плотности птиц на площадь местообитания, не учитывается специфика различных биотопов. Поэтому более детальные многолетние исследования, проводимые автором, на обширной территории Татарстана, в самой восточной части Европы, так важны для понимания процессов динамики численности популяций у птиц.

Главной целью исследования О.В. Аськеева было изучение основных закономерностей межгодовой и многолетней динамики популяций птиц на основе данных 35-летнего мониторинга в разные сезоны года в Республике Татарстан. Основными задачами диссертационной работы были: 1) анализ межгодовых колебаний численности нескольких десятков видов птиц в разные сезоны года, 2) выявление тенденций динамики численности у этих видов на протяжении 35-летнего периода в свете климатических изменений, 3) изучение корреляционных связей численности птиц с рядом факторов внешней среды, 4) анализ многолетней динамики сроков прилета и отлета птиц из района их размножения, 5) выявление связи фенологических явлений с изменением климата в исследуемом регионе.

Научная новизна. Впервые на основе регулярных многолетних наблюдений на большой территории востока Европы (Республика Татарстан) получены результаты по динамике численности, охватывающие весь год, а не только отдельные его сезоны. Уникальными являются данные по зимней динамике численности, поскольку охватывают весь зимний период, а не отдельные его части. Получены важные данные по изменению весенних и осенних дат миграции птиц за длительный период на малоизученной территории России. Выявлены внешние причины межгодовых колебаний численности и времени миграции у птиц. Впервые для крайнего востока Европы выявлена многолетняя тенденция изменения численности целого ряда видов птиц вследствие современной трансформации климата.

Теоретическая и практическая значимость работы. Результаты представляют теоретический интерес в контексте общих биологических проблем – причин многолетних

и сезонных колебаний численности животных; взаимосвязи популяционных циклов и механизмов их регуляции. Современные глобальные изменения климата, обычно позиционируется как одна из самых серьезных угроз для биосферы нашей планеты. В связи с чем работа имеет важное практическое значение. Проблема влияния изменяющегося климата на биологические компоненты еще недостаточно разработана не только в России, но и в мире в целом. Территория Татарстана чрезвычайно интересна и важна для таких исследований благодаря своим специфическим реакциям растительного и животного мира на внешние изменения. Результаты исследований О.В. Аськеева могут использоваться при интерпретации мировых данных многолетнего мониторинга за биологическим разнообразием. Практическая значимость результатов вытекает из важности прогнозирования и разработки мер контроля и смягчения нежелательных последствий воздействия экзогенных факторов на биоресурсы нашей страны, что, в конечном счете, очень важно для обеспечения ее безопасности. Полученные результаты будут способствовать внедрению в природоохранную практику, а именно в вопросах сохранения биоразнообразия на территории России. Полученные автором материалы использовались при разработке прогнозов состояния биотопов, оценке численности птиц региона, ведении Красной книги Татарстана различными природоохранными ведомствами республики. Результаты работы использованы в учебных курсах по зоологии и биомониторингу.

Положения, выносимые О. В. Аськеевым на защиту:

- 1) Сочетание ежегодных ротаций зимних и весенних условий вызвало существенные изменения в фенологических явлениях у птиц на территории Татарстана и определило будущие тенденции в условиях меняющегося климата. Автор приходит к важному выводу, что необходимо учитывать комбинированное воздействие как непосредственно предшествующей весны, так и зимних температур на динамику численности оседлых видов птиц. Наличие температурных порогов объясняет разную реакцию фенологических явлений на температуру среды в Западной Европе и в восточной части Европы (Татарстане). Идентификация температурных порогов является ключом к точному прогнозированию будущих фенологических явлений.
- 2) Значительная времененная изменчивость дат весеннего прилета у разных видов птиц на территории исследований определяется как синоптическими условиями в местах размножения, так и условиями, наблюдающимися на всем пути миграции. Вследствие этого птицы могут выступать, считает автор, хорошими фенологическими индикаторами хода весны.
- 3) Согласно исследованиям О.В. Аськеева многолетняя динамика численности птиц определяется в первую очередь такими внешними факторами среды как погода и климат

через их влияние на выживаемость взрослых птиц у оседлых видов зимой и молодых особей летом. Наиболее масштабные и глубокие изменения численности оседлых видов птиц на территории Татарстана связаны, по мнению автора, в первую очередь с резкими перестройками климата в зимний период, наблюдающимися в последние десятилетия.

