

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ СИСТЕМАТИКИ И ЭКОЛОГИИ ЖИВОТНЫХ
Сибирского отделения Российской академии наук

На правах рукописи

ХАЙДАРОВ ДАВИД РАФИСОВИЧ

**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ
ПТИЦ АНТРОПОГЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ
АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ**

03.02.04 – зоология

Диссертация

на соискание ученой степени кандидата биологических наук

Научный руководитель –
доктор биологических наук,

В.М. Константинов;

научный консультант –
доктор биологических наук,

Ю.С. Равкин

Новосибирск - 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Антропогенные ландшафты как среда обитания птиц	12
1.1. Обзор разнообразия антропогенных ландшафтов и вариантов их классификации	12
1.2. Особенности антропогенных ландшафтов горных стран	14
1.3. История и основные подходы к изучению птиц антропогенных ландшафтов	15
1.4. История изучения населения птиц антропогенных ландшафтов Алтае-Саянской горной страны	24
Глава 2. Район работ, материалы и методы исследований	27
2.1. Краткая физико-географическая характеристика Алтае-Саянской горной страны	27
2.2. Места и сроки работ, методы исследований и объем собранных материалов	41
Глава 3. Пространственная неоднородность распределения видов	46
3.1. Проблемы видовой систематики и их возможные последствия в изучении населения птиц	46
3.2. Классификация видов по характеру встречаемости	49
Глава 4. Пространственная дифференциация населения птиц	58
4.1. Классификация и количественная характеристика населения птиц	58
4.2. Классификация орнитокомплексов по видовому составу птиц (без учета обилия) и ее сравнение с классификацией населения	70
4.3. Пространственная изменчивость населения птиц	77
Глава 5. Пространственно-типологическая структура и организация населения птиц	92
5.1. Анализ структуры	92
5.2. Пространственная организация населения птиц	105
Выводы	111
Литература	113

ВВЕДЕНИЕ

Территория Алтае-Саянской горной страны является уникальным природным объектом. Географически она является наиболее высокой горной системой Сибири, характеризуется очень сложной структурой рельефа и большим разнообразием ландшафтов (Гвоздецкий, Михайлов, 1963, Алтае-Саянская горная область, 1969). Вследствие высотно-поясной дифференциации, многообразия сочетаний различных природных условий, а также расположения на стыке между горными системами Монголии, Китая, Казахстана, пространствами Западной и Средней Сибири, регион обладает очень высоким уровнем биоразнообразия. Вместе с тем Алтае-Саянский регион с давних пор освоен человеком, и к настоящему моменту значительная часть его территории подверглась существенным антропогенным изменениям. Антропогенные трансформации ландшафтов региона соответствуют преобладающим видам хозяйственной деятельности в каждой конкретной местности и имеют достаточно четкую географическую приуроченность. В результате, антропогенные ландшафты чрезвычайно разнообразны, как по своей структуре, так и по степени нарушенности. Существующие темпы развития региона, а также перспективы освоения его территорий, несмотря на активную природоохранную работу и организацию ООПТ, все же предопределяют значительное дальнейшее воздействие человека на биоценозы Алтае-Саянской горной страны. Уникальность региона отчасти заключается в том, что наряду с большим количеством особо охраняемых природных территорий (317 ООПТ различного статуса, составляющих 15 % площади региона), рекреационных зон, здесь хорошо представлены самые разнообразные отрасли добывающей и перерабатывающей промышленности, сельского хозяйства, развита густая сеть транспортных магистралей, а часть территорий задействована в качестве

полигонов для осуществления международных космических программ (Система особо охраняемых природных территорий..., 2001; Кокорин, 2011).

В связи со столь стремительными темпами освоения региона возрастает актуальность мониторинговых исследований биоразнообразия, как для оценки текущей ситуации, так и для прогноза ее возможных изменений в ближайшем будущем. Птицы являются наиболее удобной модельной группой для пространственного мониторинга, поскольку для орнитокомплексов в целом не характерны значительные межгодовые различия в численности (как для мелких млекопитающих), что позволяет полнее выявлять и оценивать связи между территориальной неоднородностью сообществ живых организмов и факторами среды, определяющими эту неоднородность (Равкин, Ливанов, 2008; Pautasso et al., 2011). Изменчивость различных показателей и характеристик сообществ птиц относительно давно используется для оценки антропогенных трансформаций ландшафта, однако концептуальные и методологические подходы при проведении этих работ могут быть различными (Marzluff, 2001; Marzluff et al., 2001; Равкин, Ливанов, 2008).

Особенности населения и фауны птиц антропогенных местообитаний в сравнении со слабо нарушенными природными ландшафтами в свое время были выявлены и описаны для целого ряда территорий. Однако в большинстве случаев, антропогенное влияние как фактор, рассматривалось в весьма генерализованном виде, что, безусловно, значительно упрощало его интерпретацию, но вместе с тем очень слабо отражало реальное многообразие проявлений этого воздействия.

Большинство региональных работ, касающихся орнитокомплексов антропогенных местообитаний, рассматривают их либо как небольшую часть более сложной ландшафтной группировки в пределах определенной географической области или ландшафтной провинции (Равкин, 1973; Прокофьев, 1983, 1987; Гуреев, 1984, 1985; Малков, Равкин, 1985; Ливанов и др., 1990, 2004, 2006; В. Малков, Н. Малков, Грабовский, 1996, 1999;

Вартапетов, 1984, 1998; Цыбулин, 1999, 2009; Граждан и др., 2000а, 2001; Равкин и др., 2001; Бочкарева, 2002, 2005, 2006; Граждан, 2002; Юдкин, 2002; Ливанов, 2003; Е. Равкин, Ю. Равкин 2005; Жуков, 2006; Равкин и др., 2007; Торопов, Граждан, 2010; Торопов, Шор, 2012; Баранов, 2012; Бочкарева, Ливанов, 2013), либо же подробно описывают особенности фауны и населения птиц отдельных территориальных образований полностью антропогенного происхождения (городов, поселков и др.) (Строков, Ким, 1971; Гынгазов, 1973; Бабенко, Константинов, 1983, 1987; Цыбулин, 1985; Козлов, 1988; Шредер, 1990; Константинов, 1992; Малков, Шредер, 1992; Граждан и др., 2000б; Прокофьев, 2001; Злотникова, 2002; Хайдаров, 2003а,б; Климова, 2004; Малкова, Хайдаров, 2005, 2006а,б, 2008; Соловьев, 2005; Глущенко и др., 2006; Куксина, 2006; Куксина, Сандакова, 2006; Малкова, 2006, 2007; Сандакова, 2008; Одинцева и др., 2012; Птицы городов России, 2012). Отдельную группу составляют исследования, посвященные влиянию промышленности, разнообразных техногенных и сельскохозяйственных процессов на структуру и динамику орнитокомплексов (Гынгазов, 1981; Петункин и др., 1990; Вартапетов, Ливанов, 1995; Юдкин и др., 1996; Птицы техногенных водоемов..., 1997; Саловаров, Кузнецова, 2004, 2006; Гельд, 2010). Работ, целиком посвященных сравнительному анализу сообществ птиц в местообитаниях с разной степенью антропогенной нагрузки (выходящей за рамки только урбанизированных или агроландшафтов) со столь большим территориальным охватом до сих пор не проводилось (Хайдаров, Богомоллова, 2013). В пределах изучаемого региона антропогенные местообитания представляют собой весьма обширную и очень разнообразную группу территорий. Выявление основных закономерностей, формирующих орнитокомплексы этих территорий, выяснение последствий всего многообразия антропогенных воздействий в пределах региона, а также детальное изучение особенностей пространственной организации сообществ птиц определили цель и задачи настоящей работы.

Цель исследования – выявить пространственную организацию летнего населения птиц нарушенных и сильно измененных человеком местообитаний Алтае-Саянской горной страны.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи.

1. Проведение анализа биотопического распределения птиц с последующим представлением результатов в виде классификации видов по характеру встречаемости.
2. Составление иерархических классификаций населения птиц с учетом обилия и только по видовому составу; количественная характеристика орнитокомплексов по таксонам классификации.
3. Выявление пространственно-типологической структуры населения птиц (основных трендов изменчивости).
4. Сравнительная характеристика иерархических классификаций и пространственно-типологических структур населения птиц, построенных с учетом их обилия и только по видовому составу.
5. Выявление пространственно-типологической организации орнитокомплексов; количественная оценка силы связи пространственной изменчивости населения птиц и выявленных структурообразующих факторов среды.

Научная новизна работы. По результатам собственных учетов, обобщения множества литературных сведений и материалов банка данных коллективного пользования (лаборатория зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН) впервые приводится количественная характеристика летнего населения птиц антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны. Несмотря на высокую степень освоенности региона человеком, до сих пор население антропогенных местообитаний этой территории не изучалось в качестве самостоятельной совокупности. Для 226 видов описан характер встречаемости в период первой половины лета. Представлены иерархические классификации населения птиц с учетом

обилия и только по видовому составу, отражающие основные закономерности пространственной дифференциации орнитокомплексов на разных уровнях организации (типы, подтипы, классы населения). Выявлена пространственно-типологическая структура, основные тренды изменчивости населения и ведущие факторы, определяющие пространственную неоднородность орнитокомплексов в антропогенных местообитаниях региона. Установлен характер пространственного распределения птиц по антропогенным местообитаниям региона. Выявлены преобладающие по численности, фоновые и редкие виды птиц, рассчитаны обобщенные показатели населения для орнитокомплексов этих местообитаний.

Теоретическое и практическое значение. Данные по численности и распределению птиц включены в банк данных коллективного пользования и могут быть использованы при составлении кадастров животного мира как регионального, так и федерального уровня. Исследование вносит определенный вклад в развитие учения об антропогенных ландшафтах, а также современных направлений в зоогеографии, основанных на количественных и факторных методах изучения животного населения. Полученные результаты могут быть использованы для оценки качественных и количественных характеристик антропогенного влияния на отдельные местообитания и их орнитокомплексы, расчетов ущерба животному миру от хозяйственной деятельности человека. Результаты исследований включают новые сведения о распространении и обилии видов, внесенных Красные книги РФ (2001) и отдельных регионов (Кучин, 1991; Красная книга..., 1996, 2006, 2007), что позволит уточнить природоохранный статус этих видов и способствовать выработке мер по их охране и мониторингу численности. Выявленные тренды изменчивости населения птиц могут быть использованы для прогнозирования численности отдельных видов в соответствующих местообитаниях, а также для разработки возможных методов контроля популяций массовых видов птиц, представляющих потенциальную угрозу

для сельского хозяйства и эпидемиологической ситуации в регионе (Голованова, 1975; Константинов, 1992; Рябицев, 2002, 2012; Савченко и др., 2006; Jones, Reynolds, 2008; Коблик, 2012а,б).

Апробация работы и публикации. Материалы диссертации доложены и обсуждены на X Всероссийской студенческой конференции «Экология и проблемы защиты окружающей среды» (Красноярск, 2003), международной школе-конференции студентов и молодых учёных «Экология Южной Сибири и сопредельных территорий» (Абакан, 2003), Сибирской орнитологической конференции «Актуальные вопросы изучения птиц Сибири» (Барнаул, 2005), заседании по подготовке второго издания Красной книги Республики Алтай (Горно-Алтайск, 2006), XII международной орнитологической конференции Северной Евразии (Ставрополь, 2006).

По материалам диссертации опубликовано 12 печатных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук.

Статьи в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК:

1. **Хайдаров, Д.Р.** Пространственно-типологическая организация населения птиц антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны / **Д.Р. Хайдаров**, И.Н. Богомоллова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – 15 с. URL: <http://www.science-education.ru/113-11351> (дата обращения: 08.10.2014).
2. Семенов, Г.А. Гибридизация белой *Motacilla alba* Linnaeus, 1758 и маскированной *M. (a.) personata* Gould, 1861 трясогузок на юге Сибири / Г.А. Семенов, А.К. Юрлов, **Д.Р. Хайдаров** // Сибирский экологический журнал. – 2010. – Т. XVII, № 5. – С. 788 – 799.

В других изданиях:

3. Коблик, Е.А. Некоторые авифаунистические находки на территории Республики Тыва в 1999-2010 гг. / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, Г.А.

- Семенов, **Д.Р. Хайдаров** // Л.Г. Вартапетов (отв. ред). Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций. Труды Института систематики и экологии животных СО РАН. – Вып. 47. – 2011. – С. 235 – 241.
4. Семенов, Г.А. Завирушка Козлова *Prunella kozłowi* (Przewalski, 1887) – новый вид фауны Российской федерации / Г.А. Семенов, Е.А. Коблик, **Д.Р. Хайдаров** // Русский орнитологический журнал. – Т. 20. – Вып. 622. – 2011. – С. 8 – 11.
5. Малкова, А.Н. Особенности пространственно-временного распределения птиц в городе Горно-Алтайске / А.Н. Малкова, **Д.Р. Хайдаров** // Алтайский зоологический журнал. – Барнаул. – Вып. 2. – 2008. – С. 158 – 161.
6. Мосейкин, В.Н. О находке гнездовой популяции черноголовой формы чернозобого дрозда / В.Н. Мосейкин, **Д.Р. Хайдаров** // Казахстанский орнитологический бюллетень 2005. – Алматы: «Tethys» – 2006. – С. 213 – 215.
7. Малкова, А. Н. Сезонные аспекты населения птиц города Горно-Алтайска / А.Н. Малкова, **Д.Р. Хайдаров** // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. Ежегодный Международный сборник научных статей. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. – 2006. – Вып. 3. – С. 280 – 284.
8. Малкова, А.Н. Новые сведения по некоторым видам птиц, занесённым в Красную книгу Республики Алтай / А.Н. Малкова, **Д.Р. Хайдаров** // Материалы по подготовке второго издания Красной книги Республики Алтай. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ. – 2006. – С. 170.

Материалы конференций:

9. **Хайдаров, Д.Р.** К фауне редких видов птиц западной части Центрального Алтая / **Д.Р. Хайдаров** // Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тезисы XII международной

орнитологической конференции Северной Евразии. – Ставрополь, 2006. – С. 542 – 543.

10. Малкова, А.Н. Сезонная динамика населения птиц г. Горно-Алтайска / А.Н. Малкова, **Д.Р. Хайдаров** // Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. – Барнаул. – 2005. – С. 219 – 221.
11. **Хайдаров, Д.Р.** Сравнительная характеристика орнитофауны населённых пунктов Северного Алтая и штата Канзас / **Д.Р. Хайдаров** // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Материалы международной школы-конференции студентов и молодых учёных. – Абакан. – 2003. – С. 149 – 150.
12. **Хайдаров, Д.Р.** Пространственно-временная динамика населения птиц Горно-Алтайска / **Д.Р. Хайдаров** // Экология и проблемы защиты окружающей среды: Тез. докл. – Красноярск. – 2003. – С. 123.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов и списка литературы. Общий объем рукописи составил 136 машинописных страниц. Работа иллюстрирована 17 рисунками и содержит 5 таблиц. Список использованной литературы включает 231 источник, в том числе 69 на иностранных языках.

