

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертацию Розенфельд Софьи Борисовны
«Гусеобразные Северной Палеарктики: структура и
численность популяций, миграционные пути, проблемы
охраны и неистощительного использования», представленной на соискание ученой
степени доктора биологических наук по специальности 1.5.20 – Биологические ресурсы**

Всегда гусеобразные играли важную роль в жизни человека, прежде всего в качестве пищевого ресурса в силу своих размеров, способности образовывать большие скопления и утери способности к полету в период линьки маховых перьев. На протяжении всей истории человечества гусеобразные птицы были объектом промысла, а сезонная охота на них иногда определяла выживание целых племен.

Поэтому актуальность исследований не вызывает сомнений. Существующая информация для оценки мировой численности гусей и казарок получена в рамках программ международных учетов в странах зимовочного ареала; при этом данные, позволяющие судить о динамике численности именно российских популяций, отсутствуют. Соответственно использование ресурсов гусей и казарок в России является нерациональным, а охотничье и природоохранное законодательство противоречат друг другу. Ведение охоты на водоплавающих, территории, нормы добычи и сроки охоты определяются регионами без учета характера пролета, численности и биотопического распределения не только редких, но и массовых видов.

Поэтому не вызывает сомнений важность цели данного исследования – выявить количественные и пространственные параметры популяций лебедей, гусей и казарок Северной Палеарктики с учетом особенностей их биологии, географии миграционных путей и реакции на антропогенное и климатическое влияние для создания комплексной системы мониторинга, контролируемого использования и охраны гусеобразных птиц в России.

Научная новизна

Впервые в России объединены данные кольцевания и дистанционного прослеживания, авиаучетов с легкого гидросамолета, ГИС, математического моделирования и ДЗЗ для планирования мер охраны и неистощительного использования арктических гусей и казарок. Авиаучетами охвачена вся территория Арктического побережья России, ряда островов и материковых районов ЯНАО, НАО, Красноярского края, Якутии и ЧАО.

Впервые полученные оценки численности гусеобразных на осеннем пролете можно рассматривать как основу для дальнейшего мониторинга. По результатам авиаучетов и дистанционного прослеживания выявлены ключевые территории гусей и казарок в НАО и ЯНАО, на которых необходимо создание ООПТ с режимом ограничений охоты на водоплавающих птиц.

Впервые проведены масштабные учеты гусей и казарок в тундровой зоне полуострова Таймыр. Открыты новые места линных скоплений.

Впервые получены свидетельства того, что современная численность гусей и казарок, гнездящихся в Арктике и Субарктике, в первую очередь зависит от антропогенных факторов; среди других причин на первом месте адаптивная роль пластичности кормового спектра.

Теоретическая и практическая значимость исследования

Открыты 4 новых ветви пролетных путей гусеобразных в Западной Сибири, ведущих в Северную, Западную и Центральную Европу, Африку, Индию, Центральную и Юго-Восточную Азию.

Сформулирована гипотеза о механизме формирования новых маршрутов миграций. Показано, что площадь ареала напрямую зависит от численности. Новые маршруты миграции возникают при увеличении как общей численности, так и доли выживших молодых птиц, что влечет за собой и расширение гнездовой части ареала. Этому способствуют меры охраны на местах гнездования и зимовок.

Не подтвердилась гипотеза о рассинхронизации фенологических явлений в арктических сообществах и ее отрицательных последствиях для белошекой казарки (*Branta leucopsis*).

Полученные результаты проливают свет на тему сохранения ресурсов мигрирующих гусеобразных птиц. Приведены доказательства решающей роли антропогенного фактора в изменении численности и ареалов гусей и казарок – важнейшего звена арктических экосистем. Доказана эффективность примененных методов для оценки численности, динамики популяций, а также механизмов образования новых путей миграции. Управления популяциями массовых охотничьих видов гусей и казарок в пределах отдельных административно-территориальных единиц.

Достоверность результатов и обоснованность научных положений достоверны, поскольку получены на основе корректного проведения всех этапов работы, включая: проверяемость всех исходных данных учетов по банку фотографий; оценку пригодности используемых моделей методом сравнения полученных данных с известной оценкой мировой численности видов; натурное обследование ключевых территорий; контроль адекватности и биологического смысла получаемых результатов.