4) Характер многолетней динамики численности птиц по ряду видов в Татарстане существенно отличается от такового в странах Западной Европы. Автор приходит к выводу, что это в первую очередь связано с разной степенью потепления климата в западной и восточной частях Европы.

5) В последнем положении автор утверждает, что обилие оседлых птиц в первой половине зимы существенно влияет на их численность во второй половине. Численность птиц в конце зимы определяется в большей степени суровостью зимы. Автором установлено, что с повышением средних минимальных зимних температур плотность большинства видов птиц в позднезимний период возрастает. Это связано скорее всего, по мнению автора, с большей выживаемостью птиц в условиях более мягкой зимы. Автор считает, что без учета сезонности и ежемесячных изменений в природной среде, интерпретация показателей численности птиц имеет ограничения. Принимая во внимание учеты только за короткий период, можно получить неверную информацию о реальной динамике численности птиц, указывает автор.

Степень достоверности результатов подтверждается публикациями автора в ведущих отечественных и международных изданиях. Результаты исследований О.В. Аськеевым были представлены на многих международных конгрессах, съездах, конференциях и симпозиумах в Германии, Польше, Нидерландах, Венгрии, Великобритании, Москве, Казани, Ставрополе, Туле, Алмате.

Личный вклад автора. Диссертационная работа является результатом 35-летних орнитологических и фенологических исследований автора в лаборатории биомониторинга Института проблем экологии и недропользования АН РТ. Автором были определены цели и задачи исследования, проведен сбор, обработка материала, анализ данных и интерпретация полученных результатов; подготовлен текст диссертации, сформулированы основные положения и выводы.

В первой главе «Методологические аспекты изучения фенологии и динамики численности птиц в условиях современных изменений климата» приводятся результаты исследований западными и российскими специалистами влияния климата на долговременную динамику численности и фенологию сезонных явлений у птиц в разных странах мира. Автор диссертации обращает внимание на то, что несмотря на всю значимость работ, проводимых другими исследователями в зимний период, к сожалению,

нельзя не отметить ряд их принципиальных недостатков. Одной из главных проблем этих исследований остается неверная экстраполяция данных, собранных на крайне небольших территориях, на большое пространство. Другим серьезным недостатком этих исследований, является то, что материал во многих исследованиях собран большим количеством добровольцев-волонтеров (а не ученых) в чрезвычайно короткий период времени (например, подсчет птиц в рождественский период). Все это не позволяет рассматривать данную проблему как решенную. В первой главе автор справедливо указывает на то, что на территории огромной России проводится слишком мало многолетних мониторинговых исследований динамики численности как оседлых, так и перелетных, видов птиц, что не позволяет правильно оценить влияние климатических изменений на орнитофауну разных регионов России.

Вторая глава посвящена природно-климатическим условиям Республики Татарстан. В ней приводятся данные по изменению климата в данном регионе на протяжении последних 60 лет, а также многолетняя динамика изменения растительности в исследуемом регионе. Приводится динамика урожайности дуба черешчатого и связь его с численностью некоторых видов птиц. Климатические данные для каждого отдельного месяца года и среднегодовые и среднесезонные температуры за все годы исследований, а также дата начала устойчивого снежного покрова, были получены с пяти метеостанций в разных регионах Республики Татарстан.

Третья глава описывает материал, используемый в диссертации, методы его сбора и обработки. Основным материалом для анализа многолетней динамики численности птиц на территории Татарстана послужили данные учета птиц маршрутным методом на постоянно контролируемых участках (от 40 до 55 участков) с последующим пересчетом плотности на 1 квадратный километр по общепринятой методике. Длина маршрутов варьировала от 6 до 20 км при средней длине 12 км. За все годы общая протяженность маршрутов, пройденных пешком или на лыжах, составила более 65 000 км. Этот метод учета птиц широко применяется отечественными исследователями в разных регионах России. Для получения реалистической оценки численности того или иного вида птиц, обитающего на контролируемой территории, с помощью подобного метода учета необходимо применять специальные методы статистики. Автор диссертации указывает, что основная масса расчетов плотности и численности населения птиц на контролируемой территории выполнена с помощью определенных пакетов прикладных программ (Microsoft Excel, PAST, MINITAB, Statistica, XLSTAT, R.). Изменения плотности с течением времени для каждого вида в отдельности оценивались с использованием ранговых корреляций Спирмена.

