

ШЕМЯКИН

Евгений Владимирович

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ
АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ**

03.02.04 – зоология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата биологических наук

Новосибирск, 2018

Работа выполнена в лаборатории экосистемных исследований холодных регионов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института биологических проблем криолитозоны Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель: доктор биологических наук, зам. директора по научной работе ИСиЭЖ СО РАН
Вартапетов Лев Гургенович

Официальные оппоненты: **Ананин Александр Афанасьевич**
доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Объединенная дирекция Баргузинского государственного природного биосферного заповедника и Забайкальского национального парка» (ФГБУ «Заповедное Подлеморье»), зам. директора по научной работе

Редькин Ярослав Андреевич
кандидат биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Зоологический музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, научный сотрудник

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан

Защита состоится «17» апреля 2018 г. в 10 ч. на заседании диссертационного совета Д 003.033.01 Института систематики и экологии животных СО РАН по адресу: 630091, г. Новосибирск, ул. Фрунзе, 11. Факс: (383) 217-09-73, e-mail: dis@eco.nsc.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института систематики и экологии животных СО РАН и на сайте Института: www.eco.nsc.ru

Автореферат диссертации разослан «__»_____2018 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Петрожицкая
Людмила Владимировна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Алданское нагорье – составная часть гор южной части Восточной Сибири, его территория занимает 189 тыс. км². Этот регион характеризуется сложной структурой высотной поясности и значительным ландшафтным разнообразием. Она соседствует с таёжными равнинными пространствами Лено-Алданского плато и Верхоянского хребта с севера и горными территориями Станового хребта с юга. Это обуславливает повышенный уровень биологического разнообразия Алданского нагорья.

Интенсивное промышленно-хозяйственное освоение Алданского нагорья оказывает негативное воздействие на население птиц, связанное с антропогенной трансформацией естественных ландшафтов на значительных территориях. В итоге доля нарушенных земель на Алданском нагорьи на порядок выше, чем в среднем по Якутии. Интенсификация промышленного освоения региона приведёт к обеднению орнитокомплексов, в первую очередь, за счёт вытеснения редких и уязвимых видов. Вместе с тем, экологическое состояние многих ландшафтов ещё близко к исходному. Поэтому существует насущная необходимость выявить современное состояние фауны и населения птиц этой территории, что позволит оценить происходящую и последующую антропогенную трансформацию орнитокомплексов с целью их сохранения, а в некоторых случаях и управления популяциями наиболее значимых видов.

Цель исследования – охарактеризовать современное состояние фауны и населения птиц Алданского нагорья и выявить его пространственную организацию.

Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи.

1. Определить современный видовой состав птиц, а также фаунистическую и географо-генетическую структуру орнитофауны Алданского нагорья.
2. Установить основные особенности пространственного распределения видов птиц и определяющие его факторы среды.
3. Оценить высотно-поясные отличия орнитокомплексов.
4. На основе иерархической классификации населения птиц определить его основные территориальные изменения.
5. Оценить значимость основных факторов среды, формирующих орнитокомплексы и выявить пространственную организацию населения птиц.

Основные положения выносимые на защиту.

1. При сопоставлении с орнитофаунами соседних регионов установлено наибольшее сходство видового состава птиц Алданского нагорья и Баргузинского хребта, что объясняется наиболее широким распространением таёжной растительности и сходной высотной дифференциацией растительных сообществ. По мере уменьшения развития таёжной растительности сходство орнитофаун сравниваемых горных регионов уменьшается. Так, менее сходны орнитофауны Алданского нагорья и Витимского плоскогорья и наименее – Алданского нагорья и Южного Верхоянья.
2. Суммарное обилие, видовое богатство, число фоновых видов, биомасса и энергетические затраты населения птиц наибольшие в лесном поясе, меньшие значения – в подгольцовом и минимальные – в гольцовом поясе. Эти показатели и в

отдельных поясах уменьшаются с подъёмом вверх, особенно лесном поясе. При этом биомасса птиц с увеличением абсолютных высот местности уменьшается в большей степени, чем плотность их населения, за счёт большего сокращения численности врановых и тетеревиных по сравнению с мелкими воробьиными птицами, которые лучше адаптированы к условиям высокогорий (альпийская завирушка, горный конёк, сибирский горный вьюрок).

Научная новизна работы. Впервые получены сведения по современному видовому составу птиц Алданского нагорья и выявлены высотно-поясные изменения их населения в сопоставлении с прилегающими территориями. Установлены причины сходства и различий орнитофаун Алданского нагорья, Баргузинского хребта, Витимского плоскогорья и Южного Верхоянья. Впервые составлены иерархические классификации как видов птиц по характеру их распределения, так и орнитокомплексов в целом. Выявлена пространственно-типологическая структура населения птиц, оценена значимость факторов среды в формировании орнитокомплексов.

Теоретическое и практическое значение. Результаты исследования пространственной организации населения птиц Алданского нагорья вносят определенный вклад в решение проблем орнитологического мониторинга, создавая основу для оценки антропогенной трансформации орнитокомплексов. Материалы диссертации по численности и распределению птиц включены в банк коллективного пользования ИСиЭЖ СО РАН и могут быть использованы для составления кадастров животного мира регионального и федерального уровня, а также при проведении эколого-экономических экспертиз хозяйственных и природоохранных проектов.

Степень достоверности результатов. Достоверность результатов определяется использованием стандартных методов сбора и обработки материала. Объём собранных материалов достаточен для решения поставленных задач. Методическая база проведенных исследований соответствует поставленным задачам, при анализе полученных результатов применены корректные математические методы.

Апробация работы.

Материалы диссертации доложены и обсуждены на пятой международной орнитологической конференции «Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии» (Улан-Удэ 2012 г.); Всероссийской конференции, посвященной 60-летию со дня образования Института биологических проблем криолитозоны СО РАН (Якутск 2012 г.); Всероссийском форуме научной молодежи ЭРЭЛ-2014 г. (Якутск); IX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах» (Новосибирск 2015 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано пять печатных работ, в том числе четыре – в журналах из списка ВАК.

Объём и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, восьми глав, выводов и списка литературы. Общий объём рукописи составил 123 машинописных страниц. Работа иллюстрирована 7 рисунками и содержит 20 таблиц. Список использованной литературы включает 106 источников.