Благодарности. Выполнение работы было начато под руководством д.б.н., проф. В.М. Константинова и завершено под руководством научного консультанта д.б.н., проф. Ю.С. Равкина – им автор благодарен за неизменную помощь и поддержку. Соискатель выражает искреннюю благодарность к.б.н. А.Н. Малковой и к.б.н. П.Ю. Малкову за обучение методам учетов и помощь в их проведении в городе Горно-Алтайск, Н.К., П.И. и М.П. Сорочинским, а также Е.Р. Тонжеракову, Н.М. и О.Б. Вялковым за помощь в проведении учетов в п. Усть-Кан и п. Турочак соответственно. Автор признателен И.Н. Богомоловой, Л.В. Писаревской, к.б.н. Е.Н. Бочкарёвой, к.б.н. В.М. Чернышеву, к.б.н. Е.П. Симонову и к.б.н. Г.А.

Семенову за помощь в обработке материала и оформлении диссертации, д.б.н. Л.Г. Вартапетову, д.б.н. В.А. Юдкину, д.б.н. С.М. Цыбулину, к.б.н. В.С. Жукову, к.б.н. С.Г. Ливанову, к.б.н. А.А. Одинцовой, к.б.н. А.К. Юрлову, к.б.н. А.И. Михантьеву, к.б.н. М.А. Селивановой и к.б.н. А.П. Яновскому – за конструктивные советы при обсуждении результатов исследования и подготовке рукописи, а также сотрудникам кафедры зоологии и экологии МПГУ (г. Москва) и сектора орнитологии Зоологического музея МГУ за поддержку на различных этапах работы. Особую благодарность соискатель выражает своему учителю, к.б.н. Н.П. Малкову – человеку, оказавшему ключевое влияние на исследовательскую деятельность автора. Отдельно хотелось бы поблагодарить мою семью – родителей Р.Р. и И.Н. Хайдаровых, брата М.Р. Хайдарова и супругу Ирину Малых за помощь в проведении полевых поездок, в подготовке текста диссертации, понимание и терпение. Автор признателен всем вкладчикам банка данных коллективного пользования (лаборатория зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН) за возможность использования неопубликованных данных, а также В.Н. Мосейкину и к.б.н. Е.А. Коблику за возможность использования принадлежащих им фотоматериалов.

ГЛАВА 1. АНТРОПОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ КАК СРЕДА ОБИТАНИЯ ПТИЦ

1.1. Обзор разнообразия антропогенных ландшафтов и вариантов их классификации

Основы представлений об антропогенных ландшафтах были заложены ещё в начале XX в. (Sauer, 1925; Семенов-Тянь-Шанский, 1928; Берг, 1931;). Однако их целенаправленные исследования ведутся лишь в последние полвека. Отмечена важная роль антропогенных ландшафтов, как удобных моделей для изучения большинства естественных природных процессов (Гиляров, 1980).

Первая попытка классификации антропогенных ландшафтов была предпринята основателем учения об этих геосистемах – В. П. Семеновым-Тянь-Шанским. Его схема учитывала весьма широкий их спектр и отражала динамику – от девственных (природных) и полудиких до культурных, дичающих и одичавших. Таким образом, Семенов-Тянь-Шанский объединил в одной классификации как более или менее стабильные типы антропогенных ландшафтов, так и стадии восстановительной сукцессии.

Существующие современные классификации зачастую сложно сопоставимы, поскольку выполнены на различной основе с применением принципиально разных подходов. Международная классификация, разработанная IUCN, UNEP и WWF, базируется на характере нарушенности ландшафтов (Caring for the Earth..., 1991). Другие схемы берут за основу способность геосистем к поддержанию саморегуляции (Исаков и др., 1980), либо целиком опираются на визуально различимую морфологию ландшафтов (Строков, 1974). Вполне очевидно, что выбор классификационной основы последовательно вытекает из цели и задач конкретного исследования. Вслед за М. Г. Сергеевым представляется наиболее важным классифицировать антропогенные ландшафты по тем блокам, которые подвергаются максимальному воздействию и изменению со стороны человека, выделяя на этой основе 7 их основных типов (Сергеев, 1997):

- 1) примитивные собирательские
- 2) лесопользовательские
- 3) пирогенные
- 4) земледельческие
- 5) пастбищные
- 6) рекреационные
- 7) техногенные

В настоящей работе не рассматриваются местообитания, принадлежащие к типам 1-3, поскольку уровень антропогенной нагрузки в них очень низок, и физиономически эти ландшафты очень слабо отличаются от ненарушенных. Наличие в анализе вариантов населения птиц таких местообитаний значительно затруднит выявление внутренних связей между орнитокомплексами более сильно нарушенных территорий.

В качестве отдельной группы следует выделить «урбанизированные ландшафты» (urban lands, urban areas, urban landscapes), поскольку они представляют собой комплексные образования, которые могут включать в себя элементы нескольких перечисленных типов ландшафтов в различных сочетаниях. Несмотря на явные зональные и региональные отличия разных урбанизированных ландшафтов, для них характерна значительная общность, обусловленная наличием разнообразной застройки, газонно-парковых насаждений, а также участков сильно преобразованных естественных ландшафтов (McKinney, 2002, 2006; Clergeau et al., 2006; Grimm et al., 2008).

Специфика урбанизированных ландшафтов заключается прежде всего в их мозаичности, то есть во взаимопроникновении природных и искусственных элементов (Irwin, Bockstael, 2007; Evans et al., 2009b; Pautasso et al., 2011). Также для этой группы ландшафтов характерно относительно четко выраженное зонирование от центра к окраинам, на основании которого, в частности, и было предложено понятие градиента урбанизации (Клауснитцер, 1990; McDonnell et al., 1993; Alberti et al., 2001). Не менее

важно присутствие специфических структур, аналоги которых в природе либо вообще отсутствуют, либо имеют с ними достаточно отдаленное сходство (например, различные строения и сооружения, в какой-то степени имитирующие скальные местообитания).

Перечисленные особенности создают разнообразные возможности для самых разнообразных групп живых организмов. Так, для позвоночных особенно важны сокращение пресса хищников, обилие определенных типов кормов, запрещение охоты, появление специфических, в том числе сравнительно теплых местообитаний. Как правило, результатом является расширение ареалов отдельных видов и даже формирование в урбанизированных ландшафтах популяционных рефугиумов некоторых таксонов (Глазычев, 1984; Клауснитцер, 1990; Сергеев, 1997; Grimm et al., 2008).

1.2. Особенности антропогенных ландшафтов горных стран

Специфика горных ландшафтов определяется несколькими основными факторами: во-первых, высотной поясностью, приводящей к существованию в пределах одной стоковой серии совершенно разных типов ландшафтов, например нивальных и пустынных; во-вторых, значительной ролью экспозиционных эффектов, также увеличивающих ландшафтное разнообразие; в-третьих, воздействием сложных тектонических процессов, вызывающих многочисленные подвижки, осыпи, оползни и разнообразные эрозионные явления. Все это приводит к чрезвычайной мозаичности ландшафтного устройства горных районов и, в частности, обеспечивает сосуществование в пределах одного ландшафта выделов с почвенно-растительным покровом, соответствующим разным стадиям сукцессионных процессов.

Для антропогенных горных ландшафтов характерен ряд специфических черт. С одной стороны, возможности восстановления нарушенных участков здесь довольно велики, поскольку в каждом ландшафте, как правило,

присутствуют инициальные виды сукцессий. С другой стороны, антропогенные горные ландшафты обычно более чувствительны к степени нарушенности. Например, выпас гораздо меньшей интенсивности, чем на равнине, может привести к разрушительной эрозии (Сергеев, 1997; Авессаломова и др., 2002).

Наиболее распространенные формы горных антропогенных ландшафтов – пастбищные и террасные земледельческие. Пастбищное скотоводство является наиболее широко распространенным, а местами единственным видом сельского хозяйства горных районов. Чаще всего в горах ведется так называемое отгонное скотоводство, когда скот летом пасется на альпийских и субальпийских лугах, в горных тундрах, где в это время разрастается более или менее богатый травянистый покров, а на зиму отгоняется на низкогорные или равнинные пастбища, либо содержится в стойлах. Интенсивное скотоводство в высокогорьях приводит к ярко выраженной пастбищной дигрессии, проявляющейся в первую очередь в разрежении растительного покрова, уплотнении верхних слоев почвы разрастании многочисленных колючих трав и кустарников. В частности, на Алтае следствием дигрессии явилось полное отсутствие крупных массивов настоящих степей, которые не были бы трансформированы выпасом (Королюк, 2002). Вместе с тем, мозаичные местообитания, сформированные под воздействием выпаса, могут поддерживать более разнообразные и богатые видами орнитокомплексы (Chemini, Rizzoli, 2003; Rolando et al., 2006)

1.3. История и основные подходы к изучению птиц антропогенных ландшафтов

Первые работы, целиком посвященные птицам антропогенных ландшафтов, приурочены к 40-вым годам XX века (Pitelka, 1942). Общее количество публикаций стремительно возросло после 1980-е гг. и с тех пор продолжает неуклонно увеличиваться. Около 75 % всех известных работ по этой тематике были проведены в течение последних 30-40 лет (Marzluff, et al.

2001). В силу ряда обстоятельств, изучение птиц в антропогенных ландшафтах Западной Европы и Северной Америки шло во многом независимо от подобных изысканий на территории бывшего СССР. В частности этим можно объяснить незначительное число перекрёстных тематических ссылок даже в современной научной периодике.

В 2001 г. была предпринята первая всеобщая попытка стандартизировать дальнейшее изучение птиц антропогенных ландшафтов с целью обеспечить оптимизацию градостроительной активности населения посредством нанесения минимального ущерба окружающим природным сообществам (Marzluff, et al. 2001). В качестве теоретической основы для дальнейших изысканий было предложено понятие градиента урбанизации (Клауснитцер, 1990; McDonnell et al. 1993, Alberti et al. 2001), которое постулирует континуальность явления урбанизации во времени и пространстве. Вместе с тем, авторы выделяют пять основных градаций этой шкалы, наиболее часто используемых в исследованиях подобного рода.

В рамках предлагаемой схемы, каждая из градаций представляет собой одно из делений шкалы градиента урбанизации, предполагая наличие плавных переходов между основными градациями. Однако, как констатируют сами авторы, выделение большого числа промежуточных, более дробных делений, значительно увеличивает трудоемкость и временные затраты исследования. Число публикаций, отражающих изменения, как многовидовых сообществ птиц, так и популяций отдельных видов на протяжении всего градиента урбанизации крайне невелико. Большинство известных работ территориально ограничено пределами одной или двух ландшафтных градаций, а объекты их изучения – популяциями нескольких отдельных видов (Marzluff et al., 2001). В итоге, сбор данных по плотности населения птиц проводится в пределах конкретных ландшафтных выделов, а уже затем результаты расчётов обобщаются на градиентной основе.

В подавляющем большинстве работ посвященным птицам антропогенных ландшафтов анализируются три основных показателя: плотность населения

(density), видовое богатство (richness) и равномерность распределения видов (evenness). В то время как видовое богатство и плотность населения фигурируют в большинстве работ, данные по равномерности распределения видов по территории приводятся гораздо реже. Несмотря на то, что эти показатели весьма неоднозначно описывают процесс урбанизации, преобладающей является тенденция повышения плотности населения, и одновременного снижения видового богатства вместе с урбанизацией (Marzluff, 2001).

Таблица 1

Основные стандартизированные градации шкалы градиента урбанизации по Marzluff et al. (2001)

Градация	Площадь застройки, %	Плотность застройки, построек/га	Плотность населения людей, чел./га
Дикие (природные) ландшафты	0-2	0	<1
Агроландшафты /ландшафты дальних пригородов	5-20	<2.5	1-10
Пригородные ландшафты	30-50	2.5-10	>10
Урбанизированные ландшафты	>50	> 10	>10

Несмотря на то, что отечественные исследования в данной области чаще привязаны к дискретным подразделениям антропогенных ландшафтов (например, типам застройки), нежели к каким-либо градиентам, полученные результаты оказываются вполне сопоставимыми, если авторы приводят

подробные описания выделов, в которых проводились их научные изыскания и методик учетов.

Изучение основных характеристик орнитокомплексов антропогенных ландшафтов (суммарное обилие, видовое богатство) и пространственно-временной изменчивости этих показателей зачастую является частью более обширных экологических исследований, фокусирующихся на самых разнообразных аспектах взаимоотношений птиц и человека (Pautasso et al., 2011). Именно такие работы позволяют выявить (и даже количественно оценить) те факторы, которые в наибольшей степени определяют реакцию отдельных видов и сообществ птиц на антропогенное воздействие в целом, а также конкретизировать и подробно описать проявление этих реакций (Bolger, 2001; Bowman, Marzluff, 2001; Marzluff, 2001; Marzluff et al., 2001; Miller et al., 2001; McKinney, 2002; 2006; Freeman, Newson, 2008; Grimm et al., 2008).

Одна из ключевых проблем в изучении птиц антропогенных ландшафтов – феномен гомогенизации сообществ вследствие активной, но не рационально спланированной средообразующей деятельности человека (Blair, 2001; McKinney, 2002, 2006; Clergeau et al., 2006б; Grimm et al., 2008). Этот процесс складывается из целого ряда компонентов и зависит от множества факторов, каждый из которых в отдельности может служить предметом обширного исследования. Прежде всего, следует отметить потенциальные адаптивные способности птиц и то, насколько сильно они различаются у разных видов, когда речь идет о приспособлении к антропогенным ландшафтам, в особенности к урбанизированным местообитаниям. Так, процент видов птиц, способных адаптироваться к городским условиям невысок – от 8 до 25 % (McClure, 1989; Johnston, 2001), что исходно ограничивает перечень возможных кандидатов на успешное сосуществование с человеком. Немаловажным обстоятельством является также длительность приспособления вида к новым условиям, но при этом темпы заселения и подъема численности в урбанизированной среде не

зависят от давности синантропизации конкретного вида (Evans et al., 2009a; Møller et al., 2012). В то же время в относительно молодых антропогенных местообитаниях нет сбалансированности по видовому составу, характерной для старых устоявшихся орнитокомплексов (например, населенных пунктов Западной Европы). В результате, такие молодые антропогенные местообитания могут относительно быстро заполняться местными видами птиц, однако преимущество будет на стороне тех видов, которые исходно населяли более простые по своей структуре биотопы (Diamond, 1986).

Значительное влияние на гомогенизацию орнитокомплексов оказывают явления интродукции новых и вымирания (или вытеснения) местных видов птиц (Newton, 2003). Этот процесс складывается из нескольких компонентов, каждый из которых затрагивает различные стороны экологии отдельных видов и в результате расширяет (или сужает) возможности разных экологических групп птиц в зависимости от особенностей нового, освоенного ими местообитания. Условно, можно выделить четыре категории видов, попавших под воздействие этого фактора: 1) виды, получившие преимущества за счет расширения границ предпочитаемых биотопов; 2) виды, освоившие новые места гнездования антропогенного происхождения; 3) виды, получившие доступ к дополнительным источникам пищи на возделываемых землях, кормушках, свалках и т. д., и 4) виды, освоившие дополнительные источники воды в засушливых местообитаниях (Newton, 2003). Также известно, что успешное обоснование вида в новом месте в значительной мере зависит от численности исходной группы основателей. Успех также выше для видов с более широкими экологическими нишами и большей относительной массой мозга (Vall-Llosera, Sol, 2009). Появление интродуцентов может привести к изменениям в составе лидеров по обилию и нарушениям в системе трофических связей в сообществах за счет увеличения численности зерноядных или всеядных видов птиц (Lever, 2005; Grimm et al., 2008).