Фенологические данные (сроки прилета и отлета птиц, начало цветения и облиствения у растений, сроки появления снежного покрова и др.) собирались на 5 специальных фенологических маршрутах общей длиной более 70 километров на протяжении 35 лет с одинаковой интенсивностью. Кроме этого использовались многолетние данные по срокам прилета отдельных видов птиц, собранные другими исследователями на территории Татарстана. Были проанализированы данные о первых датах прилета жаворонка за период с 1811 года, полученные из опубликованных источников и из архивов Института проблем экологии и недропользования АН РТ. Тенденции во времени и взаимосвязь фенологических явлений со среднемесечными температурами рассчитывались с использованием методов регрессии. Каждое из фенологических событий сравнивалось с четырьмя температурными переменными с помощью множественной регрессии. Также для оценки влияния климатических факторов на фенологические явления использовался метод ординации (RDA) – анализ избыточности. Лучшая ординационная модель была выбрана на основе ее информационного критерия Akaike (AIC), где модель с наименьшим значением AIC является наиболее подходящей. Для построения оптимальной модели выполнялся алгоритм пошагового включения переменных, стартуя от нуль-модели.

Четвертая глава посвящена изменениям в распространении и численности птиц на территории Республики Татарстан. С этой главы начинается анализ конкретных данных, собранных автором на протяжении 35 лет. В начале этой главы автор описывает виды птиц, которые впервые появились на территории Татарстана в первые десятилетия нынешнего века – их 12 (от малого лебедя до желчной овсянки). Далее приводятся виды, впервые залегнувшиеся в исследуемом регионе – их 7 (от белого аиста до просиянки). Затем приводятся виды, увеличивающие численность или распространение – их 10 (от малой поганки до урагуса) и сильно сокративших – их 2 (обыкновенная горлица и дубровник). Далее описываются гнездящиеся виды, сильно увеличивавшие своё распространение и численность в зимний период – их 32 (от серой цапли до тростниковой овсянки). Обобщая все накопленные орнитологами и зоологами за почти 270 лет данные о составе орнитофауны территории Татарстан, автор пишет, что в современных границах данного региона достоверно подтверждено пребывание 333 видов птиц. За последние четверть века увеличилось число видов, найденных на гнездовании, до 205. Число видов птиц, отмеченных в республике в зимний период (с ноября по февраль), резко возросло с 93 до 177 видов. Увеличивается численность в период гнездования многих южных видов. Наметившиеся быстрые тенденции изменений в фауне и численности населения птиц, пишет автор, вызывают озабоченность. По всей видимости, мы находимся на начальном этапе серьезных, возможно уникальных, для двух последних тысячелетий пертурбаций

фауны и флоры. И большинство этих трансформаций будут нести на себе отклик на значительные климатические изменения. В заключении этой главы автор диссертации указывает на три основные причины, вызывающие современное изменение ареалов распространения птиц и их численности на востоке Европейского субконтинента. Это эволюционно-генетическая, определяющая склонность того или иного вида к расселению, климатическая, позволяющая осваивать виду новые ранее недоступные территории и антропогенная, связанная с преобразованием экосистем. В своей работе автор исследует только климатическую причину, оставляя за скобками антропогенную.