Основные результаты и теоретические положения, изложенные в диссертации, были опубликованы в монографиях (2), коллективной монографии (1), главах в монографии (7), 59 статьях (в том числе 35 в изданиях из списка ВАК) и 16 тезисных сообщениях по материалам докладов. Результаты диссертационной работы включены в 56 отчетов о научно-исследовательской работе (НИР). Основные результаты были представлены на 32-х международных и российских научно-практических конференциях, восьми международных симпозиумах, доложены на более, чем 50 совещаниях и круглых столах. По результатам работ было создано 8 ООПТ в ЯНАО и 4 ООПТ в НАО. Материалы работы обсуждались на коллоквиумах ИПЭЭ РАН.

Диссертация состоит из Введения, раздела «Материал и методы», восьми глав, выводов, списка литературы, содержащего 391 наименование (из них 204 на иностранных языках), основных работ по теме диссертации. Диссертация изложена на 242 страницах, содержит 70 рисунков и 29 таблиц.

Во **введении** автор обосновывает актуальность исследования, формулирует цель и задачи исследования, приводит данные о научной новизне, описывает научно-практическую значимость работы.

В разделе «**Материалы и методы**» очень подробно описаны использованные в работе методы, что допускает воспроизведение использованных методик другими авторами. Был

применен биотоп-ориентированный подход к выбору территории и маршрутов учетов. Для авиаучетов птиц в Арктике был построен и зарегистрирован легкий гидросамолет СТЕРХ С1, специально предназначенный и не имеющий аналогов в мире. С его помощью были получены новые данные о численности и пространственном распределении гусей и казарок, заложена основа многолетнего мониторинга состояния их популяций, а для районов, на которых такие учеты были проведены в 1990-е годы, получены сравнимые данные. Для аккумуляции, наглядного отображения и последующего анализа результатов авиаучетов гусеобразных птиц впервые в России разработан и создан сайт «База данных по результатам авиаучетов и дистанционного прослеживания гусеобразных птиц России». Методы исследования современные, информативны и адекватны цели и задачам работы. Замечаний к разделу нет.

В главе 1 «Оценка пространственно-биотопического распределения гусей и казарок в период миграций» указано, что для обоснования создания охраняемых территорий необходимы не только знания по численности и динамике популяций гусеобразных, но также выявление ключевых участков остановок охотничьих и редких видов в период миграций. На огромных труднодоступных пространствах единственным возможным способом получения таких данных является обследование территории с помощью малой авиации. Протяженность маршрутов авиаучетов в ЯНАО и ХМАО-Югре составила 18485 км. Было проведено осеннее обследование территории Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО), Ханты-Мансийского автономного округа-Югры (ХМАО-Югры) и Ненецкого автономного округа (НАО). Получены оценки единовременной численности и выделены ключевые места миграционных остановок. Было выделено 15 ключевых мест. В восьми из них были созданы зоны покоя с ограничением охоты на водоплавающую дичь в период весенней охоты. Было проанализировано воздействие лимитирующих факторов на гусеобразных в НАО. Автор утверждает, что дать объективную оценку влияния охоты на водоплавающих птиц в настоящее время затруднительно, поскольку в НАО, как и во всей России, не налажен повидовой учет добычи. При низкой культуре охотников и неспособности многих из них различать ряд видов гусеобразных птиц нельзя утверждать, что осенний пресс охоты не наносит ущерба редким видам (в основном пискульке). Автор предлагает ряд рекомендаций по сохранению и увеличению численности водоплавающих птиц на территории Ненецкого автономного округа.

В главе 2 «Опыт оценки численности и распределения гусей и казарок методом авиаучета в летний период на полуострове Таймыр» обсуждаются подходы к оценке численности четырех видов арктических гусей и казарок в период летнего пребывания в тундровой зоне п-ова Таймыр методом авиаучетов и моделирования. В ходе работ была обоснована методика построения маршрутов авиаучетов на основании биотопических предпочтений учитываемых видов; использования геоинформационных систем (ГИС), дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), пространственной модели обилия биологической популяции (GAM) и данных дистанционного прослеживания для интерпретации результатов и экстраполяционной оценки численности. По данным автора численность большинства видов в реальности оказалась на порядки меньше, что свидетельствует о некорректной экстраполяции данных старых учетов. Оценка обилия ресурсов гусей и казарок на всей территории тундровой зоны Таймыра предпринята впервые и позволяет обсуждать роль полуострова в поддержании их мировых популяций. Сроки учетов в гнездовой период были спланированы в соответствии со сроками выращивания птенцов и линьки, т.к. в это время гуси и казарки образуют крупные скопления. Авиаучеты показали, что большинство «традиционных» мест скопления гусей и казарок в период

линьки по-прежнему сохраняют свое значение. Авиабслеждение полуострова позволило выявить значимые места концентрации водоплавающих птиц, о существовании которых ранее известно не было. оценок численности гнездящихся и линяющих на Таймыре. Оценка численности белолобых гусей, гуменников, краснозобых казарок и пискулек с современными оценками численности мировых популяций этих видов подтверждает ключевую роль полуострова Таймыр в поддержании популяций редких и хозяйственно значимых видов гусеобразных.