Однако, несмотря на то, что урбанизация – основной фактор, вызывающий вымирание и вытеснение таксонов путем привнесения чужеродных видов и создания благоприятных условий для их существования, большинство видов птиц в урбанизированных ландшафтах являются нативными, лишь в наиболее сильно измененных местообитаниях доля интродуцентов действительно существенна (Czech et al., 2002). При этом число интродуцированных видов, способных успешно адаптироваться к этим условиям относительно невелико (McClure, 1989; Ирисов, 1997; Johnston, 2001; McKinney, 2002, 2006; Pautasso et al., 2011).

Помимо непосредственного разрушения исходного местообитания, на исчезновение видов с определенной территории также может влиять множество других факторов, наиболее важным из которых является характер и степень фрагментированности местообитаний. В случае с городской застройкой, максимально фрагментированными являются окраины населенных пунктов, которые со временем, в процессе разрастания города, смещаются от его центра к периферии (Irwin, Bockstael, 2007). Важными параметрами служат размер и изолированность ландшафтного фрагмента, но при этом показано, что размеры участков местообитаний оказывают большее влияние на выживаемость отдельных видов, чем изолированность от соседних участков. Большая площадь фрагментов также снижает влияние опушечного эффекта и, соответственно, степень проникновения опушечных видов внутрь самого фрагмента (Матанцев и др., 1989; Fernández-Juricic, 2001; Mason et al., 2007; Evans et al., 2009a). Выявлены сложные системы взаимоотношений хищник-жертва в пределах изолированных ландшафтных фрагментов разной площади, которые в итоге влияют на видовое богатство орнитокомплексов этих участков. Показано, что наличие в пределах фрагмента наземных хищников крупного размера снижает численность хищников среднего размера, а это в свою очередь, значительно увеличивает выживаемость основной массы птиц мелких и средних размеров (Diamond, 1988; Soulé et al., 1988; Millon et al., 2009).

В то же время следует отметить, что видовое богатство орнитокомплексов достигает максимума в местах с промежуточной степенью урбанизации, в связи с проявлениями опушечного эффекта – большим разнообразием экотонов вследствие высокой гетерогенности и фрагментированности местообитаний. Таким образом, влияние фрагментации ландшафтов на пространственную изменчивость видового богатства и населения не столь однозначно (Grimm et al., 2008; Evans et al., 2009b; Pautasso et al., 2011)

Открытым остается вопрос о влиянии природного окружения на орнитокомплексы антропогенных ландшафтов. Рассматриваются различия во влиянии окружения на видовой состав территорий на локальном (ранг урочища) и региональном (ранг ландшафта) уровнях. Показано, что сообщества птиц урбанизированных местообитаний на локальном и региональном уровне в целом не зависят от прилегающих ландшафтов, однако проявление локальных особенностей окружения вносит больший вклад в видовую структуру сообществ, чем окружающие ландшафты (Clergeau et al., 2001b; Evans et al., 2009b). В то же время, авторы признают, что на данный момент проведено очень мало исследований, анализирующих влияние окружения на показатели суммарного обилия птиц антропогенных местообитаний, но исследования по отдельным видам демонстрируют отсутствие положительной корреляции между обилием этих видов в городах и окружающими их сельскохозяйственными угодьями (Evans et al., 2009b).

Следует особо отметить направление исследований, связанное с изменениями демографических показателей и особенностей экологии птиц антропогенных ландшафтов. Рассмотрена роль урбанизированных местообитаний в качестве потенциальных «экологических ловушек» (ecological traps) для гнездящихся видов, т.е. таких мест, которые привлекательны для птиц по своим внешним характеристикам, но при этом не могут обеспечить высокую эффективность размножения (Robertson, Hutto, 2006). Показано, что для отдельных видов городские местообитания характеризуются большей кормностью, обеспеченностью водой и древесно-

кустарниковыми массивами, что в свою очередь, может в значительной мере объяснять привлекательность этих местообитаний для птиц и предпочтение этих искусственных местообитаний естественным. Эти виды могут производить больше потомства в частности, из-за избытка пищи, низкого пресса хищников и большей выживаемости птиц городских популяций по сравнению с дикими (Stracey, Robinson, 2012). Однако, в подавляющем большинстве случаев ситуация менее однозначна – для урбанизированных местообитаний характерны более ранние сроки начала размножения, меньший средний размер кладки и выводка, меньшая масса каждого птенца, а также меньшая продуктивность размножения в пересчете на один цикл гнездования (Chamberlain et al., 2009). Для успешного размножения и высокой продуктивности птиц открытых сельскохозяйственных ландшафтов важна мозаичность и сочетание травостоев разной высоты, что обеспечивает безопасность родителей при сборе корма и снижает риск обнаружения гнезд (Whittingham, Evans, 2004). Среди поведенческих особенностей, затрагивающих гнездовую экологию отдельных видов, значительный интерес представляет изменение частотно-временных характеристик рекламной вокализации, связанное с воздействием антропогенного шума (Brumm, 2004; Nemeth, Brumm, 2009; Halfwerk et al., 2011; Gil, Brumm, 2014).

Значительное внимание среди анализируемых факторов уделяется фактору беспокойства. Более того, изучение этого явления оформилось в отдельное направление исследований (*disturbance research*), поскольку затрагивает множество аспектов взаимодействия орнитокомплексов с человеком и имеет крайне важное значение, как для сохранения биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов в целом, так и для оптимизации взаимоотношений между людьми и птицами в пределах отдельных населенных пунктов (Clergeau et al., 2001a; Reichard et al., 2001; Czech et al., 2002; Melles, 2005; Clucas, Marzluff, 2012). Разработан целый ряд подходов и методов оценки влияния этого фактора в зависимости от целей, задач и масштабов конкретного исследования (Gill, 2007). Так, в

случае разработки мер по охране местообитаний, достаточно использования относительно простых методов, оценивающих различную степень антропогенной нагрузки на территорию, но при анализе природоохранного статуса отдельных видов требуются уже более сложные методы, учитывающие воздействие фактора беспокойства на демографические процессы в популяциях (Hockin et al., 1992; Hill et al., 1997; Gill, 2007). Результаты, полученные в процессе изучения различных проявлений фактора беспокойства, позволили сделать ряд рекомендаций как в рамках планирования городского строительства и работ по озеленению населенных пунктов, так и в организации структуры ООПТ местного значения, которые сочетают в себе рекреационную составляющую и в то же время удовлетворяют требованиям их природоохранного статуса (Fernández-Juricic et al., 2001; Bathe, 2007; Drewitt, 2007; Sutherland, 2007).

Политика городского ландшафтного планирования и грамотной организации сельскохозяйственного производства в последнее время все чаще учитывает благополучие окружающих биоценозов. Это может служить как одним из компонентов инвестиционной привлекательности строящихся объектов, так и стремлением к соответствию современным стандартам ведения хозяйства, учитывающим максимальную безвредность агротехник для окружающей среды и даже возможность использования сельскохозяйственных земель в природоохранных целях (Alberti et al., 2001; Buckingham et al., 2004; Buckwell, Armstrong-Brown, 2004; Grice et al., 2004; Robinson et al., 2004; Smallshire et al., 2004; Stoate et al., 2004; Sutherland, 2004; Wilson et al., 2005; Devereux et al., 2006; Baker et al., 2009). При этом, сокращение нагрузки на поля или полный упадок земледелия далеко не во всех случаях ведут к росту численности гнездящихся птиц открытых пространств (Reif et al., 2008).

Среди теоретических обобщений следует особо отметить варианты классификации видов птиц по их реакции на антропогенное воздействие (Blair, 2001.; McKinney, 2002), по принципу заселения ими антропогенных

ландшафтов (Гладков, 1958), а также по степени синантропизации видов (Nuorteva, 1971; Johnston, 2001; Сандакова, Доржиев, 2006; Сандакова, 2008). Выделение субстратных и топоархитектурных групп птиц (Юдкин, 2000) позволяет выявить и описать зависимость экологии видов от ключевых факторов среды через специфику различно ориентированных в пространстве кормовых субстратов и топоархитектуры предпочитаемых видами биотопов. Безусловно, перечисленные классификационные схемы не претендуют на универсальность, однако позволяют объяснить целый ряд общих черт экологии отдельных видов и сделать ценные обобщения, касающиеся рационального использования и охраны этих видов и орнитокомплексов в целом.

1.4. История изучения населения птиц антропогенных ландшафтов Алтае-Саянской горной страны

Несмотря на то, что фауна, распространение, биология и экология птиц региона изучается с давних времен (Сушкин, 1914, 1925; 1938; Розен, 1970; Беме, 1975; Кучин, 1976, 1982, 2004, 2007), первые попытки сравнительного анализа и обобщения данных по структуре и организации населения птиц Алтае-Саянской горной страны были предприняты относительно недавно – в начале 80-х гг. прошлого века (Равкин, Гуреев, Цыбулин и др., 1985). Постепенное совершенствование методического аппарата со временем позволило детально проанализировать летнее население птиц, составить схему его классификации, а также выявить основные тренды и факторы пространственной дифференциации орнитокомплексов региона.

Максимально подробно в этом ключе изучено население птиц Алтая (Цыбулин, 2009). Первые обобщения на уровне отдельных ландшафтных провинций появились в середине 1960-х вместе с работами Ю.С. Равкина (1965а, 1965б). Он обосновал необходимость факторного подхода в изучении пространственной неоднородности населения птиц и разработал теоретическую базу этого зоогеографического подхода (Равкин, Лукьянова,

1976; Равкин, 1979; Равкин, Шадрина, 1980; Равкин, 1984; Равкин, Ливанов, 2008). Кроме того, им были усовершенствованы практические методы, предназначенные для осуществления планомерного сбора материала в рамках соответствующей концепции, а также математический и статистический аппарат, позволяющий адекватно описывать наблюдаемую неоднородность (Равкин, 1961, 1967; Равкин, Доброхотов, 1963; Куперштох, Трофимов, Равкин, 1978; Трофимов, Равкин, 1980; Равкин, Ливанов, 2008). Ключевым моментом стал выход монографии «Птицы Северо-Восточного Алтая» (Равкин, 1973), содержание которой определило формат дальнейших исследований в рамках принятой концепции. В настоящий момент население птиц Северо-Восточного Алтая является наиболее полно изученным среди всех ландшафтных провинций (Равкин, 1961, 1965а, 1969, 1972, 1985; Граждан и др., 2000а; Граждан, 2002; Торопов, Граждан, 2010). Далее последовали обобщения по следующим ландшафтным провинциям Алтая: Центральному (Малков, Равкин, 1985; Ливанов и др., 1990, 1991, 2006; Бочкарева, 2001а,б, 2002, 2005, 2006; Бочкарева, Ливанов, 2013), Северному (Цыбулин, 1999), Юго-Восточному (Малков В., Малков Н., Грабовский, 1996, 1999) и Северо-Западному Алтаю (Бочкарева, 2006). Наиболее слабо изученными остаются такие провинции как Западный Алтай и Восточный Алтай, количественные данные по которым охватывают преимущественно осенний и зимний периоды (Цыбулин, 1975, 1976; Митрофанов, 1995, 1999; Конунова, 2006, 2009). Важно отметить, что столь обширная изученность населения птиц Алтая сопряжена с относительно высокой степенью освоенности этой территории человеком, известной доступностью большинства ландшафтных комплексов и не столь значительной удаленностью от крупных научных центров, как в случае с Саянской частью региона.

Горные системы Западного и Восточного Саяна охватывают восточную часть Алтае-Саянского горной страны и в пределах России занимают значительно большую площадь, по сравнению с Алтаем, однако степень

антропогенной освоенности Саян существенно ниже. Как следствие, эта территория гораздо менее равномерно охвачена учетами, и лишь некоторые ее участки достаточно полно описаны в рамках количественной характеристики населения птиц. Наиболее обширной сводкой в плане территориального охвата, является работа В.С. Жукова по птицам Средней Сибири (2006), в которой часть обследованного района относится к территории Саянской горной страны. Однако и в этом случае, число мест проведения учетов, крайне невелико по сравнению с общей площадью района исследований. Достаточно подробно охарактеризовано население птиц Кузнецкого Алатау (Гуреев, 1984, 1985), а также отдельных населенных пунктов системы этого хребта (Климова, 2004). Значительное внимание населению птиц антропогенных ландшафтов Минусинской котловины уделено С.М. Прокофьевым (1983, 1987, 2001), Т.В. Злотниковой (2002) и Т.А. Гельд (2010). Масштабные изыскания по фауне и населению птиц восточной части исследуемого региона проведены А.А. Барановым (2012). В этой работе также содержится значительное количество информации по птицам антропогенных ландшафтов.

Очень интересны работы посвященные процессам синантропизации, а также фауне и структуре сообществ птиц населенных пунктов Тувы (Забелин, Арчимаева, 2012; Куксина, 2006, 2010; Куксина, Сандакова, 2006), однако особенности методического аппарата, с помощью которого оценивалось население птиц этой территории не позволили в полной мере включить эти материалы в общий анализ антропогенных орнитокомплексов Алтае-Саянского горной страны. Данный случай еще раз подтверждает необходимость унификации методик учета и обработки информации по населению позвоночных в целом (Равкин, Ливанов, 2008).

ГЛАВА 2. РАЙОН РАБОТ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Краткая физико-географическая характеристика Алтае-Саянской горной страны

Алтае-Саянская горная страна находится в центре евразийского континента, занимая площадь в 1065000 км² (Система особо охраняемых природных территорий..., 2001). Характерная особенность региона – высокая мозаичность ландшафтов, выраженная, прежде всего, в сочетаниях горных хребтов и межгорных котловин. Значительный перепад высот и разнообразие форм рельефа определяют высокое флористическое и фаунистическое богатство территории (Куминова, 1960; Огуреева, 1980).

Рельеф Алтае-Саянской горной страны определяет особенности местного климата, который непосредственным образом влияет на пространственное распределение биоты. Для зимнего времени года характерны температурные инверсии – температура в горных районах значительно выше, чем в прилегающих к ним котловинах. Летом межгорные котловины гораздо теплее среднегорий и высокогорий. Для котловин также характерно относительно более низкое количество осадков и глубокое промерзание почвенного слоя.

В соответствии с целым рядом географических и ландшафтных особенностей, территория Алтае-Саянской горной страны традиционно подразделяется на несколько горных структур: Алтайскую, Саянскую Кузнецко-Салаирскую и Тувинскую (Гвоздецкий, Михайлов, 1963; Средняя Сибирь, 1964). Границы горной страны на территории России приняты по Атласу СССР (1983).