Пятая глава посвящена межгодовым и многолетним изменениям фенологических явлений. В нее входят следующие подразделы: 1) фенологический аспект прилета ранних мигрантов, 2) пороги фенологических реакций на экстремальные температуры, 3) изменение дат весеннего прилета у птиц – многолетний аспект, это основной подраздел этой главы. В первом подразделе автор анализирует самый длинный ряд наблюдений (более 200 лет) за сроками прилета полевого жаворонка в Республику Татарстан. Регрессионный анализ даты весеннего прилета этого вида за весь исследованный период выявил значительно более раннее появление первых птиц с годами, однако изменение было гораздо более сильным в последние 33 года наблюдений, когда отмечалось наиболее существенное повышение температуры воздуха в зимне-весенний период в исследуемом регионе. Во втором подразделе автор пишет, что экстремально высокие температуры воздуха весной в отдельные годы в районе исследования позволили определить возможные пороговые значения, выше которых реакция птиц на температурные изменения становится намного сильнее. Автор приходит к важному выводу, что возрастает вероятность того, что исследуемый регион приближается к порогу, за которым дисбаланс климатической системы приведет к значительной асинхронности и нарушениям биологических, в том числе фенологических, явлений. Поэтому необходимо как можно быстрее выявить возможные триггерные метеорологические параметры, которые могут резко изменить время событий в экосистемах нашего региона. В третьем подразделе детально проанализированы долгосрочные колебания дат (1989-2022 гг.) весеннего прилета 31 вида птиц, как дальних мигрантов, так и мигрантов на средние и близкие расстояния, в регион исследования. Все тренды даты прилета были отрицательными, т.е. имеется явно выраженная тенденция в сторону более раннего прилета у всех видов. Наиболее сильное смещение сроков прилета наблюдалось у видов, зимующих в пределах Европы (до 27 дней), наименьшее – у зимующих в тропических регионах Африки (13 дней и менее). Автором выявлена значимая отрицательная связь сроков прилета у большинства исследованных видов с весенними температурами воздуха в Республике Татарстан, а у ряда видов даже с температурами на

местах их зимовки в Африке. Это позволило автору сделать важный вывод, что на время прилета, вероятно, влияют температуры воздуха, как в местах зимовки, так и в местах размножения. В заключение этой главы автор пишет, что в отличие от других исследований, проведенных в странах Западной Европы с более мягким климатом, мы видим, что растения и животные в нашем более суровом регионе имеют относительно несколько другие реакции на климатические сигналы. Однако происходящие в последнее время в нашем регионе быстрые изменения весенних температур, особенно в марте и мае, приближают реакции растений и животных, обитающих на территории Татарстана, к таковым, наблюдаемым в Западной Европе. Это важный вывод.

Глава шестая описывает многолетнюю динамику численности и фенологию птиц в осенний период. Включает в себя следующие подразделы: динамика плотности птиц и факторы ее определяющие, фенология прилета «зимних» мигрантов. Для оценки многолетней динамики численности в осенний период использовались данные о плотности 9 видов птиц, зимующих в пределах исследуемого региона. Изменение плотности во времени каждого вида в отдельности оценивали с помощью линейной регрессии. Ежегодная динамика численности птиц, связь численности птиц с климатическими параметрами, оценивались регрессионными и ординационными методами. В исследуемом регионе в период с 1961 по 2020 год произошло заметное повышение среднегодовой температуры. За этот период среднегодовая температура повысилась на 2,75 °С, однако, в первые 30 лет (1961-1990 гг.) этого периода увеличение было незначительным, но в течение последних 30 лет оно быстро возрастило – на 2,13 °С. В результате за последние три десятилетия произошли большие изменения плотности осенних птиц, показывает автор в своей работе; значительное достоверное увеличение плотности птиц наблюдалось для всех исследованных видов, кроме большой синицы. Межгодовые изменения плотности птиц достигали одного и даже двух порядков. Как и ожидалось, пишет автор, было обнаружено влияние температуры воздуха на многолетнюю динамику плотности птиц в осенний период. Все модели для исследованных видов птиц, кроме одной (для поползня), включающие одну или несколько температурных переменных, были значимыми. Были обнаружены достоверные положительные корреляции между плотностями птиц осенью и первой половине зимнего периода для всех девяти видов. Автор приходит к выводу, что, несмотря на суровость зимнего периода и значительную непредсказуемость весенне-летнего периода в исследуемом регионе, у большинства зимующих видов птиц наблюдается отчетливое увеличение плотности в последние десятилетия, как и в других странах Европы с более мягким климатом. Это важный вывод.