Благодарности. Соискатель выражает искреннюю признательность д.б.н. А.П. Исаеву и к.б.н. И.М. Охлопкову за помощь в проведении экспедиций и за обучение методам учётов. В процессе подготовки диссертации получены ценные советы, советника РАН, академика АН РС (Я) чл.-корр. РАН д.б.н., проф. Н.Г. Соломонова, д.б.н. А.А. Романова, д.б.н. Е.Г. Шадринной, д.б.н. Н.И. Гермогенова. Неоценимую помощь в сборе и обработке материала диссертации оказали сотрудники ИБПК СО РАН, Н.Н. Егоров, к.б.н. А.Г. Ларионов, А.В. Лосоров, А.Н. Секов, к.б.н. З.З. Борисов, к.б.н. Б.З. Борисов, Н.В. Мамаев, В.В. Бочкарёв, В.К. Васильева, Л.В. Кузнецова, Е.Н. Никифорова, Р.А. Кириллина, Е.В. Кириллин. Большую помощь в проведении исследований оказали инспектора охраны природы А.П. Кузнецов, Ю.Н. Ковалёв (Алданская ИОП), П.Н. Унаров и А.Г. Ложкин (Нерюнгринская ИОП), председатель ассоциации малочисленных народов Южной Якутии А.З. Лебедев, родовые общины «Тырканда им. Г.П. Маркова» (Алданский район) и «Гиркис» (Нерюнгринский район). За конструктивные советы при обсуждении результатов исследования, автор благодарит А.В. Макарова, к.б.н. А.А. Одинцеву, к.б.н. В.С. Жукова, д.б.н. Юдкина и заведующего лабораторией зоологического мониторинга д.б.н., проф. Ю.С. Равкина. Соискатель выражает особую признательность за помощь в проведении расчётов И.Н. Богомоловой и М.И. Лялиной. Отдельно хотелось бы поблагодарить супругу – Ирину Шемякину за понимание и терпение. Особую благодарность автор выражает научному руководителю д.б.н. Л.Г. Вартапетову за неизменную помощь и поддержку на всех этапах выполнения работы.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Пространственная неоднородность фауны и населения птиц Алданского нагорья исследована на основе собственных данных соискателя с использованием опубликованных материалов других специалистов (Егоров и др., 2002; Исаев и др., 2006; Вартапетов и др., 2008, 2009, 2011, 2012). Используются результаты учётов птиц в первой половине лета (с конца мая до середины июля). В этот период завершается пролёт и прилёт птиц, а гнездящиеся виды уже приступили к размножению. Таким образом, результаты маршрутных учётов в этот период позволяют описать относительно стабильное гнездовое население птиц. Доля пролётных особей (в основном гусеобразных и ржанкообразных), в этот период незначительна.

Маршрутные учёты проведены без ограничения ширины трансекта с последующим раздельным пересчётом полученных данных на площадь по средним групповым дальностям обнаружения, рассчитанным интервальным методом (Равкин, 1967; Равкин, Ливанов, 2008). В период с 2000 по 2016 гг. пешими и водными маршрутами на территории Алданского нагорья пройдено 3272 км. Из них автором с 2009 по 2016 гг. пройдено около 2000 км. Всего проанализировано 84 варианта населения птиц, из них личный вклад автора составляет 57%.

Классификация видов птиц по сходству распределения проведена с помощью методов кластерного анализа (Трофимов, 1976; Трофимов, Равкин, 1980; Равкин, 1984). В качестве меры сходства принят нецентрированный коэффициент линейной

корреляции. В результате классификации происходит объединение видов по сходству распределения в заданное число групп. Результаты первого разделения всей совокупности видов соответствуют типам распределения. Далее эти типы иерархически подразделяются на подтипы и классы тем же способом. Если в полученные типы, подтипы и классы входили случайно встреченные виды, не характерные для тех или иных местообитаний, то их, согласно более общим, идеализированным представлениям, перераспределяли в близкие им по распределению группы. Этот приём идеализации формально уменьшает долю учтённой дисперсии сходства, но приводит её в соответствие с реальным уровнем объяснения.

Классификация населения проведена с помощью одного из методов кластерного анализа (Трофимов, Равкин, 1980) с использованием коэффициента сходства Жаккара (Jaccard, 1902) для количественных признаков (Наумов, 1964). Суть метода сводится к разделению совокупности рассматриваемых объектов (вариантов населения) на заданное число групп по степени сходства каждой пробы со всеми остальными. Крупные группы орнитокомплексов подразделяли на подгруппы, пока для каждой из них можно было установить природный режим, определяющий их выделение (Вартапетов, 1998). Результаты первого разделения считали делением на типы населения, а последующих – делениями на подтипы и классы. В итоге была составлена иерархическая классификация населения птиц. Основное назначение таких классификаций – выявить взаимосвязи между признаками фаун или животного населения и факторами окружающей среды (Харвей, 1974; Hengeveld, 1990).

Пространственно типологическая структура построена по матрице средних коэффициентов сходства на уровне подтипа населения. Порог значимости связей определяли так, чтобы полученная схема наилучшим образом отображала выявленные тренды орнитокомплексов и её можно было построить в двухмерном пространстве. Оценка силы связи факторов среды и неразделимых сочетаний (природно-антропогенных режимов) с пространственной неоднородностью населения птиц проведена с помощью линейной качественной аппроксимации по выделенным грациям факторов (Равкин, Куперштрох, Трофимов, 1978).

К фоновым отнесены виды, доля которых в населении птиц по обилию составляла не менее одной особи на 1 км² (Кузякин, 1962). Лидерами считали первые три или пять видов, преобладающих по обилию (Равкин, Ливанов, 2008). Названия типов фаун даны по Б.К. Штегману (1938) с некоторыми дополнениями. Зонально-ландшафтная принадлежность видов определена на основе классификации А.А. Кищинского (1980, 1988), а деление на географо-генетические группы по А.А. Романову (2013). Видовые названия птиц приведены по Л.С. Степаняну (2003), с некоторыми дополнениями из "Списка птиц Российской Федерации" (Коблик и др., 2006).