Алтай – самая высокогорная область Южной Сибири. Наиболее высокие хребты расположены в Центральном, Восточном и Юго-Восточном Алтае: они поднимаются выше 3000-4000 м и покрыты вечными снегами и ледниками.

На юго-востоке области, на границе с Монгольским Алтаем, поднимается массив Табын-Богдо-Ола (высшая точка – г. Куйтун, 4356 м). Западным продолжением этого массива является цепь хребтов Южного Алтая. В ее состав входят вытянутые в широтном направлении хребты: собственно Южный Алтай, Сарымсакты и Нарымский.

К северу от Южного Алтая располагается межгорное понижение, занятое плато Укок (2200-2600 м) на востоке и долиной реки Бухтармы на западе. Над ними возвышаются склоны хребтов Центрального Алтая, простирающиеся в близком к широтному направлению. Восточная половина Центрального Алтая образована двумя почти параллельными хребтами – Северо-Чуйским и Южно-Чуйским. Средняя высота их гребня более 3200 м. Ущельем реки Аргут Южно-Чуйский хребет отделяется от Катунского хребта, вершины которого поднимаются выше 4000-4200 м. Здесь в средней части хребта расположена самая высокая вершина Алтая – Белуха (4506 м). К Центральному Алтаю также относят хребты Холзун (до 2600-2800 м) и Теректинский (2800-2900 м).

Для Алтая характерны обширные межгорные котловины, расположенные на различной высоте. Самые крупные из них – Чуйская и Курайская в среднем течении Чуи, а также Уймонская, Абайская, Канская и Урскульская.

Климат Алтая менее континентален, чем на соседних равнинах и в восточных областях Южной Сибири: лето здесь прохладнее, зима немного теплее, а осадков выпадает больше. В связи с большой контрастностью рельефа и наличием межгорных котловин, в которых зимой застаивается холодный воздух, здесь отчетливо выражено явление температурной инверсии.

Лето, в связи со значительной высотой области и закономерным понижением температур на 0,3-0,8° на каждые 100 м подъема, относительно короткое и прохладное.

Алтай – мощный конденсатор влаги, приносимой западными и северо-западными ветрами, господствующими здесь в теплое время года. Поэтому

некоторые участки западных горных районов области, расположенные на высоте 1000-2000 м, получают до 1500-2000 мм осадков в год. Много осадков выпадает также в горах Северо-Восточного Алтая (700-1000 мм) и высокогорных районах Катунского хребта (до 2000 мм).

Юго-Восточный Алтай, а особенно его межгорные котловины, изолированные от западных ветров высокими горными хребтами, отличается значительной сухостью. На плато Укок осадков выпадает менее 300 мм в год, а в Чуйской степи около 102 мм, т.е. меньше, чем в некоторых пустынных районах Средней Азии.

Холодный и влажный климат высоких хребтов Алтая служит причиной широкого распространения ледников. Здесь известно более 820 ледников, общая площадь которых превышает 600 км². Почти половина всех ледников сосредоточена на Катунском хребте. Крупные ледники расположены также на Южно-Чуйском хребте и в восточной части Южного Алтая.

Снеговая линия в условиях континентального климата Алтая лежит высоко. Даже во влажных западных районах она не опускается ниже 2300-2400 м.

Территория Алтая дренируется многочисленными горными реками, отличающимися значительными уклонами русла и бурным течением. Густота речной сети Западного, Центрального и Северо-Восточного Алтая достигает 700-800 км на 1000 км².

Наиболее крупные и многоводные реки – Катунь (длина 665 км) с притоками Аргут и Чуя, Бия (306 км) (рис. 1), Бухтарма (465 км), Чарыш (550 км), Ануй (343 км) и Чулышман (229 км).

На Алтае более 3500 озер, но только 75 из них имеют площадь свыше 1 км². Наиболее крупные озера занимают тектонические котловины, например Маркаколь (455 км²) и Телецкое (230 км²).

На Алтае отчетливо прослеживаются высотные зоны – степная, лесная и высокогорная. В соответствии с климатическими различиями (главным образом, условиями увлажнения) высотные пределы зон испытывают

значительные изменения в направлении с севера на юг и с запада на восток. Верхняя граница лесной зоны в северных районах Алтая располагается на высоте 1700-1800 м; в Центральном Алтае она поднимается до 2000-2200 м; еще выше распространены леса в сухих, континентальных участках Чуйских Альп (2300-2450 м).



Рис. 1. Поселок Турочак на р. Бия в Северо-Восточной Алтайской провинции – классический пример крупного таежного поселка.

Для разных районов Алтая характерны свои системы высотных зон. Во влажных северных и западных районах луговые степи предгорий сменяются выше густыми темнохвойными лесами, которые лишь на самых высоких вершинах уступают место субальпийским и альпийским лугам. В Юго-Восточном Алтае леса отсутствуют, и сухие степи межгорных котловин переходят на высоте 2000-2200 м в остепненные высокогорные луга или горную тундру. Сравнительно мало лесов и в Южном Алтае.

Существенные изменения ландшафтов наблюдаются и в пределах каждой высотной зоны. Во влажных районах горнотаежной зоны преобладает густая темнохвойная тайга, а в более сухих участках – светлые парковые лиственничные леса; в высокогорье наряду с альпийскими лугами распространены каменистые тундры, высокогорные степи и заросли кустарников.

Горностепная зона занимает западные, южные и большинство северных предгорных районов Алтая. Североалтайские горные луговые степи поднимаются до высоты 400-700 м. По характеру почв и растительного покрова они близки к соседним участкам приобской равнины.

Горнолесная зона занимает почти 70 % площади Алтайской горной области и на северо-востоке смыкается с лесами Кузнецко-Салаирской области. Наряду с горной тайгой в пределах зоны встречаются обширные луговые поляны, в глубоких межгорных котловинах и на сухих южных склонах располагаются горные степи, а на плоских водораздельных пространствах верхней части зоны – горные болота. Степи здесь занимают склоны южной экспозиции, речные террасы и межгорные котловины преимущественно в континентальных и бедных осадками районах Центрального и Юго-Восточного Алтая. Расположенные на высоте 900-1000 м Уймонская и Катандинская котловины покрыты злаковой и злаково-разнотравной степной растительностью. Более своеобразный облик имеют Курайская и Чуйская степи (рис. 2), которые расположены намного выше (1400-2000 м) и отличаются сухим, резко континентальным климатом. По составу растительного покрова и общему характеру ландшафтов Чуйская степь напоминает соседние полупустынные районы Монголии.

Высокогорная зона начинается на Алтае на высоте от 1800 до 2400 м. Почвы, слагающие ее, отличаются небольшой мощностью и сильно каменисты. В нижней части зоны господствуют заросли низкорослых кустарников – круглолистной березки и различных ив. Выше идет полоса альпийских лугов, на которых много ярких, красиво цветущих травянистых

растений. В отличие от растений субальпийских лугов большинство альпийских трав низкорослы (не выше 30-50 см). Высокогорные луга используются в качестве летних пастбищ (с середины июня до середины августа). Образующие основу их травостоя злаки и разнотравье очень питательны и служат хорошим пастбищным кормом.



Рис. 2. Поселок Кош-Агач в Чуйской степи – самый крупный населенный пункт в Юго-Восточном Алтае (Фото: Е.А. Коблик).

В восточных районах Алтая альпийская луговая растительность заменяется горной тундрой – кустарниковой, мохово-лишайниковой или каменистой.

Пахотнопригодные земли занимают на Алтае сравнительно небольшие площади, главным образом в невысоких предгорьях, на террасах долин и склонах межгорных котловин. Гораздо большее значение имеют пастбищные и сенокосные угодья, поскольку основной отраслью сельского хозяйства

региона является животноводство, которое ведется преимущественно на базе естественных пастбищных и сенокосных угодий. На Алтае используется около 2 млн. гектаров естественных пастбищ (более 56% их площади – степные пастбища) и 350 тыс. гектаров сенокосных угодий (главным образом в горнолесной зоне). Степные пастбища эксплуатируются преимущественно зимой, лесные – весной, летом и осенью, а высокогорные – в течение наиболее теплых из летних месяцев.

Кузнецко-Салаирская область занимает северо-западную часть гор Южной Сибири. На западе и севере она примыкает к Западно-Сибирской равнине, а на востоке – к Минусинской котловине. Большая часть территории области лежит ниже 800 м н.у.м.; в западной половине средние высоты не выше 300-500 м.

Область отчетливо разделяется на две части – горную и равнинную. Горные массивы расположены в ее окраинных районах и подковообразно окаймляют Кузнецкую котловину. На юге горы области примыкают к хребтам Северо-Восточного Алтая и состоят из сильно расчлененных массивов Бийской Гривы, Горной Шории и более высокого Абаканского хребта (1700-1900 м). К северо-западу от Горной Шории тянется Салаирский кряж, полого опускающийся на юго-запад и более круто в сторону Кузнецкой котловины. Средняя высота кряжа всего 400-450 м и даже наиболее высокие вершины не достигают 600 м.

На востоке над Кузнецкой котловиной поднимаются склоны самого высокого хребта области – Кузнецкого Алатау. Отдельные вершины в его южной части достигают 1800-2000 м. Кузнецкий Алатау расчленен глубокими речными долинами на систему разобщенных среднегорных массивов; западный склон его крутой, восточный – более пологий.

Кузнецкая котловина представляет собой волнистую эрозионную равнину, расчлененную густой сетью широких пологосклонных долин и балок. Высоты в ее северной части обычно более 200 м; на юге они возрастают до

400-500 м. Долины крупных рек (Томь, Иня) хорошо разработаны, и ширина их на отдельных участках достигает 10-20 км.

Климат области заметно отличается от климата соседних горных территорий. Лето здесь несколько теплее (средняя температура июля в Кузнецкой котловине 18-19°C), осадков выпадает больше, и они распределяются по сезонам года более равномерно (на зиму приходится до 30-35% годового количества). Поэтому мощность снежного покрова довольно значительна и многолетняя мерзлота отсутствует даже в высокогорных районах.

Повсюду наиболее увлажнены западные склоны горных хребтов. В Салаирском кряже количество осадков на 25-30% больше, чем в соседних равнинных районах; в Горной Шории и на западном склоне Кузнецкого Алатау выпадает 600-800 мм осадков, а в отдельных местах – 1500 мм. Лежащие же в «дождевой тени» восточные склоны гор получают гораздо меньше осадков (400-500 мм).

Большинство рек области начинается в горах и принадлежит к системе правых притоков Оби (реки Томь, Чулым, Чумыш, Иня, Бердь); только юго-восточная часть области относится к бассейнам рек Лебедь (правый приток Бии) и Абакан (правый приток Енисея). Почти все реки области отличаются быстрым течением и большой прозрачностью воды.

Распределение основных типов растительности области обусловлено геоморфологическими условиями. Для пониженных участков Кузнецкой котловины, расположенных в бассейне реки Ини, типичны разнотравно-дерновинно-злаковые степи. Сейчас они почти целиком распаханы. Сильно изменен растительный покров и в более повышенных районах котловины, где преобладает лесостепь, в которой березовые и березово-осиновые перелески и колки чередуются с обширными массивами суходольных лугов и луговых степей.

Суходольные и заливные луга степных и лесостепных районов используются в качестве пастбищ и сенокосов. Особенно выделяются по

своим кормовым качествам злаково-разнотравные луга междуречий и злаковые пойменные луга.

Большая часть области занята горными лесами. Во влажных ее районах преобладает густая черневая тайга из пихты и осины, местами с примесью кедра и березы. На полянах развиты пышные высокотравные луга напоминающие алтайское крупнотравье.

В Кузнецко-Салаирской области расположен Кузбасс – один из важнейших промышленных районов России. Экономическое развитие региона базируется на богатстве природных ресурсов Кузнецкой котловины и окружающих горных массивов. Благоприятные климатические условия, высокое плодородие почв и равнинный рельеф Кузнецкой котловины издавна способствовали также развитию здесь земледелия и животноводства.

Саянская область примыкает на западе к хребтам Алтая и Кузнецко-Салаирской области, простираясь отсюда на восток почти до Байкала, где система Тункинских котловин отделяет ее от гор Прибайкалья.

Здесь преобладают средневысотные горные хребты, расчлененные густой сетью глубоких эрозионных речных долин. Высота хребтов составляет 1000-2000 м; гребни наиболее высоких из них местами поднимаются выше 2500-3000 м. По орографическим особенностям область разделяется на три части: Западный Саян, Восточный Саян и систему Минусинских котловин.

Западный Саян, занимающий юго-западную часть области, образован системой хребтов, простирающихся преимущественно в северо-восточном направлении от района стыка Абаканского и Шапшальского хребтов до истоков реки Казыр. На западе гребень главного водораздельного хребта поднимается выше 2500 м, а некоторые скалистые вершины достигают 2800-2900 м. В средней части Западный Саян несколько ниже, и здесь в него врезана узкая глубокая долина Енисея.

Сложное орографическое строение имеет и система хребтов Восточного Саяна. Длина ее более 1000 км, а преобладающее направление хребтов – с

северо-запада на юго-восток. Наиболее высокие массивы Восточного Саяна образуют главный водораздельный хребет, от которого отходят многочисленные отроги, разделенные глубокими речными долинами. Хребты осевой части Восточного Саяна представляют собой плосковершинные белогорья, над которыми местами поднимаются гольцовые вершины.

Обширное пространство, заключенное между северным склоном Западного Саяна, восточным подножием Абаканского хребта и Кузнецкого Алатау и западными отрогами Восточного Саяна, занято системой крупных межгорных котловин (Минусинской, Сыдо-Ербинской и Енисейско-Чулымской), дно которых лежит на высоте от 200-250 до 600-700 м. Для них типичен равнинный или холмистый рельеф.

Межгорные котловины разделены низкогорными и среднегорными массивами – вдающимися в пределы Минусинской тектонической впадины отрогами Восточного Саяна и Кузнецкого Алатау. Это невысокий Солгонский кряж (высшая точка 887 м), поднимающийся над Енисейско-Чулымской котловиной; юго-западный отрог Манского Белогорья – хребет Кортуз (1186 м) – и менее высокий Батеневский кряж (815 м); они отделяют Енисейско-Чулымскую котловину от Сыдо-Ербинской и Минусинской.

Для Саянской области характерен восточно-сибирский тип климата с продолжительной и суровой зимой, значительной разницей температур зимы и лета и очень большими амплитудами абсолютных максимумов и минимумов температур, достигающими 80-90°.

Большие различия наблюдаются также в условиях увлажнения области. Максимальное количество осадков получают северные склоны хребтов Западного Саяна и западные хребты Восточного Саяна, подверженные воздействию западных циклонов. Здесь на высоте 1000-2000 м выпадает 700-800 мм осадков в год, но местами их годовая сумма достигает 1000-1200 мм.

Самые засушливые места – межгорные котловины, расположенные в «дождевой тени» (Минусинская, Усинская, Мондинская); они получают за

год около 250-300 мм осадков и отличаются высокими летними температурами.

Повсюду максимум осадков приходится на теплое время года. Особенно отчетливо он выражен на южных склонах хребтов в восточной половине Восточного Саяна, где летние осадки составляют до 70-80% годовых, а на долю зимних приходится всего 1-2%. В связи с этим мощность снежного покрова в восточных районах и Минусинской котловине невелика – от 6 до 20 см.