В этой же главе анализируются фенологические данные по срокам осеннего прилета в район исследования четырех, зимующих здесь видов – конюка-зимняка, обыкновенного свиристеля, обыкновенного снегиря и обыкновенной чечетки. Автор выдвинул гипотезу, что погодные условия являются важным фактором, определяющим сроки осенней миграции у этих видов: более холодное лето и осень должны способствовать более ранней осенней миграции. Для оценки роли погодных условий в районе гнездования в изменении сроков прилета 4 видов птиц в исследуемый регион автор использовал среднюю температуру мая-августа на значительной территории Европейской России – от Архангельской области до Татарстана. Для анализа влияния осенних температур на сроки осенней миграции использовались усредненные данные за сентябрь-октябрь. Для оценки влияния потенциальных источников пищи на дату осеннего прилета автор использовал обилие семян бересклета, рябины и ели, а также усредненную балльную оценку численности мышевидных грызунов в осенний период в районе исследования. Сроки осенней миграции у исследуемых видов, как и ожидалось, пишет автор, сильно варьировали. Все виды имели выраженную тенденцию к прилету в район исследования в более раннее время в период октября. Проведенный регрессионный анализ показал, что для трех видов имеется достоверная отрицательная связь между датой прилета и средней температурой летнего периода: чем теплее летние периоды, тем раньше появляются зимние «гости» у нас в регионе. Никаких достоверных связей между прилетом исследованных видов и осенними температурами воздуха, так же и кормовыми ресурсами, не было обнаружено. Таким образом, пишет автор, полученные данные опровергают выдвинутую им гипотезу о том, что холодное лето провоцирует появление северных «гостей» в Республике Татарстан раньше, чем в теплые. Напротив, достаточно четко выявлена тенденция более раннего прилета в годы с теплым летом. По всей видимости, в годы с теплым летним периодом птицы в северных регионах приступают к гнездованию намного раньше, чем в холодные, и раньше начинают осеннюю миграцию, делает вывод автор.

Последняя седьмая глава описывает многолетнюю динамику численности птиц в зимний период. Она включает в себя следующие подразделы: динамика численности десяти оседлых видов птиц в зимний период, многолетняя динамика численности дятлов на территории Татарстана, многолетняя динамика численности птиц-зерноядов. В этой главе автор акцентирует внимание на том, что мы живем в эпоху серьезного изменения климата на планете Земля, которое, как было показано во множестве исследований, ведет к существенным изменениям в распространении и численности флоры и фауны на больших территориях. Многие ученые считают, пишет автор, что главной причиной этого воздействия является глобальное потепление. Однако современная фауна, в том числе и

птицы, подвергались значительным воздействием, связанными как с увеличением, так и уменьшением температуры среды. В Татарстане за последние 30 лет значительно выросла зимняя численность ряда оседлых видов птиц в отличие от некоторых других стран Европы. Так, например, в Швеции, Финляндии, Дании и Нидерландах в середине зимы, судя по рождественским учетам, значительно сократилась численность черноголовой гаички, пухляка, хохлатой синицы, московки, пищухи и желтоголового королька. Такие существенные различия в тенденциях зимней численности этих видов в Татарстане и балтийских странах автор объясняет рядом причин, связанных с методикой учета птиц – в европейских странах исследователи, как правило, учитывают птиц за очень короткий период времени (например, рождественские учеты) и чаще в условиях мягких зим. Кроме того, в Татарстане в последние годы наблюдаются более теплые зимы, чем в странах Балтии, поэтому, видимо, имеет место более высокая выживаемость птиц в исследуемом регионе, пишет автор диссертации. Температура в начале зимы (ноябрь-декабрь) значительно повысилась за последние десятилетия в Татарстане, в то время как в Финляндии и Скандинавии изменения температуры были менее значительными.