Для расчёта биомассы и принадлежности к трофическим группам использованы сведения из монографии "Птицы Советского Союза" (1951–1954). Показатели рассчитаны как суммарная сырая масса особей, приходящих на 1 км². Данные о потреблении различных кормов (в энергетическом эквиваленте) рассчитаны не по трофическим группам птиц, а по группам потребляемых кормов

(позвоночные, беспозвоночные, вегетативные части растений и семена). Для трофических групп со смешанным питанием определяли их долю в потреблении каждой группы кормов отдельно (Равкин, Лукьянова, 1976).

Для расчёта потока энергии, проходящего через население птиц, использованы формулы зависимости метаболизма от веса тела, разработанные Ч. Кенди, В.Р. Дольником и В.М. Гавриловым (по Гаврилову, 1977). Расчёты трансформируемой энергии проведены для среднеиюньской температуры воздуха равной 10°C (Климатический атлас СССР, 1960). Ярусное распределение птиц рассмотрено по шести группам: собирающих корма на земле, в кронах, на стволах деревьев, в кустарниках, на воде и в воздухе (на основе сведений из монографии «Птицы Советского Союза», 1951–1954).

ГЛАВА 2. ПРИРОДНЫЕ УСЛОВИЯ КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ ПТИЦ

На основе литературных данных описаны особенности рельефа, климата и растительности региона исследований.

ГЛАВА 3. ОРНИТОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ РЕГИОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

В главе приведен очерк истории и основных результатов изучения фауны и населения птиц Алданского нагорья. Рассмотрены основные обобщающие сводки, приведен обзор степени орнитологической изученности территории этого региона.

ГЛАВА 4. СОВРЕМЕННЫЙ СОСТАВ И СТРУКТУРА ОРНИТОФАУНЫ АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ

4.1. Общая характеристика и таксономическая структура орнитофауны.

По данным соискателя и литературным сведениям на территории Алданского нагорья отмечено 193 вида птиц. Из них гнездящихся 166 видов, пролётных 21, залётных 5 и зимующих 37. Непосредственно в период исследований автора в гнездовой период на маршрутных учетах отмечено 153 вида птиц. В результате исследований современный состав орнитофауны обследованного региона увеличен на 14 видов, а гнездящихся – на 19 видов.

В орнитофауне преобладают воробьинообразные (около половины видов), относительно велика доля гусеобразных, ржанкообразных и соколообразных (по 8–13% встреченных видов), ещё меньше – курообразных, совообразных и дятлообразных (по 3–4%) и минимальная – представителей всех остальных отрядов.

4.2. Фаунистическая и географо-генетическая структура орнитофауны Алданского нагорья

Выявлены закономерности высотно-поясного изменения соотношения представителей различных типов фаун по трём высотным поясам Алданского нагорья. Так, в лесном поясе, как и в целом для территории изучаемого региона преобладают сибирские виды – 63 (41%), европейские – 15 (10%) и китайские – 14 (9%). В этом поясе высока доля транспалеарктов, из которых отмечено 46 видов (30%), а участие остальных типов фаун меньше. В подгольцовом поясе, как и в предыдущем, преобладают сибирские виды, но доля китайских видов здесь выше, что обусловлено наличием редколесий и кустарников, которые более благоприятны

для их гнездования. В подгольцовом поясе по сравнению с лесным значительно меньше транспалеарктов – 14 видов (21%). В гольцовом поясе помимо преобладающих сибирских видов и транспалеарктов отмечены также арктические и китайские виды (по 11%), и кроме того представители европейского и тибетского типов фауны.

Географо-генетические группы гнездящихся видов птиц Алданского нагорья в основном представлены широкораспространёнными и бореальными видами (76 и 56 видов). Это обусловлено ландшафтной неоднородностью и высокой облесённостью территории. Участие в формировании орнитофауны бореально-гипоарктических (18) видов второстепенно. Представителей гипоарктической группы всего 5 видов, альпийских и арктоальпийских – 4 и 3 вида, а гемииарктических – 2 вида. Степные и лесостепные виды птиц составляют незначительную часть орнитофауны в связи широким распространением таёжной растительности и отсутствием пригодных для них местообитаний. С продвижением от нижних горных поясов к верхним снижается доля широкораспространённых и бореальных видов, а бореально-гипоарктических, альпийских и арктоальпийских возрастает.

4.3. Сопоставление гнездовой орнитофауны Алданского нагорья и сопредельных территорий

Для сравнения гнездовой орнитофауны Алданского нагорья и сопредельных регионов использованы сведения по трём ключевым территориям: Баргузинскому хребту, Витимскому плоскогорью, Южному Верхоянью (Ананин, 2010; Измайлов, 1967; Волков, 2016; Борисов и др., 2011). Установлено наибольшее сходство орнитофаун Алданского нагорья и Баргузинского хребта (рис. 1).

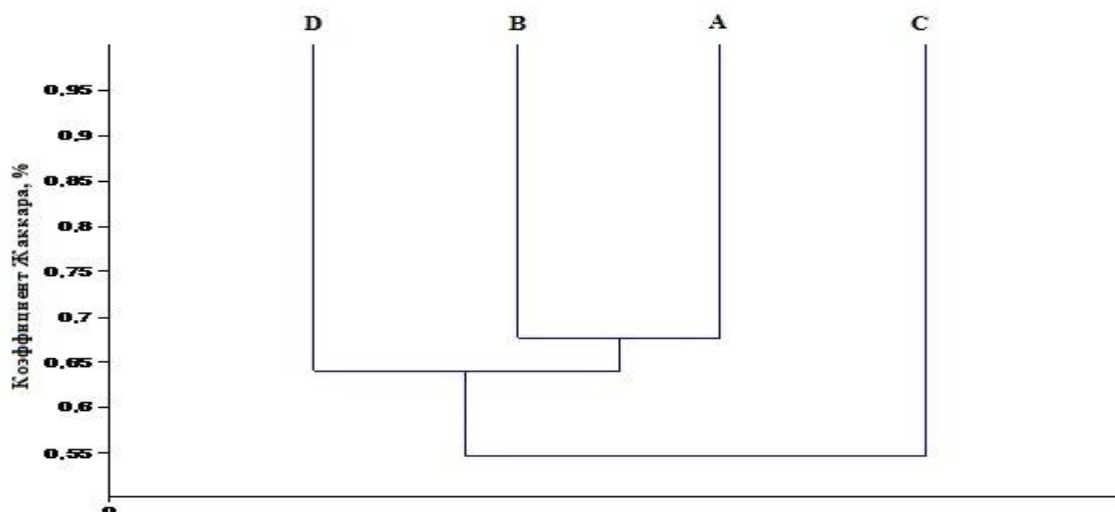


Рис. 1. Дендрограмма сходства гнездовых орнитофаун (A – Баргузинский хребет, B – Алданское нагорье, C – Южное Верхоянье, D – Витимское плоскогорье).