Реки области принадлежат к бассейну верхнего Енисея и его правого притока – реки Ангары. Большинство из них начинается высоко в горах и течет в узких, порой ущелистых долинах. Самая крупная река области – Енисей. Вступая в Саяны ниже устья своего левого притока реки Хемчик, Енисей в узкой и глубокой долине пересекает хребты Западного Саяна; затем в Минусинской котловине он приобретает облик равнинной реки и, приняв здесь ряд крупных притоков (Абакан, Туба), вновь уходит в скалистые ущелья отрогов Восточного Саяна.

Для Саянской области типичны своеобразная структура высотной зональности почв и растительности, преобладание ландшафтов темнохвойной горной тайги и широкое распространение в высокогорной зоне различных вариантов горной тундры.

Степная растительность на южных черноземах и каштановых почвах занимает значительные площади лишь в пониженных центральных участках Минусинской и Енисейско-Чулымской котловин. В окраинных районах этих котловин и на склонах низкогорных массивов злаковые степи сменяются остепненными лугами, разнотравными луговыми степями и перелесками из березы, сосны и лиственницы.

Лесная растительность занимает около 60% территории Саянской области. На севере горные леса почти повсеместно смыкаются с массивами сосново-лиственничных лесов Средней Сибири, на юге – с горной лиственничной тайгой Тувы, а на юго-западе – с черневой тайгой Алтая.

В нижней части горнолесной зоны северного склона Западного Саяна и Западных отрогов Восточного Саяна, на высоте 400-700 м, располагаются вторичные леса из березы и осины или смешанные леса, в которых встречаются и хвойные породы: сосна, лиственница, ель и пихта.

Выше 600-700 м начинается типичная горная темнохвойная тайга, состоящая главным образом из пихты, кедра и ели. Вблизи верхнего предела лесной зоны, лежащего в Саянах на высоте от 1550-1600 м (на западе) до 1900-2100 м (на востоке), почти всюду господствует кедр, но в восточных районах нередко вместе с кедром к верхней границе древесной растительности поднимается также и лиственница.

Наиболее освоенными и заселенными районами области являются межгорные котловины Минусинского тектонического понижения. Преобладающие ландшафты впадины – степи и лесостепи. Пояс степей приурочен к центральному понижению котловины и носит прерывистый, островной характер. Разнообразие степных сообществ весьма велико, в связи с чем здесь выделяются настоящие, луговые, сухие и опустыненные степи (Ревердатто, 1954). Лесостепной пояс занимает приподнятые участки котловины и отличается более сплошным простираем. Для лесостепного пояса характерны относительно более высокие показатели увлажненности по сравнению со степным поясом, и меньшая теплообеспеченность.

Благодаря целому ряду природных условий, таких как тепло- и светообеспеченность, плодородные почвы и наличие обширных степных пастбищ, здесь хорошо развито земледелие и животноводство. Значительная часть территории котловин занята посевами яровой пшеницы, ячменя и овса. В ряде районов Минусинской котловины развито садоводство. Поскольку климат степных районов в целом весьма засушлив, посевы зерновых и технических культур требуют искусственного орошения, в связи с чем на территории котловины сооружено несколько оросительных систем.

Для крайне своеобразной **Тувинской** области характерны отчетливо выраженные черты монгольской природы – засушливый, резко континентальный климат и степные ландшафты межгорных котловин, в растительном покрове которых заметную роль играют ксерофильные растения.

Значительную часть области занимает Тувинская котловина, располагающаяся на высоте 530-1100 м и вытянутая в широтном направлении почти на 400 км.

Климат области в целом континентальнее, чем на Алтае и в Западном Саяне. Зима в котловинах холодная, безветренная, с преобладанием ясной и солнечной погоды. Лето в межгорных котловинах теплое, нередко жаркое. Большая часть территории лежит в «дождевой тени» хребтов Алтая и Западного Саяна, поэтому осадков выпадает мало (в Тувинской котловине – 180-300 мм в год, в Убсу-Нурской – около 100 мм). В условиях резко континентального климата области отчетливо проявляется роль экспозиции склонов: по каменистым южным склонам степная растительность поднимается высоко в пределы горнолесной зоны, на северных – в лесные массивы проникают субальпийские кустарники.

В Тувинской области выделяются четыре высотные зоны почв и растительности: полупустынная, степная, лесная и высокогорная.

Тува располагает обширными пастбищными угодьями, которые занимают более трети ее площади (почти 5 млн. гектаров) и служат базой для основной отрасли хозяйства – животноводства. Вместе с тем, земледелие в республике развито относительно слабо.

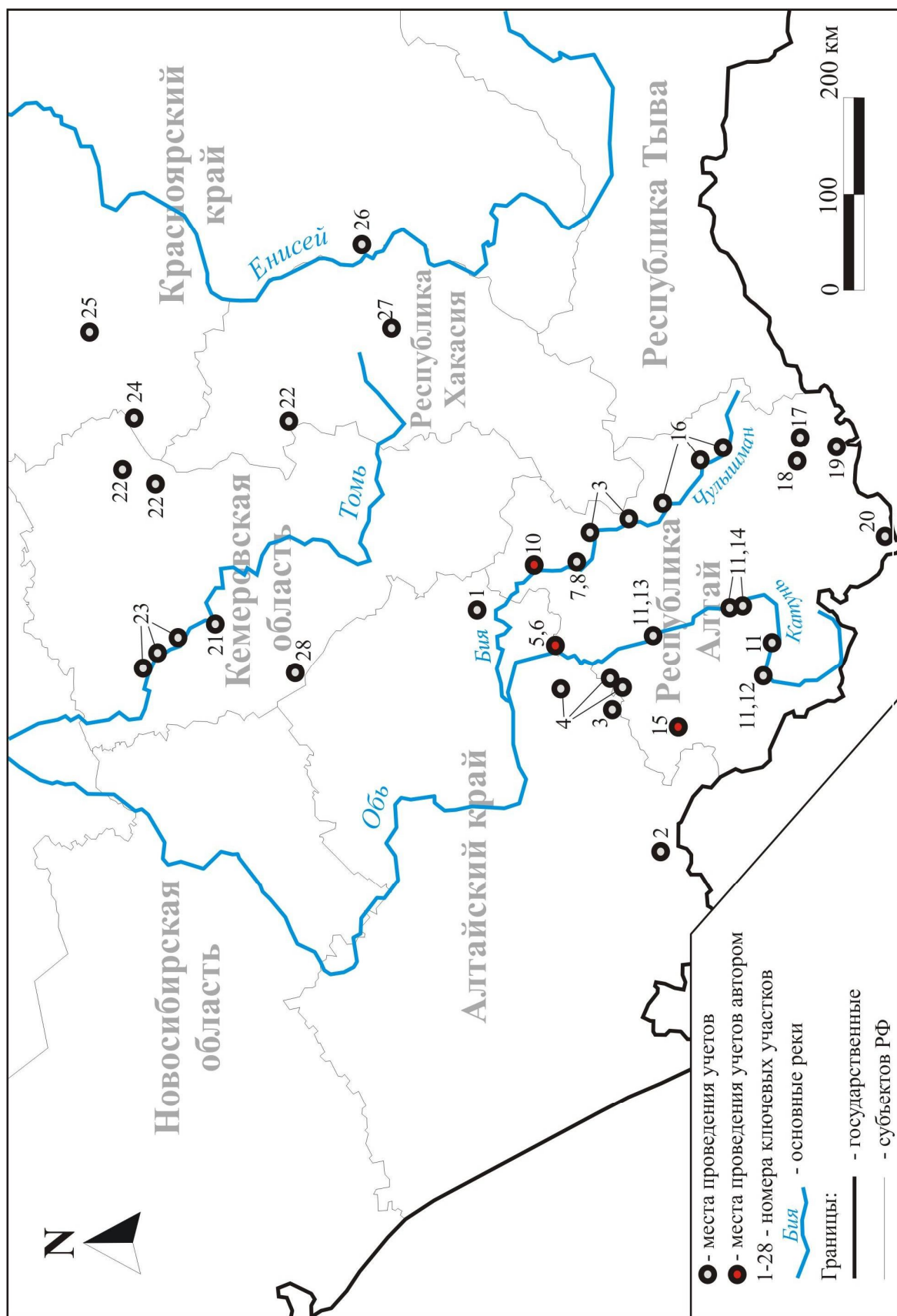


Рис. 3. Карта района исследований

2.2. Места и сроки работ, методы исследований и объем собранных материалов

Анализ пространственной неоднородности населения птиц антропогенных ландшафтов проведен на основе материалов количественных учетов, накопленных в банке данных коллективного пользования ИСиЭЖ СО РАН. В итоговую выборку вошли как собственные материалы автора (рис. 3, ключевые участки 6, 10, 15), так и опубликованные данные, собранные другими исследователями (табл. 2, Равкин, 1973; Гуреев, 1985; Малков, Равкин, 1985; Малков и др., 1996; Цыбулин, 1999, 2009; Климова, 2004; Жуков, 2006; Ливанов и др., 2006; Торопов, Граждан, 2010 и др.).

Чтобы максимально снизить влияние миграционной активности на результаты расчетов, для анализа были использованы только данные учетов первой половины лета (с середины мая по середину июля). Именно в этот период происходит завершение прилета большинства мигрирующих видов птиц, тогда как оседлые и кочующие виды уже приступили к размножению (либо размножились, но еще не успели откочевать). Таким образом, маршрутные учеты в это время года позволяют наиболее полно описать население гнездящихся видов, действительно характерных для данной местности. Вполне естественно, что некоторые пролетные виды (утки, кулики) продолжают попадать в учеты даже в начале лета, однако их доля в населении незначительна (Равкин, Ливанов, 2008).

В качестве названия элементарной пространственной единицы для пересчета результатов учетов выбран термин **антропогенное местообитание** – территориальный выдел, по своему рангу и масштабу соответствующий ландшафтному урочищу. Несмотря на разнообразие трактовок термина «местообитание», ряд источников допускают его использование в качестве территориальной единицы, занятой определенным биоценозом, который в данном случае ограничен одним классом позвоночных – птицами (Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии, 1979; Реймерс, 1990). Наряду с устоявшимся понятием **населения**

птиц, далее в качестве его синонимов используются термины **орнитокомплекс** и **сообщество птиц** (Равкин, Ливанов, 2008; Цыбулин, 2009). Термин **видовой состав населения** далее рассматривается как совокупность видов, зарегистрированных только в рамках материалов данного исследования, в отличие от **фауны** и **фаунистического состава населения** (Штегман, 1938; Воронов, 1963; Равкин, Ливанов, 2008). **Фоновые виды** – все виды, обилие которых составляет не менее одной особи на единицу пересчета (1 км^2); **богатство фоновых видов** – число фоновых видов данного территориального выдела или таксона классификации населения. Для описания обилия птиц использовалась шкала бальных оценок А.П. Кузякина (1962). Под **видами-доминантами** понимаются те виды, обилие которых составляет не менее 10% от суммарного обилия, тогда как **виды-лидеры (лидирующие виды)** – это первые 3 или 5 видов по обилию, независимо от доли их суммарного обилия (Равкин, Ливанов, 2008).

Маршрутные учеты проводили без ограничения ширины трансекта с последующим раздельным пересчетом полученных данных на площадь по средним групповым дальностям обнаружения, рассчитанным интервальным методом (Равкин, 1967; Равкин, Ливанов, 2008). Общая протяженность маршрутов для 105 двухмесячных вариантов населения составила 1900 км. Классификация видов птиц по характеру встречаемости (по аналогии с классификацией видов по сходству распределения и пребывания) проведена с помощью методов факторного анализа (Трофимов, 1976; Трофимов, Равкин, 1980). В качестве меры сходства принят нецентрированный коэффициент линейной корреляции. Для выявления пространственно-типологической структуры и организации населения птиц использованы методы кластерного анализа. Варианты населения были разделены по коэффициентам сходства на классы таким образом, чтобы дисперсия матрицы коэффициентов сходства, учитываемая этим разделением, была максимальна (Трофимов, Равкин, 1980). В качестве меры сходства использован коэффициент П. Жаккара (Jaccard, 1902) в модификации Р.Л.

Наумова (1964). При построении графа сходства по полученному разбиению использован метод корреляционных плеяд (Терентьев, 1959). В матрице межклассовых коэффициентов сходства выбирали значения связи выше пороговых. Полученные таким образом графы наилучшим образом иллюстрировали основные изменения населения и коррелирующие с ними факторы среды. Проверка правильности ориентации графа в факторном пространстве проведена методом многомерного (неметрического) шкалирования в программе Statistica 8.0. Оценка силы связи между факторами среды и пространственной изменчивостью населения птиц проведена с помощью метода качественной линейной аппроксимации матриц сходства (Куперштох, Трофимов, 1975). Зависимость общей матрицы сходства населения птиц от матриц сходства каждого фактора среды оценивали на основании набора отдельных градаций факторов среды, выявленных при классификационных и структурных построениях. Сперва по каждому из выявленных при кластерном анализе факторов была проведена индивидуальная оценка силы влияния, далее рассчитана множественная регрессия по всем факторам и их сочетаниям (природно-антропогенным режимам). В качестве критерия вариабельности значений коэффициентов сходства принята доля дисперсии – квадрат отклонения от среднего по всей матрице значения (Равкин, 1978). Видовые названия птиц, за исключением маскированной трясогузки, чернозобого дрозда, седоголового щегла и гибрида серой и черной ворон, приведены по А.И. Иванову (1976). Безусловно, в свете современных данных по систематике птиц Северной Евразии, следование указанной сводке представляется весьма консервативным решением. Но поскольку данное исследование не ставит своей основной задачей обзор систематического положения отдельных таксонов, система А.И. Иванова сочтена наиболее удобной при сопоставлении материалов диссертации с более ранними и некоторыми современными публикациями по населению птиц региона. Типы фаун птиц (группы видов со сходным распространением в пределах Палеарктики)

приведены по Б.К. Штегману (1938). Все материалы обработаны с помощью программного обеспечения банка данных лаборатории зоологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН.

Таблица 2

**Краткая характеристика материалов по населению птиц
антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны.**

№ п/ п	Период проведения учетов	Количество вариантов населения	Авторы, источники информации
1	2	3	4
Северо-Предалтайская провинция			
1	1963	2	Равкин Ю.С.
2	1970	1	Брунов В.В., Хляп Л.А., Варшавский А.А.
Северо-Западная Алтайская провинция			
3	2004	1	Бочкарёва Е.Н.
Северо-Алтайская провинция			
4	1979-1983	9	Цыбулин С.М.
5	1987-1989	2	Малков Н.П.
6	2002	4	Малкова А.Н., Хайдаров Д.Р.
Северо-Восточная Алтайская провинция			
7	1961	1	Равкин Ю.С.
8	1998	3	Граждан К.В., Торопов Ю.В.
9	1996, 2000	4	Митрофанов О.Б.
10	2008	2	Хайдаров Д.Р.
Центрально-Алтайская провинция			
11	1968-1980	2	Малков Н.П.
12	1999	2	Бочкарёва Е.Н.