Потепление в зимний период, наблюдаемое в последние годы в Татарстане, пишет О.В. Аськеев, способствует большей выживаемости птиц к началу сезона размножения. Это первый шаг к увеличению численности популяций у оседлых и кочующих видов. Следующим важным этапом, влияющим на плотность в первой половине зимы, является повышение выживаемости молодых особей в период гнездования и в начале их летне-осенних кочевок. Теплая весна и лето повышают продуктивность популяции, это является вторым шагом к увеличению численности птиц. Третий шаг к росту численности – позднее наступление зимнего сезона. Таким образом, автор приходит к важному выводу, что динамика плотности птиц в первую очередь определяется климатическими факторами, оказывающими наибольшее влияние на выживаемость взрослых птиц зимой и выживаемость молодых летом.

Кроме этого, автор выявил достоверные положительные корреляции между плотностью птиц в первой и второй половине зимы для всех видов. Это показывает, что плотность птиц во второй половине зимы в первую очередь определяется условиями сезонов предшествующего года и плотностью птиц в первой половине соответствующей зимы. Однако сильное влияние на численность птиц во второй половине зимы могут оказывать и очень низкие температуры воздуха в начале и середине зимы. Например, плотность лазоревки, пухляка, ополовника, желтоголового королька и хохлатой синицы в конце зимы имела положительные достоверные связи со средней минимальной зимней температурой в этот год.

В заключении автор диссертации пишет, что число видов птиц, отмеченных в Республике Татарстан в зимний период (ноябрь - февраль) резко возросло с 93 до 177 видов. Для 31 вида отмечено резкое увеличение числа встреч, а для 34 видов наблюдается значительный рост численности в зимний период. Впервые для региона отмечено 12 новых для региона видов, 7 видов впервые наблюдались на гнездовании. Увеличивается численность в период гнездования южных видов, многие из которых не были свойственны в последние два столетия для исследуемого региона.

Основным климатическим фактором, оказывающим лимитирующее влияние на изменение фенологических явлений у птиц, являются температурные условия зимнего и весеннего периодов текущего года, заключает автор. Выявлены возможные пороговые значения, выше которых реакция на температурные изменения становится намного сильнее. Автор указывает, что исследуемый регион приближается к порогу, за которым дисбаланс климатической системы приведет к абсолютной асинхронности и нарушениям биологических, в том числе фенологических, явлений. Идентификация температурных порогов будет ключом к точному прогнозированию будущих фенологических изменений, заключает автор. Обнаружено, что значительная временная изменчивость дат весеннего прилета у разных видов птиц на территории исследований определяется как температурными условиями в местах размножения, так и климатическими условиями, наблюдающимися на всем пути миграции. Поскольку даты прилета проанализированных видов очень хорошо связаны с местными температурами, автор предсказывает, что многие виды птиц могут быть хорошими фенологическими индикаторами в случае дальнейшего повышения сезонной температуры воздуха в районе исследования.

Автором диссертации выявлены тенденции осенней плотности птиц на востоке Европы (Татарстан) и влияние на численность популяции климатических изменений в последние десятилетия. Динамика плотности птиц в исследуемом регионе, в глубине континента, сильно отличалась от таковой в Западной Европе, указывает автор в своей работе. Установлено, что, несмотря на более холодный климат зимой и непредсказуемость погоды в весенне-летний период в Республике Татарстан, у большинства видов птиц наблюдается отчетливое увеличение численности популяций в последние десятилетия. Выявлено, что для всех групп изученных видов (преимущественно насекомоядных, дятлов и «семеноядных») важнейшими факторами, определяющими плотность популяции, являются: общее потепление климата в зимний период, повышение температуры воздуха в весенне-летний гнездовой период, более позднее начало зимы и некоторые другие параметры.

Выводы, их шесть:

1. Исследованный период отличался значительными изменениями климата в сторону потепления как зимнего, так и летнего сезонов, определяющих условия обитания, прежде всего оседлых птиц на Востоке Европы.

2. Фенологические изменения прилета птиц в весенний и осенний периоды, прежде всего, определяются климатическими изменениями. Наибольшие изменения сроков прилета птиц, проявляются в последние 40 лет. Это связано, прежде всего, со значительными изменениями климата, как в местах гнездования, так и в местах зимовок и пролетных путей.