Отмеченное сходство связано с широким распространением таёжной растительности и сходной высотной дифференциацией растительных сообществ. Несколько меньшее сходство прослежено с орнитофауной Витимского плоскогорья, что связано с иными природно-климатическими условиями, в частности с наличием остепнённых участков. Наименьшая связь отмечена с фауной Южного Верхоянья, что

обусловлено более северным расположением этой территории и соответственно, с меньшим видовым богатством птиц.

ГЛАВА 5. ВЫСОТНО-ПОЯСНАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ

5.1. Состояние изученности высотно-поясных изменений населения птиц в горах Северной Азии

К настоящему времени относительно подробно исследованы высотные изменения фауны и населения птиц в горах южной и северной частей Палеарктики, в том числе Азиатской Субарктики (Равкин, 1973; Шукуров, 1987; Бёме, Банин, 2001; Цыбулин, 2003; Романов, 2013 и др.). Установлены ландшафтно-экологические и общие географические закономерности формирования орнитокомплексов указанных регионов. Так, в горах Азиатской Субарктики установлен центр видовой разнообразия на плато Путорана, увеличение преобладания равнинных видов в верхних горных поясах с продвижением на восток, наиболее заметное снижение плотности населения птиц при смене подгольцового пояса гольцовым (Романов, 2013). В горном Алтае, также лучше изученном, чем другие территории, отмечено уменьшение плотности и разнообразия населения птиц с продвижением вверх от лесного пояса при снижении теплообеспеченности ландшафтов. Те же показатели последовательно уменьшаются при смене лесного пояса лесостепным и далее – степным при уменьшении влагообеспеченности (Цыбулин, 2009).

Высотно-поясная дифференциация населения птиц Восточной Сибири исследована в гораздо меньшей степени, а горы Якутии в этом плане остаются настоящим «белым пятном». Основные особенности вертикальной изменчивости орнитокомплексов Алданского нагорья до настоящего времени охарактеризованы только на примере Алдано-Учурского хребта (Воробьев, 1963), поэтому наименее изученной оставалась труднодоступная и обширная северо-восточная часть Байкальской горной страны, к которой относится и Алданское нагорье.

5.2. Характеристика населения птиц высотных поясов Алданского нагорья

Суммарное обилие птиц и число фоновых видов, также как и видовое богатство в целом уменьшаются с увеличением абсолютных высот местности. На территории Алданского нагорья больше всего видов отмечено в лесном поясе, что в значительной мере связано с большим числом ярусов растительности. В подгольцовом поясе из-за отсутствия сплошного лесного покрова и в связи с более суровыми климатическими условиями, по сравнению с предыдущим поясом, зарегистрировано меньшее количество видов. Постоянный лидер по обилию на территории Алданского нагорья – бурая пеночка, она зарегистрирована в этом качестве во всех поясах. Больше всего её в подгольцовом поясе, несколько меньше в лесном и гольцовом поясах. Юрок входит в лидирующий состав только в лесном и подгольцовом поясах. В гольцовом поясе преобладает альпийская завирушка. Биомасса и энергетические затраты птиц в целом, как и плотность населения, сокращаются с нижних до верхних уровней высот. При этом биомасса птиц уменьшается в большей степени, чем плотность их населения, за счёт того, что численность врановых и тетеревиных сокращается с подъемом вверх быстрее, чем

мелких воробьиных птиц. Мелкие воробьиные представлены большим числом видов (и особей) лучше адаптированных к условиям высокогорий, особенно в гнездовой период, по сравнению с другими систематическими группами птиц. Из таких видов для горных тундр наиболее характерны альпийская завирушка, горный конёк и сибирский горный вьюрок. По энергетическим затратам в горной тундре лидируют альпийская завирушка, в подгольцовье – бурая пеночка, а в лесном поясе – чёрная ворона. По соотношению потребляемых кормов, во всех высотных поясах преобладают птицы, предпочитающие кормиться беспозвоночными и в меньшей степени семенами растений. Фаунистический состав по количеству видов и по числу особей в целом китайско-сибирский. В лесном поясе заметно участие транспалеарктов, доля которых уменьшается с ростом высот местности. В ярусном распределении повсеместно преобладают наземно-кормящиеся виды, особенно в горно-тундровых сообществах. Кроме того, в лесном и подгольцовом поясе больше всего кустарниковых и кроновых видов.

ГЛАВА 6. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ (ЛАНДШАФТНО-БИОТОПИЧЕСКОЕ) РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ

6.1. Территориальное распределение видов

В результате факторной классификации видов по сходству распределения, составлены трехступенчатые иерархические схемы (тип – подтип – класс видов с относительно сходным характером территориального размещения). В ниже приведенной классификации предпочтения местообитаний представлены 153 вида птиц, зарегистрированных во время учётов.

1. Птицы, предпочитающие леса, редколесья и гари (тетереvyтник, большая горлица):

1.1 – приречные леса:

1.1.1 – ивово-тополевые и смешанные пойменные леса (перепелятник, кедровка, сибирский дрозд);

1.1.2 – приречные надпойменные смешанные леса (хохлатый осоед, вальдшнеп, черныш, кукушка, синий соловей, дрозды – Науманна, оливковый, бурый, певчий и сизый, корольковая и зелёная пеночки малая и таёжная мухоловки, сибирская чечевица, клест-еловик, снегирь, серый снегирь, юрок, чиж, пищуха, московка, седоголовая и желтобровая овсянки);

1.2 – не приречные долинныe и склоновые леса:

1.2.1 – сосново-лиственнично-березовые с кустарниками (канюк, чёрный коршун, рябчик, воробьиный сыч, большой пёстрый дятел, желна, пятнистый конёк, соловей-красношейка, чёрная ворона, кукша, пеночки – теньковка, толстоклювая и зарничка, сероголовая и бурооголовая гаички, белокрылый клест, чечётка, пестрогрудая мухоловка, ширококлювая мухоловка, овсянка-ремез);

1.2.2 – лиственнично-еловые с участием гарей в распадках (полевой лунь, филин, мохноногий сыч, глухая кукушка, соловей-свистун, синехвостка, сибирская мухоловка, рыжая овсянка);

1.3 – гари (лесной конёк, сойка):

1.3.1 – свежие (трехпалый дятел, белобровик, белошапочная овсянка);

1.3.2 – средневозрастные (каменный глухарь, ушастая и болотная совы, вертишейка, сибирский жулан, черноголовый чекан);

1.4 – лиственничные редкостойные леса и редколесья с кедровым стлаником и кустарниками (мохноногий курганник, сибирская завирушка, пёстрый дрозд, шур, пеночка-таловка, овсянка-крошка).