1	2	3	4
13	1970	1	Брунов В.В., Дроздов Н.Н., Хляп Л.А., Варшавский А.А.
14	1988-1989	6	Ливанов С.Г., Вартапетов Л.Г., Покровская И.В., Тертицкий Г.М.
15	2007	5	Хайдаров Д.Р.
Восточно-Алтайская провинция			
16	1996, 2001, 2002	4	Митрофанов О.Б.
Юго-Восточная Алтайская провинция			
17	1997	1	Грабовский М.А., Бобков Ю.В., Цыбулин С.М., Долговых С.В.
18	1998	3	Грабовский М.А., Цыбулин С.М., Долговых С.В.
19	1988-1990	1	Малков В.Н.
20	2001	1	Митрофанов О.Б.
Кузнецкий Алатау			
21	1976-1979	2	Полушкин Д.М.
22	1980, 1982	5	Гуреев С.П.
23	1999, 2000	8	Климова Н.В.
Назаровская котловина			
24	1982	4	Жуков В.С.
25	1983	15	Жуков В.С., Тертицкий Г.М.
Минусинская котловина			
26	1980-1983	13	Прокофьев С.М.
Хакасия			
27	2000	1	Грабовский М.А.
Салаир			
28	1986	1	Белянкин А.Ф.

ГЛАВА 3. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

3.1. Проблемы видовой систематики и их возможные последствия в изучении населения птиц

В материалах, доступных для анализа численности и распределения птиц в первой половине лета фигурирует 226 видов птиц, принадлежащих к 45 семействам 16 отрядов. Выявленное число видов составляет 58 % от всей авифауны региона по сводке А. А. Баранова (2012) и 60 % по списку С. М. Цыбулина (2009). Для практического удобства и сопоставимости с другими работами в сходном методическом ключе, названия птиц в работе приведены по каталогу А.И. Иванова (1976), с включением некоторых отсутствующих в этом списке видов и форм, таких как маскированная трясогузка, седоголовый щегол и чумакая ворона (в качестве хорошо распознаваемого гибрида). Вместе с тем, необходимо отметить, что видовая и подвидовая систематика ряда птиц встреченных автором и другими исследователями на территории рассматриваемого региона в настоящее время подвергается активному пересмотру, в связи с чем, указанная цифра не совсем корректна.

В частности, последние исследования по систематике группы белых трясогузок (*Motacilla alba sensu lato*) показали, что белая (*Motacilla alba sensu stricto*) и маскированная (*Motacilla personata*) трясогузки – географические формы (возможно находящиеся на этапе расхождения и оформления в самостоятельные виды), но никак не самостоятельные отдельные виды, как это считалось ранее. Ситуация усугублена тем, что в пределах региона проходит зона активной гибридизации этих форм и, зачастую, определить подвидовую (или видовую) принадлежность экземпляров с промежуточным фенотипом невозможно. Проанализирована роль антропогенного воздействия, как фактора влияющего на расселение и гибридизацию представителей комплекса белых трясогузок (Семенов, Юрлов, Хайдаров, 2010).

Такой вид как серебристая чайка (*Larus argentatus*) по современным представлениям вообще не встречается за пределами Европейской России, а на территории Алтае-Саянского региона его замещает хохотунья (*Larus cachinnans*) – форма, которая раньше считалась подвигом серебристой чайки (Степанян, 1990; Коблик и др., 2006; Коблик, Архипов, 2013).

Непростая ситуация сложилась в отношении береговой ласточки (*Riparia riparia*), которая в настоящее время разделяется на два хорошо обособленных вида, которые очень сложно различить в полевых условиях: собственно береговая ласточка (*Riparia riparia*) и бледная береговая ласточка (бледная береговушка) – (*Riparia diluta*) (Коблик и др., 2006; Коблик, Архипов, 2013). Оба вида на территории региона местами живут симпатрично, но точное определение видовой принадлежности отдельных популяций без коллекционных сборов затруднительно. Поэтому в настоящей работе под видовым названием «береговая ласточка» нужно понимать оба вида береговых ласточек без разделения.

По современным представлениям желтоголовая трясогузка (*Motacilla citreola*) представляет собой два отдельных вида: собственно желтоголовая трясогузка и малая желтоголовая трясогузка (*Motacilla werae*) (Коблик и др., 2006; Коблик, Архипов, 2013). Обе формы встречены на территории региона, однако приурочены к разным его частям (к северной и южной, соответственно), незначительно перекрываясь ареалами (Степанян, 1990).

Почти всю территорию рассматриваемого региона охватывает зона гибридизации между овсянками – обыкновенной (*Emberiza citrinella*) и белошапочной (*Emberiza leucosephala*). При этом, наряду с фенотипически чистыми представителями этих видов, в учетах фигурируют птицы гибридного происхождения, доля которых не рассчитана отдельно от родительских форм, а прибавляется к каждой из них, исходя из взаимного соотношения показателей обилия фенотипически чистых экземпляров этих видов.

Противоположная ситуация сложилась с гибридами серой (*Corvus cornix*) и черной (*Corvus corone*) ворон, чья зона гибридизации также проходит по территории региона. Гибриды традиционно фигурируют в банке данных лаборатории зоологического мониторинга ИСиЭЖ СО РАН в качестве самостоятельной формы под названием «чумазая ворона» отдельно от фенотипически чистых особей каждого вида. Такая же трактовка этой формы принята и в данной работе.

Далеко не все особи птиц, встреченные в процессе учетов достоверно идентифицируются до уровня вида. Каждый подобный случай не вносит существенных искажений в общую картину населения ландшафтного выдела, если речь идет об относительно обычных фоновых видах. Значение обилия для не определенных до вида групп особей в последствии рассчитывается, исходя из соотношения особей, чья видовая принадлежность установлена точно. Однако, этот способ не применим в случае с редкими видами, попадающими в учеты единично. В частности, достоверность определения обыкновенной горлицы (*Streptopelia turtur*) попавшей в учёты по Северо-Западной Алтайской провинции (поселок Тигирек) (Бочкарева, 2005; 2006) вызывает сомнение, поскольку этот вид очень редок на территории региона (Щербаков, 1986; Жуков, 2006), а экземпляр не был добыт. Тем не менее, принципиальная возможность попадания в учеты не может быть исключена и данный вид оставлен в анализируемом списке.

Все перечисленные примеры (за исключением гибрида серой и черной ворон) – своего рода рекомендации для возможного пересмотра статуса упомянутых видов и форм для дальнейшего использования новых таксонов при количественной оценке их роли в сообществах.

Видовой состав птиц любого региона непостоянен. Для регионального списка характерно прежде всего увеличение числа видов за счет новых регистраций, реже происходит исключение видов из списка, ввиду длительного отсутствия сведений об их встречах на соответствующей территории. Алтае-Саянский регион активно изучается орнитологами, чьи

изыскания время от времени пополняют как региональные, так и федеральные видовые списки (Мосейкин, 2003; Мосейкин, Хайдаров, 2006; Хайдаров, 2006; Семенов, Коблик, Хайдаров, 2011; Коблик и др., 2011, Баранов, 2012; Эбель и др., 2012).

3.2. Классификация видов по характеру встречаемости

Классификация видов по территориальной преференции наиболее компактна и вместе с тем информативна, как метод выявления основных тенденций и связей распределения птиц и обуславливающих его факторов среды (Равкин, 1984; Цыбулин, 2009). Однако, в случае анализа населения птиц антропогенных ландшафтов, как самостоятельной единицы, вне связей с окружающими его слабо нарушенными ландшафтами, проявляется такой неизбежный компонент анализа, как неполнота выборки. Известно, что территориальные преференции большинства видов птиц рассматриваемого региона (за исключением синантропных) находятся вне системы антропогенных ландшафтов (Равкин, 1973; Жуков, 2006; Цыбулин, 1999, 2009). Но именно исключение из анализа набора естественных сообществ позволит детальнее проанализировать разнообразие собственно антропогенных воздействий. Как результат, следующая ниже классификация 226 видов птиц по их распределению представляет собой отражение характера их встречаемости в пределах антропогенных местообитаний рассматриваемого региона в первой половине лета.

Птицы, чаще встреченные:

1 – на застроенных территориях городов, поселков, стоянок и кордонов;

1.1 – в участках многоэтажной застройки:

1.1.1 – Кузнецкого Алатау (*белопоясный стриж, городская ласточка, белая трясогузка, зеленушка*),

1.1.2 – Северного Алтая (*маскированная трясогузка*);

1.2 – в поселках, застроенных садах:

1.2.1 – в малых поселках Назаровской котловины (*сизый голубь, колючехвост, скворец, домовый и полевой воробьи*),

1.2.2 – в малых межгорных поселках близ водоемов в Назаровской котловине (*шилохвость, чирок-свистунок, поручейник; на завершении пролета – свиристель*),

1.2.3 – в низкогорных поселках Кузнецкого Алатау (*горная трясогузка, сибирский жулан, бурая и корольковая пеночки, юрок*),

1.2.4 – в надпойменных поселках Кузнецкого Алатау (*воробьиный сыч*),

1.2.5 – в крупных поселках Северо-Предальтайской провинции (*деревенская ласточка*),

1.2.6 – в малых поселках близ водоемов Северо-Восточного Алтая (*скопа, толстоклювая камышевка, овсянка-ремеж*),

1.2.7 – в средних предгорных поселках близ водоемов в Северо-Восточного Алтая (*черныш*),

1.2.8 – в средних низкогорных поселках Северо-Восточного Алтая (*дубонос*),

1.2.9 – в крупных низкогорных поселках Северного Алтая (*канюк, соловей; по берегам водоемов – перевозчик, зимородок*),

1.2.10 – в средних поселках Северного Алтая (*малый пестрый дятел, галка*),

1.2.11 – в средних поселках Северо-Западного Алтая (*вертишейка, седоголовый щегол, коноплянка*),

1.2.12 – в малых поселках Центрального Алтая (*скалистый голубь, удог, плешанка*),

1.2.13 – в крупных поселках Центрального Алтая (*сапсан*),

1.2.14 – в малых поселках Восточного Алтая (*сплюшка; по берегам водоемов – оляпка*),

1.2.15 – в средних поселках Юго-Восточного Алтая (*черный кориун, озерная чайка*),

1.2.16 – в малых поселках Юго-Восточного Алтая (*мохноногий курганник, полевой конек, розовый скворец, клушица*),

1.2.17 – в застроенных садах Назаровской котловины (*варакушка, князек, урагус*);

1.3 – на стоянках и кордонах:

1.3.1 – на зимних пастушьих стоянках в Юго-Восточном Алтае (*бледная завирушка, пустынная каменка, монгольский пустынный вьюрок, каменный, снежный и монгольский земляной воробы*),

1.3.2 – на кордонах Северо-Восточного Алтая (*желтоголовый королек*),

1.3.3 – на кордонах Восточного Алтая (*горихвостка-чернушка, зарничка, кедровка*);

2 – на незастроенных территориях.

2.1 – на карьерах, отвалах Назаровской котловины:

2.1.1 – на не зарастающих карьерах и отвалах (*близ водоемов – малый зуек, мородунка, кулик-воробей, малая чайка, речная крачка; на завершении пролета – серый гусь*),

2.1.2 – на зарастающих карьерах и отвалах,

2.1.2.1 – на зарастающих отвалах (*степной лунь, болотный лунь*),

2.1.2.2 – в ивовых зарослях гидроотвалов (*соловей-красношейка, толстоклювая пеночка; на завершении пролета – таловка*);

2.2 – на лугах, покосах, выпасах:

2.2.1 – на лугах, выпасах низкогорий Кузнецкого Алатау (*рябчик, лесной конек, черноголовый чекан, пятнистый сверчок, чечевица, обыкновенная овсянка, седоголовая овсянка*),

2.2.2 – на долинных лугах, покосах, с отдельными водоемами в Юго-Восточном Алтае (*травник, азиатский бекас, большой веретенник, сизая чайка, серебристая чайка, светлокрылая крачка*),

2.2.3 – на остепненных выпасах Юго-Восточного Алтая (*беркут, балобан, желтоголовая трясогузка, каменка, горная коноплянка, гималайский вьюрок; по водоемам – хохлатая чернеть, большой крохаль*),

2.2.4 – на выпасах по осоковым болотам с водоемами в Центральном Алтае (*черношейная поганка, красношейная поганка, чомга, огарь, кряква, чирок-трескунок, серая утка, свиязь, широконоски, красноносый нырок, красноголовый нырок, гоголь, погonyш, лысуха, серый журавль, чибис, фифи, бекас, степной конек, сверчок, индийская камышевка; на завершении пролета – белохвостый песочник*),

2.2.5 – на выпасах, выгонах по остепненным участкам котловин Центрального Алтая (*степной орел, могильник, черный гриф, рогатый жаворонок, каменка-плясунья, пестрый каменный дрозд*),

2.2.6 – на выпасах по скалистым кустарниковым склонам Центрального Алтая (*жулан, индийская пеночка, овсянка Годлевского; на участках с фрагментарным облесением – черный дятел, черногорлая завирушка, синехвостка, чернозобый дрозд, певчий дрозд, деряба, чиж, кукушка*),

2.2.7 – на выпасах по пойменным лугам Центрального Алтая (*черный аист, хохлатый осоед, орел-карлик, белошапочная овсянка*),

2.2.8 – на выпасах с перелесками по предгорьям в Северо-Восточном Алтае (*белоспинный дятел*);

2.3 – на полях в сочетании с перелесками, участками степей и на парах:

2.3.1 – на полях в сочетании с перелесками и парах Назаровской котловины (*на завершении пролета – гуменник, овсянка-крошка, лапландский подорожник*),

2.3.2 – на полях, в том числе в сочетании с перелесками Кузнецкого Алатау (*большой подорлик, серая куропатка, тетерев, кукушка, зеленый конек, большой сорокопут, луговой чекан, пересмешка, садовая славка, серая славка*),

2.3.3 – на полях, лугах сеяных и степях в Центральном Алтае (*перепел, коростель, красавка, золотистая щурка, горный конек, садовая овсянка*);

2.4 – на полях:

2.4.4 – Северо-Восточного Алтая (*клинтух*),

2.4.5 – Северного Алтая (*лесной дупель, черный стриж, певчий сверчок*),

2.4.6 – Хакасии (*береговая ласточка*),

2.4.7 – Минусинской котловины (*саджа*);

2.5 – в лесопосадках и лесополосах Назаровской котловины:

2.5.1 – сосновых посадках на гидроотвалах (*малый перепелятник, большой пестрый дятел, рябинник, белобровик, весничка, серая мухоловка; у водоемов – большой кроншнеп*),

2.5.2 – сосновых посадках (*перепелятник, длиннохвостая неясыть, гаичка, пухляк, московка, снегирь*),

2.5.3 – в посадках и сосновых лесополосах в Минусинской котловине,

2.5.3.1 – в широких (*тетеревиатник, дербник, чеглок, филин, ушастая сова, ворон; по опушкам – желтая трясогузка, бормотушка*),

2.5.3.2 – в узких (*пустельга, большая горлица, козодой, синий соловей, сорока, грач, черная ворона; по опушкам – барсучок, длиннохвостая овсянка, дубровник*),

2.5.3.3 – в молодых сосновых посадках (*по опушкам – малый и полевой жаворонки*),

2.5.3.4 – в полезащитных посадках (*степная пустельга*),

2.5.4 – в кустарниковых, облепиховых лесополосах Минусинской котловины (*осоед, полевой лунь, луговой лунь, бородастая куропатка, болотная сова, садовая камышевка; по водоемам – горбоносый турпан*);

2.6 – в садах Северо-Восточного Алтая (*вяхирь, глухая кукушка, седой дятел, красноспинная горихвостка, пищуха, чечетка, клест-еловик*);

2.7 – в парках и скверах городов,

2.7.1 – Северного Алтая (*славка-завирушка, теньковка, зеленая пеночка, ополовник, поползень, зяблик, щегол, иволга, чумахая ворона*),

2.7.2 – Кузнецкого Алатау (*горихвостка-лысушка, мухоловка-пеструшка, большая синица, серая ворона*).