3. Многолетние изменения плотности птиц в осенний и зимний периоды определялись крупномасштабными изменениями климатических условий. Уровень плотности населения многих оседлых птиц осенью и зимой, прежде всего, зависел от суровости зимнего сезона и каким был летний период.

4. Большинство трендов изменений численности птиц в осенний и зимний периоды были положительными. Выросла плотность населения, как у зерноядных, так и у насекомоядных птиц. Основными факторами, определившими такие изменения, были потепление летнего периода, позднее наступление зимы, снижение суровости зимнего периода. Эти изменения определяли уровень кормовой базы, выживаемость молодых птиц в летний период, и более низкую смертность птиц в течение зимнего периода.

5. Характер изменений численности птиц в нашем регионе существенно отличается от такого в странах Западной Европы. Наблюдается противофазность многолетних изменений численности. Это связано, прежде всего, с разной скоростью климатических изменений в зонах морского и континентального климата.

6. Интерпретация характера и поведения показателей численности птиц особенно в зимний период без учета сезонности и ежемесячных изменений в природной среде, имеет ограничения. Принимая во внимание учеты птиц только за короткий отрезок времени, можно получить неверную информацию о реальной динамике численности птиц.

Актуальность темы диссертационной работы О.В. Аськеева, как я писал выше, не вызывает сомнения в свете современного изменения климата на нашей планете и сильного влияния его на биологические объекты.

Основные положения, выносимые О.В. Аськеевым на защиту, в целом не противоречат результатам, полученным многочисленными европейскими исследователями, в том числе сотрудниками Биостанции «Рыбачий» Зоологического

института РАН, которые занимались многие годы изучением влияния климата на популяционную динамику и фенологию птиц в Балтийском регионе. Существенное повышение температуры воздуха в весенний период в последние несколько десятилетий как на востоке Европы (Татарстан), так и в западных и центральных районах Европы, приводит к существенному смещению сроков прилета большинства мигрирующих видов птиц на более ранние календарные даты. Потепление климата в зимний период способствует увеличению численности популяций у оседлых и кочующих видов как на востоке, так и западе Европы. Те существенные различия в динамике численности зимних популяций в Татарстане и Западной Европе, которые выявил автор диссертации, видимо, связаны как с разной степенью контроля исследователями зимующих популяций птиц в этих регионах, так и некоторыми различиями в динамике климата на востоке и западе Европы. Диссертационная работа О.В. Аськеева существенно расширяют наши представления о регуляции численности птиц в первую очередь в зимний, малоизучаемый другими исследователями, период.

Изложенный автором материал многолетнего мониторинга численности птиц в Республике Татарстан, с моей точки зрения, обработан грамотно, с применением современной статистики и поэтому не вызывает сомнения в его достоверности. Хотя не всегда понятно почему в одних случаях автор использует, например, коэффициент ранговой корреляции Спирмана, в других для аналогичного материала – параметрический коэффициент Пирсона.

Выводы в целом соответствуют полученным автором результатам. Однако их следовало бы написать более четко и информативно.

Из других недостатков изложенного автором текста диссертации я бы отметил наличие повторов, например, описания динамики изменения климата в разных главах. Некоторые фразы написаны неудачно, поэтому трудно бывает понять, что имеет ввиду автор. Текст не всегда хорошо структурирован. Например, фенологические исследования для весны и осени не выделены в отдельную главу (пятую), а включены и в пятую и шестую главы. Некоторые таблицы и рисунки трудны для восприятия.

Однако, несмотря на выявленные недочеты, диссертационная работа на тему: «Закономерности многолетней динамики численности и фенологии птиц в Республике Татарстан в условиях меняющегося климата» является цельным комплексным научным трудом и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, Положениям о присуждении ученых степеней (пп. 9-11, 13, 14), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. постановления Правительства Российской Федерации от 18 марта 2023 г. № 415), а ее автор

Олег Васильевич Аськеев заслуживает присуждения ученой степени доктора биологических наук по специальности - 1.5.12. – Зоология (биологические науки).

Главный научный сотрудник, доктор биологических наук,
Биологической станции «Рыбачий»
Федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Зоологического института
Российской академии наук

Соколов Леонид Викторович

22 января 2024 г.