2. Птицы, предпочитающие горные тундры:

2.1 – увлажненные кустарничковые с участками каменистых осыпей (тундряная куропатка, горный конёк, альпийская завирушка, варакушка, каменка, сибирский горный вьюрок);

2.2 – сухие лишайниковые с участками луговин и куртин кедрового стланика (белая куропатка, рогатый жаворонок).

3. Птицы, предпочитающие мари и луга:

3.1 – пойменные мари с участками лугов (азиатский бекас, бекас, певчий и пятнистый сверчки, толстоклювая камышевка, бурая пеночка, дубровник);

3.2 – антропогенные луга (чеглок, чибис, грач, степной конек, чечевица, рябинник);

3.3 – внепойменные мари с участками редколесий (длиннопалый песочник, зеленоголовая трясогузка, краснозобый дрозд, свиристель, полярная овсянка).

4. Птицы, предпочитающие водоемы и их берега:

4.1 Озера (фифи):

4.1.1 – низкогорные озера и затопленные карьеры (чёрный и серый журавли, серая цапля, большая выпь, серощекая поганка, гуменник, кряква, шилохвость, чирок-свистун, свиязь, чирок-трескунок, касатка, широконоска, хохлатая чернеть, луток, чайки – сизая, озёрная и малая чайка, речная крачка, большой улит, дальневосточный кроншнеп, малый зуёк, поручейник, сибирский пепельный улит);

4.1.2 – среднегорные озера (горбоносый турпан, каменушка, средний кроншнеп);

4.2 – крупные и средние реки (скопа, беркут, пустельга, чёрная кряква, гоголь, большой и длинноносый крохали, серебристая чайка, белокрылая крачка, перевозчик, щёголь, мородунка, горная трясогузка).

5. Птицы, предпочитающие посёлки:

5.1 – крупные и средние (белая трясогузка, домовый и полевой воробьи, ворон, большая синица);

5.2 – мелкие (вахтовые) (деревенская ласточка, воронок).

Таким образом, по предпочтению птицами тех или иных местообитаний выделено пять типов предпочтений, которые подразделены на 13 подтипов и восемь классов. Распределение видов на Алданском нагорье, в наибольшей степени обусловлено воздействием облесённости, высотной поясности, обводнённости и застроенности. С этими факторами связано разделение на типы предпочтения. На втором уровне классификации, при делении на подтипы, также проявляется влияние абсолютных высот местности, характера рельефа, наличия гарей и стлаников, увлажнения и заболоченности, закустаренности, проточности водоёмов и размера посёлков. На последнем уровне классификационной схемы при делении на классы

распределения, наряду с выше указанными факторами, прослежено воздействие состава лесообразующих пород и возраста гарей.

Важная особенность выделенных типов предпочтений заключается в отсутствии видов, предпочитающих редколесно-подгольцовый высотно-поясной тип ландшафта в целом. Этот пояс заселён видами, предпочитающими мари, луга и кустарники, а также лесными видами. В результате в природных наземных местообитаниях формируется не три типа предпочтения птицами местообитаний в соответствии с высотными поясами, а только два: редколесно-лесной и горно-тундровой.

ГЛАВА 7. КЛАССИФИКАЦИЯ И КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ АЛДАНСКОГО НАГОРЬЯ

7.1. Классификация населения

Составленная классификация орнитокомплексов состоит из 3 уровней таксонов: тип-подтип-класс населения птиц. На уровне типов классификационной схемы прослежено влияние неоднородности населения с облесённостью, высотной-поясностью и продуктивностью биоценозов. Эти факторы определяют формирование первых трёх типов населения птиц (лесного, редколесного и горно-тундрового). Формирование четвёртого типа населения (марей и лугов) связано с воздействием увлажнения и закустаренности, пятого типа – с застроенностью, в основном через наличие антропогенных кормов и мест гнездования синантропных видов птиц, а шестого – с наличием водоёмов и водотоков. На классификационном уровне подтипового деления, формирование населения птиц наряду с перечисленными факторами, также определяется совместным воздействием рельефа, продуктивности биоценозов и воздействия пожаров. Кроме того, в редколесном и марево-луговом типах орнитокомплексов, формирование подтипов обусловлено заболоченностью, закустаренностью и антропогенным влиянием, а в типе населения водно-околоводных сообществ – различиями рек и озёр и их размерами. Самый низкий уровень классификационной схемы – деления на классы населения, представлен только в лесном типе. Выделенные при этом классы занимают широкий набор местообитаний в связи с распространением на территории Алданского нагорья лесных формаций, но при этом определяющим становится не только состав лесообразующих пород, но и высоты местности и характер рельефа. Так, с увеличением абсолютных высот, класс населения пойменных лесов сменяется классом населения надпойменных приречных лесов. Их сменяют орнитокомплексы не приречных лесов более высоких надпойменных террас и горных склонов. Лесные орнитокомплексы также подразделяются на классы в зависимости от состава древостоев. На приречных участках велико участие берёзы, ели, лиственницы, тополя и высоких ивовых кустарников. На склонах и надпойменных террасах преобладают лиственничные и сосновые леса, а на водоразделах – еловые и сосновые с участием лиственницы. Кроме того, выделены классы орнитокомплексов гарей разного возраста.