Виды с неясным характером встречаемости (редкие или случайно залетные): *кобчик, турухтан, горлица, ястребиная сова*.

Классификация построена по иерархическому принципу. На первой (вышей) таксономической ступени она отражает наиболее общие различия в распределении, обуславливающие формирование двух типов предпочтения в явной зависимости от самой среды обитания: застроенных и незастроенных территорий. В первом типе представлено три подтипа встречаемости, которые соответствуют размерам населенных пунктов, характеру и этажности застройки. Во втором типе выделено семь подтипов преференции, связанных с характеристиками местообитаний и названных в соответствии с их наиболее заметными визуальными особенностями.

Общая информативность полного варианта классификации, рассчитанная по доле учтенной ею дисперсии на матрице коэффициентов корреляции, составляет 57 %. По результатам классификации из общего видового списка исключены 4 вида птиц (*кобчик, турухтан, горлица, ястребиная сова*), поскольку характер встречаемости этих видов не удалось интерпретировать однозначно в силу редкости этих видов, либо явно случайного их пребывания в несвойственном для них ландшафте. В итоге, из оставшихся 222 видов птиц зарегистрированных в пределах антропогенных ландшафтов

региона, 73 % встречены преимущественно на незастроенных территориях, и лишь 27 % – тяготеют к застроенным. В свою очередь, среди видов отмеченных преимущественно на незастроенных территориях, 45 % тяготеют к открытым ландшафтам, а 28 % – к полуоблесенным. Среди птиц, чаще встреченных в пределах застроенных территорий, большинство (20 %) тяготеет к участкам одноэтажной застройки, всего 2 % – к многоэтажной, и 5 % к постройкам стоянок и кордонов (рис. 4).

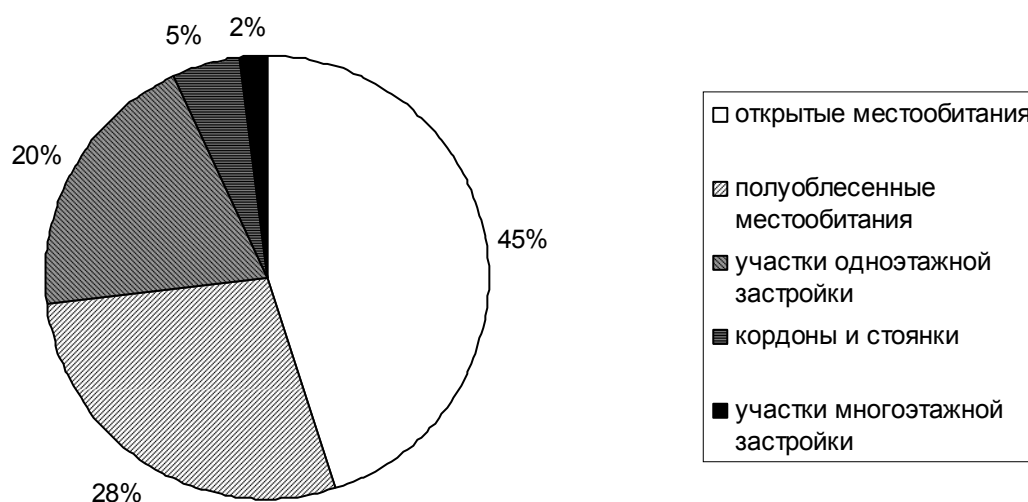


Рис. 4. Доля видов по характеру встречаемости в антропогенных местообитаниях

Представленная классификация, особенно на высших иерархических уровнях, дает предварительное представление об основных факторах, определяющих общий характер пространственного распределения видов. Наиболее значимыми (в соответствии с иерархическим рангом в пределах данной классификации) являются наличие и характер застройки.

Следует особо оговорить пространственное распределение отдельных групп видов. Наряду с широко распространенными видами, с разной плотностью населяющими практически всю территорию исследуемого

региона (например, виды-синантропы – домовый воробей и сизый голубь), целый ряд видов находится здесь на границе своего распространения и приурочен лишь к отдельным частям региона, в крайнем случае – к одной ландшафтной провинции. При этом, встречаясь очень локально, вид может доминировать по численности и биомассе над остальными, более широко распространенными видами. Наиболее наглядно эта ситуация проявляется в Юго-Восточном Алтае – высокогорной ландшафтной провинции с чрезвычайно своеобразными природными условиями и высокой долей участия представителей монгольского типа фауны. В частности, только для этой провинции характерны такие виды как мохноногий курганник, бледная завирушка, пустынная каменка, каменный, снежный и монгольский земляной воробьи, горная коноплянка, монгольский пустынный вьюрок, клушица. При этом каменный и снежный воробьи, а также клушица лидируют по обилию в застроенных антропогенных местообитаний Юго-Восточного Алтая.

Целый ряд горных видов региона в своем распространении практически не выходит за пределы Центрально-Алтайской и Юго-Восточной Алтайской провинций: могильник, черный гриф, красавка, скалистый голубь, рогатый жаворонок, каменка-плясунья, плешанка, пестрый каменный дрозд, индийская пеночка, овсянка Годлевского, гималайский вьюрок и розовый скворец. Из числа перечисленных, рогатый жаворонок и каменка-плясунья лидируют по обилию в открытых антропогенных местообитаниях указанных провинций.

С севера к Алтае-Саянской горной стране примыкают обширные пространства Западной и Средней Сибири, в связи с чем в пределах исследуемого региона встречается целый ряд преимущественно лесных видов птиц свойственных этим территориям. При этом виды, характерные, к примеру, для Средней (и Восточной) Сибири приурочены к восточной части Алтае-Саянской горной страны и не проникают в западную (малый перепелятник, колючехвост, сибирский жулан, синий соловей, толстоклювая пеночка).

Несмотря на то, что начало проведения учетов согласно методике (Равкин, 1967; Равкин, Ливанов, 2008) приурочено к концу весны, когда в значительной мере завершается пролет и прилет мигрантов и формируется летнее население, некоторое число мигрирующих птиц в это время все-таки попадает в учеты. Наиболее «сложны» для интерпретации встречи северных мигрантов, которые в течение первой половины лета все еще продолжают пролет к местам гнездования, совершая краткие остановки на территории исследуемого региона, иногда в весьма нехарактерных для этих видов биотопах. К этой группе относятся гуменник, турухтан, кулик-воробей, белохвостый песочник, свиристель, таловка, овсянка-ремез, овсянка-крошка и лапландский подорожник.

ГЛАВА 4. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

4.1. Классификация и количественная характеристика населения птиц

Для выявления территориальной изменчивости орнитокомплексов антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны составлена классификация сообществ птиц на основе двух характеристик: количественной (с учетом обилия птиц) и качественной (только по видовому составу). В обоих случаях классификация орнитокомплексов выполнена на основе кластерного анализа с помощью программы «Факторная классификация» (Трофимов, 1976). Объединение вариантов населения произведено вне зависимости от их территориальной приуроченности, исключительно по степени сходства и различия их между собой, оцениваемого коэффициентом Жаккара (Jaccard, 1902) в модификации для количественных признаков (Наумов, 1964). Классификацию конкретных вариантов видового состава птиц проводили на основе того же набора анализируемых сообществ, но без учета обилия видов – фиксировался лишь факт наличия или отсутствия вида в рассматриваемом сообществе. Конечный результат классификации населения с учетом обилия оформлен в виде трехступенчатой иерархической схемы (тип-подтип-класс), а по видовому составу – в виде двухступенчатой схемы (тип-подтип).

Все выделенные группировки на всех уровнях иерархической схемы названы по тем условиям природной среды, которые одинаково проявляются на всей территории, где взяты пробы по вариантам населения, вошедшим в данный таксон.

В отличие от населения птиц слабо нарушенных природных территорий, население антропогенных местообитаний на наиболее высоком уровне классификации (тип населения) проявляет сопряженность с самыми общими

ландшафтными характеристиками – наличием застройки и степенью облесенности территории.

Население птиц:

1 – застроенных местообитаний: лидеры по обилию, (%): домовый воробей (29), полевой воробей (21), сизый голубь (18), большая синица (4), скворец (4); плотность населения/биомасса – 1433 особей/км²/127 кг/км²; всего видов/фоновых видов – 167/49; доля по количеству особей, %: транспалеарктов – 58, европейского и средиземноморского типов фауны – по 18;

1.1 – городов: сизый голубь (29), домовый воробей (28), полевой воробей (19), большая синица (5), горихвостка-лысушка (4); 2012/238; 68/31; транспалеарктов – 52, средиземноморского типа фауны – 29, европейского типа фауны – 16;

1.1.1 – многоэтажной застройки крупных городов: домовый воробей (38), сизый голубь (30), полевой воробей (13), городская ласточка (3), горихвостка-лысушка (3); 1939/228; 43/23; транспалеарктов – 57, средиземноморского типа фауны – 30;

1.1.2 – многоэтажной застройки малых городов: сизый голубь (27), полевой воробей (19), большая синица (14), домовый воробей (14), маскированная трясогузка (6); 1667/182; 34/26; транспалеарктов – 40, средиземноморского типа фауны – 27, европейского типа фауны – 25;

1.1.3 – двух и трехэтажной застройки: сизый голубь (66), домовый воробей (22), полевой воробей (7), скворец (1), большая синица (1); 4709/974; 17/13; средиземноморского типа фауны – 66, транспалеарктов – 30;

1.1.4 – одноэтажной застройки: полевой воробей (37), домовый воробей (22), большая синица (9), горихвостка-лысушка (9), галка

(3); 1602/93; 53/34; транспалеарктов – 65, европейского типа фауны – 30;

1.2 – поселков и застроенных садов: домовый воробей (33), полевой воробей (23), сизый голубь (11), скворец (6), маскированная трясогузка (4); 1303/93; 160/53; транспалеарктов – 64, европейского типа фауны – 16, средиземноморского типа фауны – 11;

1.2.1 – поселков лесных крупных: домовый воробей (32), полевой воробей (23), сизый голубь (12), скворец (5), горихвостка-лысушка (4); 1033/73; 92/43; транспалеарктов – 61, европейского типа фауны – 19, средиземноморского типа фауны – 12;

1.2.2 – степных крупных: домовый воробей (41), сизый голубь (31), полевой воробей (7), маскированная трясогузка (6), скворец (3); 987/118; 65/31; транспалеарктов – 51, средиземноморского типа фауны – 32;

1.2.3 – лесных средних: домовый воробей (21), полевой воробей (16), деревенская ласточка (9), скворец (8), маскированная трясогузка (6); 1017/51; 104/50; транспалеарктов – 58, европейского типа фауны – 25;

1.2.4 – лесостепных: домовый воробей (71), полевой воробей (14), горихвостка-лысушка (6), серая ворона (2), садовая камышевка (1); 2393/103; 32/19; транспалеарктов – 86, европейского типа фауны – 11;

1.2.5 – лесных малых: домовый воробей (20), сизый голубь (17), деревенская ласточка (6), галка (5), чечевица (5); 1046/93; 75/48; транспалеарктов – 49, европейского типа фауны – 19, средиземноморского типа фауны – 17;

1.2.6 – степных малых: домовый воробей (37), полевой воробей (28), сизый голубь (13), скворец (5), маскированная трясогузка (3); 1766/137; 106/43; транспалеарктов – 70, средиземноморского типа фауны – 13, европейского типа фауны – 11;

1.2.7 – садов застроенных: *полевой воробей (49), скворец (20), домовый воробей (8), варакушка (6), коноплянка (2); 1613/67; 50/32; транспалеарктов – 64, европейского типа фауны – 30;*

1.3 – промзон, карьеров, отвалов: *полевой (29) и домовый (17) воробьи, сизый голубь (6), маскированная трясогузка (5), варакушка (4); 370/23; 77/36; транспалеарктов – 67, европейского типа фауны – 14;*

1.4 – городских парков и скверов: *большая синица (26), горихвостка-лысушка (15), полевой воробей (10), зяблик (7), сизый голубь (5); 1353/105; 40/34; европейского типа фауны – 71, транспалеарктов – 17;*

2 – кордонов и зимних пастушьих стоянок: маскированная трясогузка (18), большая синица (9), домовый воробей (7), большая синица (7), полевой воробей (6); 223/11; 55/33; европейского типа фауны – 43, транспалеарктов – 17;

2.1 – кордонов: *маскированная трясогузка (19), горихвостка-лысушка (10), домовый воробей (7), большая синица (7), полевой воробей (5); 274/13; 41/32; европейского типа фауны – 46, транспалеарктов – 17;*

2.2 – стоянок: *полевой воробей (22), снежный воробей (13), клушица (13), каменный воробей (10), сизый голубь (9); 69/6; 22/10; монгольского типа фауны – 26, транспалеарктов - 23, средиземноморского типа фауны – 19, тибетского типа фауны – 14;*

3 – полуоблесенных местообитаний: полевой воробей (12), бормотушка (10), черноголовый чекан (9), полевой жаворонок (6), сорока (6); 539/47; 159/52; европейского типа фауны – 33, транспалеарктов – 34, китайского типа фауны – 11, средиземноморского типа фауны – 10;

3.1 – сосновых посадок и ивовых зарослей гидроотвалов: *сорока (11), рябинник (8), полевой воробей (8), черноголовый чекан (8), бормотушка (5); 547/45; 87/47; европейского типа фауны - 44, транспалеарктов – 25, сибирского типа фауны – 17;*

3.2 – лесополос: *бормотушка (17), полевой воробей (17), полевой жаворонок (11), грач (7), дубровник (7); 734/75; 74/39; транспалеарктов - 42, европейского типа фауны – 23, средиземноморского типа фауны – 17, китайского типа фауны – 12;*

3.2.1 – широких: *полевой жаворонок (26), бормотушка (25), черноголовый чекан (10), желтая трясогузка (7), дубровник (4); 797/50; 57/38; транспалеарктов – 48, средиземноморского типа фауны – 25;*

3.2.2 – узких: *полевой воробей (25), бормотушка (13), грач (11), дубровник (9), сорока (7); 702/88; 74/39; транспалеарктов – 38, европейского типа фауны – 31, китайского типа фауны – 13, средиземноморского типа фауны – 13;*