В главе 3 **«Определение трасс пролетных путей методами кольцевания и дистанционного прослеживания»** приведен обзор данных кольцевания и дистанционного прослеживания ряда видов гусеобразных птиц, которые позволили выявить основные пролетные пути в Западной Сибири. Были открыты четыре новых ветви пролетных путей. Сформулирована гипотеза о механизме формирования новых маршрутов миграций. При благоприятном стечении обстоятельств (наличие пригодных водоемов и кормовых станций, отсутствие истребления) молодые птицы выживают, осваивают новые пути миграции и станции зимовки, а затем ведут туда своих птенцов. Параллельно происходит расширение гнездовой части ареала с востока на запад. Эту гипотезу удалось подтвердить анализом данных кольцевания и спутникового мечения малого лебедя и восточного тундрового гуменника на п-ове Таймыр. Показано, что площадь ареала напрямую зависит от численности, новые маршруты миграции возникают при увеличении как общей численности, так и доли выживших молодых птиц, что влечет за собой и расширение гнездовой части ареала. Этому в первую очередь способствуют меры охраны на местах гнездования и зимовок.

В главе 4 **«Повторение авиабслеживания тундр Северо-Востока Азии спустя тридцать лет»** обсуждаются результаты, полученные методом повторения исторического авиаучета, сделанного в 1990-х годах специалистами Службы рыбы и дичи США и российскими коллегами на самолете Beaver 774. Учеты 2019-2021 гг. показали, что черные казарки перестали встречаться на мысах Буор-Хая, Лопатка, и междуречье Индигирки-Яны дельта Яны, происходит прогрессирующее снижение численности размножающейся популяции черной казарки, что отмечается и в Канаде. Численность белошея за тридцатилетний период не выросла. Вид продолжает требовать охраны и, безусловно, должен оставаться в Красной книге России. На острове Врангеля сохранилась единственная в Евразии крупная гнездовая колония белого гуся. В материковой Евразии малый белый гусь был истреблен и в настоящее время здесь не восстанавливается. Восстановлению ранее вымерших колоний о-ва Врангеля или образованию новых колоний не мешает недостаток кормовых ресурсов и/или более сильные трофические соперники, однако и в пределах острова популяция не стремится образовывать новые колонии. Почему в случае с белым гусем не происходит колонизации материковых местообитаний Чукотки, нам еще предстоит выяснить.

В главе 5 **«Гипотезы о влиянии потепления климата на арктических птиц. Что на самом деле происходит с растительноядными видами на Севере (на примере белошекой казарки)?»** на примере динамики численности российской популяции белошекой казарки обсуждается состоятельность популярной гипотезы о том, что потепление климата ведет к ухудшению качества кормовой базы и асинхронизации периода вылупления с пиком качества корма. Удлинение периода вегетации дает растительноядным видам преимущества, обеспечивая дополнительную возможность накопления внутренних резервов перед миграцией для взрослых птиц и возможность оставаться в малонаселенных районах Севера гораздо дольше, чем это было ранее. Это обстоятельство позволяет птенцам окрепнуть

настолько, чтобы совершать длинные миграционные броски, сокращая время остановок (или вообще их пропуская) в населенных районах пролетного пути, избегая тем самым пресса охоты. Высказанная ранее гипотеза о рассинхронизации и фенологических явлений в арктических сообществах и ее отрицательных последствиях для белошекой казарки не подтверждается. Вид продолжает демонстрировать устойчивый рост численности.