7.2. Количественная характеристика орнитокомплексов

В первую половину лета плотность населения птиц уменьшается от сообществ марей и лугов к таковой в посёлках, а затем в орнитокомплексах лесов и

подгольцовых редколесий. Минимальные показатели отмечены для водно-околоводных и горно-тундровых местообитаний. Больше всего видов отмечено в лесных местообитаниях и несколько меньше в редколесьях. Значительно меньше видовое богатство в марях и лугах и водно-околоводных сообществах, а минимум зарегистрирован в посёлках и горных тундрах.

В закустаренных марях, пойменных лугах, кустарниках, на озёрах и антропогенных лугах, плотность населения птиц в среднем выше (219-466 особей/км²), чем в других местообитаниях. Высокое суммарное обилие здесь определяют в основном кустарниковые виды птиц – бурая пеночка и певчий сверчок. В антропогенных лугах их сменяют опушечные виды – чечевица и седоголовая овсянка. Чуть меньшая плотность населения характерна для селитебных местообитаний (301 особей/км²), где в основном преобладают синантропные виды (домовый воробей и воронок). Для орнитокомплексов лесов и гарей суммарное обилие птиц меньше почти вдвое (201). Среди местообитаний лесного типа более высокие показатели зарегистрированы для приречных лесов и гарей (228 и 224), чем в менее продуктивных долинных лесах (174). Для населения редколесий с участками луговин и горных тундр суммарное обилие составляет 141 особей/км², что существенно меньше, чем в лесном типе. С увеличением абсолютных высот, в пределах подгольцового пояса плотность населения и далее неуклонно снижается. Так, в редколесьях с зарослями кедрового стланика и кустарников отмечено больше птиц (161), чем в редколесьях с марями и болотами. В зарослях кедрового стланика, кустарниках с участками луговин, тундр и каменистых осыпей отмечается наименьшая плотность населения птиц (90), что связано с низкой продуктивностью биоценозов. В водно-околоводных местообитаниях птиц существенно меньше, чем на суше. При этом на средних и малых реках, озёрах и старицах отмечено сходное суммарное обилие (по 63), а более низкое – на крупных реках. Для местообитаний горно-тундрового типа населения отмечены самые низкие показатели (54).

Видовое богатство орнитокомплексов тоже неуклонно уменьшается с подъёмом в горы не только при смене высотных поясов, но и с ростом абсолютных высот в пределах каждого пояса. Так, в лесном поясе при изменении облесённости, состава лесообразующих пород, рельефа местности и продуктивности ценозов, различается и количество отмеченных видов (от 22 до 88). В редколесьях видовое богатство по сравнению с лесами уменьшается. В горно-тундровом типе из-за низкой биологической продуктивности отмечено самое низкое видовое богатство птиц (16 видов). Для марей и лугов, в связи с частичной заболоченностью местообитаний, количество видов птиц по сравнению с лесными орнитокомплексами значительно меньше (62 вида). В посёлках преобладают синантропы и полусинантропы: домовый воробей, воронок, чёрная ворона, белая трясогузка и ворон. При этом общее видовое богатство птиц в посёлках невелико. В последнем, водно-околоводном типе населения количество видов (21) превышает таковое в селитебном и горно-тундровом типах, но значительно меньше, чем в лесах, редколесьях, а также на марях и лугах.

Максимальные показатели биомассы (24 кг/км²) и энергетических затрат (11 тыс.ккал/(сут·км²)) птиц Алданского нагорья характерны для посёлков, несколько меньшие для рек, озёр, марей и лугов. Таким образом, наибольшие показатели

биомассы и трансформируемой энергии прослежены при максимальной застроенности, а также при увеличении закустаренности и заболоченности. Увеличение обводнённости приводит к существенному возрастанию суммарной биомассы, но значительному снижению трансформируемой энергии. При увеличении облесённости оба этих показателя уменьшаются почти вдвое по сравнению с марями и лугами, а при увеличении абсолютных высот и снижении продуктивности биоценозов достигают минимальных значений.

При сравнении пространственной неоднородности плотности и видового богатства населения птиц Алданского нагорья и Алтая (Цыбулин, 2009) установлено следующее. Максимальная плотность населения птиц на Алтае характерна, как правило, для застроенных местообитаний и меньше для незастроенных. В посёлках обилие птиц колеблется от 1059 до 1509 особей/км², а в местообитаниях незастроенной суши – от 163 до 1139 особей/км². Для территории Алданского нагорья плотность населения птиц значительно ниже. Так в посёлках их обилие составляет 301 особей/км², а в природных местообитаниях – 54–466 особей/км². Таким образом, суммарное обилие птиц в посёлках Алданского нагорья не превышает таковое в естественных ландшафтах, что определяется относительно небольшими размерами и недавним возрастом населенных пунктов по сравнению с посёлками Алтая.

Видовое богатство птиц на Алтае значительно больше: в посёлках зарегистрировано от 31 до 103 видов, а на незастроенной территории от 19 до 127 видов. На Алданском нагорье в посёлках зарегистрирован 21 вид, а в естественных ландшафтах от 16 до 88 видов. Эти отличия определяются большей территорией и значительно более широким спектром региональных и ландшафтно-высотных природных условий Алтая.

ГЛАВА 8. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

8.1. Пространственно-типологическая структура летнего населения птиц Алданского нагорья

Пространственно-типологическая структура орнитокомплексов выявлена на уровне подтипов населения птиц при пороге значимости связей в 10%. На схеме вертикальный тренд отражает изменения в облесённости и высотной поясности, направленный от местообитаний горных тундр через редколесья к долинным лесам (рис. 2). В приречных лесах, отмечена наибольшая плотность населения, которая постепенно уменьшается с увеличением абсолютных высот и достигает минимальных значений в горных тундрах. В лесных сообществах лидируют – пятнистый конёк, буроголовая гаичка, корольковая пеночка и юрок, в редколесьях – бурая пеночка, пятнистый конёк и соловей-красношейка, а в горных тундрах – альпийская завирушка, зеленоголовая трясогузка, горный конёк и каменка. Отклонение от вертикального ряда (подтип 1.3) связано с воздействием пожаров.

Горизонтальный ряд последовательно образуют сообщества птиц редколесий, мезотрофных болот, пойменных лугов и закустаренных марей, хотя сходство между орнитокомплексами мезотрофных болот и предгорных увлажнённых лугов незначительно (5%). Таким образом, горизонтальный ряд смены орнитокомплексов

формируется при воздействии заболоченности (от сообществ редколесий к таковым в мезотрофных болотах) и далее закустаренности – при переходе от орнитокомплексов мезотрофных болот к таковым в лугах, кустарниках и далее закустаренных марях.

От сообществ пойменных лугов, кустарников и озёр начинаются два диагональных ряда изменений. В нижнем из них значима связь орнитокомплексов пойменных и антропогенных лугов, которые в свою очередь имеют запороговое сходство с населением посёлков. Лидирующие виды в населении антропогенных лугов представлены чечевицей, седоголовой овсянкой и горной трясогузкой, а в посёлках преобладают домовый воробей, воронок и белая трясогузка. Верхний ряд образуют сообщества птиц водно-околоводных местообитаний. В этом ряду происходит снижение плотности населения от пойменных лугов и кустарников к озёрам и небольшим рекам с минимумом на крупных реках. Это сопровождается сменой лидирующих видов сначала речную крачку, зеленоголовую трясогузку и сизую чайку сменяют перевозчик, гоголь и горная трясогузка, а затем на крупных реках снова как лидеры появляются речная крачка и сизая чайка. Таким образом, основные тренды в населении птиц Алданского нагорья связаны с высотной поясностью, облесённостью, заболоченностью и закустаренностью, а также с застроенностью и обводнённостью. Кроме того, прослежено влияние проточности и размера акваторий.

При сопоставлении пространственно-типологической структуры населения птиц Алданского нагорья с горными провинциями Алтая выявлены как общие черты, так и различия (Равкин, 1973; Цыбулин, 1999, 2009; Бочкарёва, Ирисова, 2009; Торопов, Граждан, 2010; Бочкарёва, Ливанов, 2013). К общим трендам неоднородности населения птиц сравниваемых регионов относится сильно скореллированные между собой высотная поясность, теплообеспечённость и влагообеспечённость.

Кроме того, везде прослежено влияние облесённости, застроенности и обводнённости. Помимо этого на Алданском нагорье, а также в Центральном, Северо-Восточном и Северном Алтае прослежено влияние размеров водотоков. Только на Алданском нагорье выделены изменения орнитокомплексов, связанные с заболоченностью, закустаренностью и воздействием пожаров. К общим трендам неоднородности населения птиц изучаемой территории и Центрально-Якутской равнины относятся воздействие облесённости, заболоченности, закустаренности, увлажнённости, застроенности и обводнённости. При этом только на Центрально-Якутской равнине выделены тренды, связанные с зональностью и с пойменным режимом (Вартапетов, Ларионов, 2014).

8.2. Пространственная организация населения птиц Алданского нагорья

По результатам кластерного анализа на Алданском нагорье выделено 12 значимых факторов среды, определяющих территориальную изменчивость орнитокомплексов. При оценке силы и общности их влияния на формирование орнитокомплексов природные и антропогенные факторы разделены. Основным фактором среды, влияющим на неоднородность летнего населения птиц, следует считать облесённость местообитаний (табл.). Менее значимы по доле учтённой дисперсии состав лесообразующих пород, продуктивность биоценозов, рельеф местности и обводнёность. Ещё меньше связь с абсолютными высотами и высотной поясностью, в связи с взаимопроникновением соседних поясов и широким распространением кедрового стланика от нижнего лесного пояса до верхнего тундрового. Наименьшее значение имеют закустаренность, наличие стлаников и заболоченность. Антропогенные факторы (наличие гарей и застроенность) мало значимы по сравнению с природными. Все перечисленные факторы совместно учитывают 59% дисперсии, что соответствует множественному коэффициенту корреляции, равному 0,77%.

Оценка силы и общности связи факторов среды и неоднородности летнего населения птиц Алданского нагорья

Фактор, режим	Учтенная дисперсия, %
Природные факторы	52
Облесённость	35
Состав лесообразующих пород	16
Рельеф	15
Продуктивность (кормность)	15
Обводнёность	14
Абсолютные высоты	9
Высотная поясность	7
Закустаренность	5
Наличие стлаников	4
Заболоченность	1
Антропогенные факторы:	5
Застроенность	3
Наличие гарей	2
Все факторы	53
Режимы (классификационные и структурные)	38
Все факторы и режимы	59
Множественный коэффициент корреляции	0,77

При сравнении оценки силы и общности связи факторов среды с неоднородностью населения птиц Алданского нагорья и Алтая, выявлены существенные различия. Так только для Алтая, по мнению С.М. Цыбулина

(2009), неоднородность населения птиц, кроме облесённости также зависит от типов растительного покрова, гидротермического режима, провинциальности и распашки. На Центрально-Якутской равнине по сравнению с Алданским нагорьем территориальная неоднородность населения птиц в большей степени зависит от облесённости и состава лесообразующих пород и, особенно – от антропогенных факторов (застроенности и сельскохозяйственного производства).

ВЫВОДЫ

1. Установлен современный состав орнитофауны Алданского нагорья, который насчитывает 193 вида. Из них гнездящихся 166 видов, пролётных 21, залётных 5 и зимующих 37. Состав орнитофауны дополнен 14 видами, а гнездящихся форм – увеличился на 19 видов.

2. В результате сопоставления гнездовых орнитофаун Алданского нагорья и сопредельных территорий установлено, что повсеместно преобладают сибирские виды и транспалеаркты. Участие арктических видов заметно в более северных горах – на Алданском нагорье и особенно – в Южном Верхоянье. Доля монгольских видов несколько больше на Витимском плоскогорье, где имеются безлесные остепнённые территории. Участие тибетских видов возрастает на Баргузинском хребте, что определяется более обширными высокогорными ландшафтами.

3. При сопоставлении гнездовых орнитофаун изученного региона и сопредельных территорий установлено их наибольшее сходство на Алданском нагорье и Баргузинском хребте. Меньшее сходство – с орнитофауной Витимского плоскогорья и наименьшее – с орнитофауной Южного Верхоянья, что определяется степенью развития таёжной растительности.