В главе 6 «Анализ факторов динамики численности и ареалов арктических гусей и казарок в Евразии» представлен анализ влияния антропогенного воздействия на динамику численности и ареалов гусей и казарок. По типу питания гуси и казарки могут быть классифицированы как браузеры (browser – избирательно выщипывающий), грейзеры (grazer – не избирательно стригуший) и миксфидеры (сочетающие черты браузера и грейзера). Тип питания в значительной мере определяет численность популяции. Распределение гусей и казарок по типам питания зависит от ширины кормового спектра: у браузеров – 28-77 кормовых ресурсов, у грейзеров – 20-44, у миксфидеров – 8 и 22. Длина и вес тела непосредственно не определяют численность и ареал. С.Б. Розенфельд убедительно показала, что поскольку относительная длина клюва достоверно коррелирует с типом питания ($SR = 0.93$), можно допустить, что связь морфологических характеристик и численности косвенно определяется трофическими отношениями. Наибольшего размера достигают популяции у грейзеров: белолобый и малый белый гуси. У браузеров популяции имеют тенденцию увеличиваться или, как у черной казарки, увеличивались до середины XX в. У миксфидеров: пискунки и белошея – самые маленькие популяции. Численность у гусей и казарок возрастает с увеличением ширины кормового спектра в гнездовой период. Гуси и казарки с численностью 1 млн. и больше используют 36+ видов кормовых ресурсов, а остальные – до 28. Гибкость кормового спектра, проявляющаяся в способности переключаться с одних ресурсов на другие, определила переход многих гусей и казарок на питание сельскохозяйственными растениями на зимовках.

Автор утверждает, что отсутствие достоверных связей между исследованными характеристиками и численностью и ареалом определяет значительное антропогенное влияние на популяции гусей и казарок. Виды, не использующие в питании культурные растения, малочисленны. Следующим по значению фактором является тип питания. Влияние других связанных с питанием особенностей и особенностей гнездования на численность намного слабее. Для увеличения численности гусей и казарок требуется увеличить емкость среды в местах зимовки, тогда как в местах гнездования и на миграционных остановках достаточно прекратить истребление.

В главе 7 «Использование данных кольцевания для оценки влияния охоты на примере двух подвидов гуменника» обсуждается опыт анализа данных возвратов колец с гуменников, помеченных с 1960 г. на зимовках в контексте обоснования причин прямого влияния неграмотно организованной охоты на численность. Подтверждена гипотеза о большем воздействии пресса охоты на лесной подвид путем сравнения сроков дожития птиц двух подвидов и анализа сезонного распределения находок окольцованных птиц. Обсуждаются в среднем меньшие сроки жизни лесного гуменника из-за многолетнего сдвига сроков добычи в сторону весенней охоты.

В главе 8 «Стратегия сохранения ресурсов гусей и казарок в Российской Федерации» представлен проект «Стратегии по охране и использованию популяций гусеобразных птиц Российской Федерации, включая редкие и находящиеся под угрозой исчезновения». Стратегия включает предложения по совершенствованию

нормативной правовой базы, предложения по разработке методических указаний, совершенствованию сети особо охраняемых природных территорий. Стратегия определяет принципы, цели, задачи и основные направления государственной политики и деятельности в области охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения объектов животного мира, устойчивого управления популяциями гусеобразных птиц и повышение эффективности государственного управления в данной сфере.

Раздел «Выводы» полностью соответствует содержанию диссертации.

Диссертация С.Б.Розенфельд имеет фундаментальное и практическое значение, соответствуют приоритетам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (2016). Из претензий к диссертации можно назвать то, что автор не разделяет природоохранные и теоретические вопросы. Можно было бы одну главу посвятить природоохранным мероприятиям и предложениям, а в заключительной главе обсудить выдвигаемые и обсуждаемые автором теории и гипотезы. Тогда раздел Выводы превратился бы в Заключение, что больше соответствует докторской диссертации.

Не смотря на сделанные замечания диссертационная работа С.Б. Розенфельд представляет научное исследование, имеющее важное значение в области экологии и орнитологии и соответствует требованиям, предъявляемым к докторским, изложенным в пп. 9-11, 13,14 "Положения о порядке присуждения ученых степеней", принятого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 16.10.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025). По своей актуальности, научной новизне и научно-практической значимости диссертационная работа заслуживает положительной оценки, а Софья Борисовна Розенфельд заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.5.20 – Биологические ресурсы.

Официальный оппонент:

Профессор кафедры зоологии позвоночных
биологического факультета
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный университет
имени М.В.Ломоносова»,
доктор биологических наук, профессор



Ирина Рюриковна Бёме

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова»,
биологический факультет
119234, Россия, Москва, Ленинские горы, д. 1, стр. 12.
Телефон: +7(495)939-44-24
e-mail: irbeme@mail.ru

подпись И.Р.Бёме заверяю

Заместитель декана биологического факультета
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет имени М.В.Ломоносова»,
профессор



13. 10. 2025г.