4. Территориальное распределение видов птиц в Алданском нагорье обусловлено преимущественно воздействием облесённости, высотной поясности, обводнённости и застроенности. Менее значимы уровень абсолютных высот местности, характер рельефа, наличие гарей и зарослей кедрового стланика, увлажнение и заболоченности, закустаренности, проточности водоёмов и размера посёлков. Наименее значимо воздействие состава лесообразующих пород и возраста гарей. Виды, предпочитающие редколесно-подгольцовый пояс в целом, отсутствуют. Подгольцовые заселены видами предпочитающими мари, луга и кустарники или лесные ландшафты. В результате формируется не три типа предпочтения в соответствии с высотными поясами, а только два: редколесно-лесной и горно-тундровый.

5. Основу населения птиц Алданского нагорья в первой половине лета формируют в основном сибирские виды, меньше доля китайских и транспалеарктов. Многие виды проникают в Алданском нагорье с прилежащего Лено-Алданского плато. Так, на территорию нагорья за последние 40 лет проникли не менее 18 «равнинных» видов, при этом 13 из них не зарегистрированы в более южных, изолированных горных системах.

6. Суммарное обилие птиц, видовое богатство и число фоновых видов выше всего в лесном поясе, меньшие значения характерны для подгольцового и

особенно – для гольцового пояса. Эти показатели заметно уменьшаются с подъёмом вверх и в пределах отдельных поясов, особенно лесного. В последнем по обилию в основном преобладает юрок, в подгольцовом – бурая пеночка, а в гольцах – альпийская завирушка.

7. Биомасса и энергетические затраты птиц, как и плотность их населения сокращаются с нижних до верхних уровней высот. При этом биомасса птиц уменьшается в большей степени, чем плотность их населения, за счёт того, что численность врановых и тетеревиных сокращается с подъёмом вверх быстрее, чем мелких воробьиных. В ярусном распределении птиц всех сообществ, особенно горно-тундровых, преобладают наземно-кормящиеся виды. Кустарниковые и кроновые виды, преобладают только в лесном и подгольцовом поясах.

8. Два основных тренда пространственно-типологической структуры сообществ птиц определяют высотная поясность и развитие кустарниковой растительности, а также снижение степени развития древесной растительности в обоих направлениях. При этом при подъёме вверх, снижении теплообеспеченности и смене высотных поясов происходит обеднение орнитокомплексов по числу видов и особей. При увеличении закустаренности видовое богатство населения птиц тоже уменьшается, но их суммарное обилие возрастает.

9. Пространственную неоднородность населения птиц определяет преимущественно облесенность местообитаний. Менее значимы состав лесообразующих пород, рельеф, продуктивность и обводнённость. Ещё меньше сила и общность связи с абсолютными высотами, высотной поясностью, закустаренностью, наличием зарослей кедрового стланика и заболоченностью. Из антропогенных факторов, которые в 10 раз менее значимы, чем перечисленные природные, заметно влияние наличия гарей и застроенности.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК

1. **Шемякин, Е.В.** Характеристика летнего населения и вертикальное распределение птиц в горных районах юга среднетаежной зоны / **Е.В. Шемякин**, А.Г. Ларионов, Н.Н. Егоров, А.Н. Секов, А.П. Исаев // Научная жизнь, 2016. №2. С.220-227.
2. **Шемякин, Е.В.** Летнее население птиц верхних высотных-растительных поясов Алданского нагорья (на примере горы Эвота) / **Е.В. Шемякин**, Л.Г. Вартапетов, Б.З. Борисов, З.З. Борисов, А.П. Исаев // Вестник СВФУ, 2014. т. 11, № 3. С 53-59.
3. Исаев, А.П. Редкие виды птиц Алданского нагорья (Южная Якутия) / А.П. Исаев, **Е.В. Шемякин**, В.В. Бочкарёв, Н.Н. Егоров // Вестник Омского университета. 2014. № 2. С. 110-113.
4. Романов, А.А. Высотно-поясная дифференциация населения птиц центральной части Верхоянского хребта (Восточная Сибирь, Россия) / А.А.

Романов, Е.В. Мелихова, Е.В. **Шемякин**, В.О. Яковлев // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2016. №3 (35). С.128-148

Прочие публикации

5. Романов, А.А. Авифауна среднего течения р. Алдан и сопредельных участков Алданского нагорья / А.А. Романов, **Е.В. Шемякин**, Л.Г. Вартапетов, А.П. Исаев // Современные исследования животного мира горных экосистем (Сборник научных трудов). Русское общество сохранения и изучения птиц имени М.А. Мензбира. Москва. 2015. С. 110-129.

6. **Шемякин, Е.В.** Летнее население птиц ООПТ «Суннагино-Силигинский» (Среднее течение р. Алдан) / **Е.В. Шемякин**, А.А. Романов, А.П. Исаев // Тезисы докладов 5 Международной орнитологической конференции «Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии». Улан-Удэ. С 56-59.

7. Вартапетов, Л.Г. Население птиц Алданского нагорья / Л.Г. Вартапетов, Исаев А.П, А.Г. Ларионов, Н.Н. Егоров, А.А. Романов, **Е.В. Шемякин** // Тезисы докладов 5 Международной орнитологической конференции «Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии». Улан-Удэ. С 60-62.

8. Вартапетов, Л.Г. Пространственная неоднородность населения птиц Алданского нагорья / Л.Г. Вартапетов, А.П. Исаев, А.Г. Ларионов, Н.Н. Егоров, А.А. Романов, **Е.В. Шемякин** // Биологические проблемы криолитозоны: Материалы всероссийской конференции, посвященной 60-летию со дня образования ИБПК СО РАН. – Якутск: Сфера, 2012. С. 150-152.

9. **Шемякин, Е.В.** Летнее население птиц ООПТ «Унгра» (Южная Якутия) / **Е.В. Шемякин**, А.П. Исаев, Л.Г. Вартапетов // Проблемы биологии и биологического образования в педагогических вузах: материалы 9 Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2015. С. 120-123.

10. **Шемякин, Е.В.** Особенности вертикального распределения птиц в районе хребта Зверева (горы Южной Якутии) / **Е.В. Шемякин**, А.Г. Ларионов, Н.Н. Егоров, А.Н. Секов, А.П. Исаев, А.В. Лосоров // Биоразнообразие и проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных регионов: настоящее, прошлое, будущее. Материалы 4 Международной конференции. Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2016. – С. 194-196.