3.3 – полей, лугов, выпасов в сочетании с перелесками, садов незастроенных: *черноголовый чекан (15), лесной конек (10), чечевица (7), серая славка (5), обыкновенная овсянка (5); 360/22; 138/53; европейского типа фауны – 43, транспалеарктов – 28, китайского типа фауны – 12;*

3.3.1 – полей, лугов, выпасов в сочетании с перелесками: *черноголовый чекан (15), лесной конек (10), чечевица (7), серая славка (6), полевой воробей (5); 352/22; 130/48; европейского типа фауны – 43, транспалеарктов – 29, китайского типа фауны – 12;*

3.3.2 – садов незастроенных: *черноголовый чекан (15), лесной конек (10), чечевица (9), жулан (7), полевой конек (6); 434/25; 58/37; европейского типа фауны – 45, транспалеарктов – 22, китайского типа фауны – 14;*

4 – открытых местообитаний: полевой жаворонок (18), каменка-плясунья (14), садовая овсянка (7), степной конек (7), черноголовый чекан (5); 283/17; 143/38; транспалеарктов – 35, монгольского типа фауны – 26, европейского типа фауны – 23;

4.1 – полей степных, горнодолинных, лугов, покосов: *полевой жаворонок (39), садовая овсянка (10), черноголовый чекан (6), лесной конек*

(6), береговая ласточка (4); 197/12; 77/26; транспалеарктов – 57, европейского типа фауны – 23;

4.1.1 – полей степных горнодолинных: полевой жаворонок (36), садовая овсянка (15), черноголовый чекан (7), береговая ласточка (5), каменка-плясунья (4); 185/10; 62/22; транспалеарктов – 52, европейского типа фауны – 26, монгольского типа фауны – 10;

4.1.2 – лугов, покосов: полевой жаворонок (47), лесной конек (11), травник (6), перепел (6), черноголовый чекан (4); 234/20; 34/21; транспалеарктов – 67, европейского типа фауны – 16;

4.2 – выпасов увлажненных: степной конек (27), черноголовый чекан (8), полевой жаворонок (7), каменка-плясунья (6), седоголовый щегол (5); 429/38; 82/34; транспалеарктов и монгольского типа фауны – по 35, европейского типа фауны – 18;

4.3 – выпасов сухих, остепненных: каменка-плясунья (30), каменка (6), садовая овсянка (5), желтоголовая трясогузка (4), рогатый жаворонок (4); 381/16; 89/40; монгольского типа фауны – 39, европейского типа фауны – 25, транспалеарктов – 13.

Первый тип представлен населением птиц застроенных и сильно нарушенных местообитаний. Так, парки и скверы, а также карьеры и отвалы почти не застроены, однако непосредственное окружение и степень их нарушенности определяет сходство этих орнитокомплексов с городскими и поселковыми. В то же время, такие своеобразные местообитания с точечной застройкой, как кордоны и зимние пастушьи стоянки можно считать вполне застроенными территориями, однако за счет природного окружения и малой собственной площади население птиц данных местообитаний представляет собой обособленный тип населения. Застройка населенных пунктов в значительной мере неоднородна, что и определяет разделение на значительное число групп, совпадающих с различиями в характере и размерах населенного пункта, а также этажности застройки. В качестве

отдельного таксона классификации выступает население птиц парков и скверов. Для этих территорий безусловно характерна высокая степень облесенности, как естественной (в лесопарках) так и искусственной, при этом застроенная часть этих местообитаний в процентном отношении очень невелика. Однако, население этих местообитаний, судя по показателям сходства, в значительной мере определяют непосредственное соседство городской застройки или наличие внутренней разреженной застройки. Тип населения птиц застроенных местообитаний представлен четырьмя подтипами, каждый из которых назван в соответствии с наиболее общими факторами среды, и по предметным соображениям определяющих сходство населения птиц этого территориального кластера. Два из четырех подтипов (население городов и поселков) подразделены на классы. Разбиение подтипов населения городов и поселков на классы совпадает и, видимо, определено различиями в этажности, размерах и окружении населенных пунктов. Классы населения птиц городов коррелируют с этажностью и размерами города, тогда как классы орнитокомплексов поселков – с их размерами и естественным окружением. В подтипе населения поселков также выделен класс населения застроенных садов, которые фактически представляют собой поселки деревенского типа с преимущественно летним пребыванием людей, однако по сходству населения максимально близки именно к поселковому подтипу населения. Естественное природное окружение поселков определяет разделение на 3 группы: с лесным, лесостепным и степным окружением соответственно. На изменчивость сообществ птиц поселков также влияет размер последних, что служит основанием для выделения трех групп: крупных, средних и мелких поселков.

В целом, тип населения застроенных местообитаний отличается самыми высокими показателями суммарного обилия, суммарной биомассы, видового богатства и богатства фоновых видов. Максимальный показатель суммарного обилия (класс 1.1.3) превышает его минимальное значение (подтип 1.3) более чем в 12 раз. Различие по биомассе между вышеуказанными таксонами

классификации еще больше (43 раза). Показатели суммарного обилия городской застройки (подтип 1.1) в среднем в 1,5 раза выше, чем в поселковой (подтип 1.2), тогда как показатели биомассы отличаются в 2,5 раза. Столь существенные различия между подтипами вполне объяснимы значительно большим количеством и доступностью корма в городах. Прежде всего, это относится к пищевым отходам, которые здесь составляют основу рациона синантропных видов птиц. Не менее важным фактором является достаточное количество мест, потенциально пригодных для массового гнездования синантропных видов. Высокий показатель суммарной биомассы связан, прежде всего, с высоким обилием такого относительно крупного вида, как сизый голубь. Следует отметить, что этот вид – абсолютный лидер по обилию лишь в трех таксонах в пределах типа (подтип 1.1, классы 1.1.2 и 1.1.3), но в то же время абсолютный лидер по биомассе в большинстве таксонов классификации (в 11 в пределах типа), многократно опережая более многочисленные мелкие виды (домового и полевого воробьев). Наблюдаемая картина определяется избытком мест, подходящих для гнездования и сбора корма, в связи с чем сизый голубь достигает максимально возможных показателей обилия для своего вида именно в районах городской застройки.

Вместе с тем, поселки, будучи представленными гораздо большим количеством проб, чем города, более чем вдвое опережают городскую застройку по общему числу видов птиц. Видовое богатство участков поселковой застройки определяется прежде всего значительным числом видов-посетителей (Гладков, 1958), которые регулярно проникают в поселки из окружающих их природных и сельскохозяйственных ландшафтов. Поселки, в отличие от городов, гораздо чаще бывают окружены слабо нарушенными местообитаниями, тогда как многоэтажная городская застройка зачастую отделена от таковых обширными промышленными территориями и разреженной одноэтажной застройкой (Miller et al., 2001).

Различия между населением парков и скверов (подтип 1.4) а также промзон, карьеров и отвалов (подтип 1.3) весьма примечательны. Несмотря

на высокую облесенность и зачастую значительное визуальное сходство с природными лесными местообитаниями, население птиц парков и скверов мало отличается от населения городов, как по показателям суммарного обилия, так и видового богатства. Показатель биомассы в населении парков и скверов существенно ниже, чем в городской застройке. Для промзон, карьеров и отвалов, несмотря на значительную антропогенную нарушенность, характерно сравнительно высокое видовое богатство, низкое суммарное обилие и, закономерно, очень низкое значение биомассы (самое низкое в пределах типа). Это связано прежде всего с незначительным обилием видов средних и крупных размеров, таких как голуби и врановые, поскольку эти местообитания характеризуются гораздо меньшей кормностью, чем городская и поселковая застройка, а также меньшим числом построек, пригодных для гнездования. Таким образом, тип населения застроенных территорий представляет собой хорошо обособленный таксон, существенно отличающийся от остальных типов населения, выделенных с помощью факторной классификации. Для типа характерно большое внутреннее разнообразие, что отражено в максимальном числе таксонов низкого ранга (4 подтипа и 13 классов), по сравнению с другими типами населения птиц антропогенных местообитаний. Примечательно то, что разбиение населения птиц городов (подтип 1.1) на уровне классов не проявляет какой-либо сопряженности с ландшафтным окружением или провинциальными особенностями местообитаний, отражая лишь размеры города и этажность застройки. В то же время, население поселков (подтип 1.2) на уровне классов демонстрирует сопряженность как с размерами населенных пунктов, так и с характером их природного окружения.

Тип населения местообитаний с точечной застройкой (тип 2, население птиц кордонов и стоянок), несмотря на незначительное число входящих в него вариантов населения и провинциальную разобщенность, представляет собой хорошо обособленный таксон с высоким показателем внутритипового сходства. Разделение типа на подтипы совпадает прежде всего с

принципиально различным ландшафтным окружением – таежно-лесным и аридно-степным и, соответственно, с провинциальной приуроченностью соответствующих местообитаний. В целом для типа характерны низкие значения основных показателей населения. Более того, подтип 2.2 (зимние пастушьи стоянки, представлен всего одним вариантом населения) демонстрирует самые низкие показатели суммарного обилия, биомассы и богатства фоновых видов среди всех таксонов классификации. Эти характеристики определяются относительно низким потенциалом имеющихся здесь строений в качестве мест массового гнездования синантропных видов птиц, а также видов, толерантных к присутствию человека. Кормность этих местообитаний, в связи с небольшим количеством людей и их нерегулярным пребыванием очевидно также низка (Цыбулин, 2009).

Примечательной особенностью подтипа 2.2 является видовой состав лидеров по обилию и, как следствие, доля представителей различных типов фаун. Наряду с обычными синантропными видами – полевым воробьем и сизым голубем в число лидеров здесь входят снежный воробей (тибетский тип), клушица (монгольский тип) и каменный воробей (средиземноморский тип). Наиболее представительным типом фауны в пределах подтипа является монгольский, чего не отмечено в других таксонах классификации привязанных к застроенным местообитаниям.

Тип населения полублесенных местообитаний объединяет варианты населения с достаточно разнообразным характером антропогенной трансформации, в связи с чем значение внутритипового сходства здесь заметно ниже, чем у населения первых двух типов. Разбиение на подтипы совпадает с характером и степенью мозаичности местообитаний, поскольку для лесополос (подтип 3.2) и посадок на гидроотвалах (подтип 3.1) мозаичность определяется их внешним окружением, тогда как мозаичность полей, лугов и выпасов в сочетании с перелесками (подтип 3.3) имеет внутренний характер (Miller et al., 2001).

По основным показателям тип 3 представляет собой переходное звено между населением застроенных и открытых местообитаний; для него характерны более низкие значения по всем показателям, чем у типа 1 (не считая числа фоновых видов), однако более высокие, чем у типа 4 (население открытых местообитаний). Весьма заметные изменения отмечены также на уровне подтипов и классов типа 3. Так, максимальные значения обилия и биомассы в пределах типа характерны для подтипа 3.2 (население лесополос), что вполне объяснимо проявлением опушечного эффекта и заметно более высоким обилием птиц в ландшафтных комбинациях, нежели в отдельных фрагментах каждого из примыкающих друг к другу ландшафтов. В то же время, максимальное значение видового богатства характерно для подтипа 3.3 (население полей, лугов, выпасов в сочетании с перелесками и незастроенных садов) поскольку данный подтип представлен весьма разнообразными местообитаниями.

Таким образом, тип населения полуоблесенных антропогенных местообитаний по основным характеристикам представляет собой промежуточный тип между населением застроенных и открытых местообитаний. Для местообитаний, входящих в состав этого типа характерны отсутствие застройки, умеренная нарушенность, значительная облесенность и вместе с тем высокая мозаичность. Невысокая кормность и отсутствие построек определяют средние показатели суммарного обилия и биомассы, однако из-за большого разнообразия ландшафтов для типа характерны относительно высокие показатели видового богатства, в особенности, богатства фоновых видов.

Варианты населения, составляющие четвертый тип (население открытых местообитаний), объединены в 3 подтипа, которые различимы по степени увлажнения и характеру антропогенной нагрузки (выпас, распашка). Плотность населения и биомасса типа 4 в целом очень низки и сопоставимы с таковыми для типа 2, тогда как значение видового богатства сопоставимо с таковым у типов 1 и 3. Очевидно, что открытые ландшафты без человеческих

построек не способны поддерживать столь же высокую плотность населения птиц, как полублесенные и застроенные местообитания, особенно в условиях аридных ландшафтов горных котловин. Вместе с тем, наличие отдельных элементов рельефа (скальных выходов, останцев) в сухих и остепненных местообитаниях значительно увеличивает видовое богатство последних за счет скальных и ксерофитно-кустарниковых видов (пестрый каменный дрозд, плешанка, индийская пеночка, овсянка Годлевского). Именно поэтому, максимум видового богатства и богатства фоновых видов отмечен для подтипа 4.3 (население выпасов сухих и остепненных). Вполне закономерно, что максимальные значения суммарного обилия и биомассы в пределах типа характерны для наиболее увлажненных местообитаний (подтип 4.2, население выпасов увлажненных по речным поймам, пойменным лугам), что связано как с обилием здесь мелких воробьиных, так и с относительно высокой численностью птиц средних и крупных размеров (кулики, пастушковые, журавли, гусеобразные). Тип 4 имеет много общего со степным типом населения птиц Алтая (Цыбулин, 2009), однако имеет и некоторые отличия. Так, тип 4, несмотря на более широкий географический охват местообитаний, имеет более низкие показатели видового богатства и богатства фоновых видов, иной состав видов-лидеров по обилию и, как следствие, иное соотношение представителей разных типов фаун. В результате, тип населения открытых антропогенных местообитаний представляет собой очень хорошо обособленный таксон с достаточно высоким уровнем внутритипового сходства (см. рис. 13). Разбиение типа на 3 подтипа совпадает со степенью увлажненности местообитаний, а также с различным характером антропогенной нагрузки на них. Основные показатели типа 4 низки по обилию и биомассе, однако достаточно высоки по видовому богатству и богатству фоновых видов.

Представленной классификацией аппроксимируется 47% дисперсии коэффициентов сходства между рассматриваемыми сообществами птиц (коэффициент множественной корреляции 0,7). В обобщающих сводках по

населению птиц Алтая в целом этот показатель составляет 64 % (Цыбулин, 2009), по населению лесостепи Средней Сибири – 56 % (Жуков, 2006). Более высокие показатели в указанных сводках объясняются, прежде всего, объемом и разнообразием выборки, которая в обоих случаях включает значительное число вариантов населения ненарушенных местообитаний, тогда как в текущем исследовании эти варианты были намеренно исключены из анализа.

4.2. Классификация орнитокомплексов по видовому составу птиц (без учета обилия) и ее сравнение с классификацией населения

Несмотря на то, что классификация населения дает максимально полное представление о дифференциации сообществ птиц, представляется продуктивным провести сопоставление описанной выше классификации с аналогичной, но рассчитанной без учета обилия видов в каждом варианте населения, т.е. только по видовому составу. Учитывая значительное разнообразие ландшафтов региона, а также набор факторов, формирующих население антропогенных местообитаний, сопоставление полученных классификационных схем весьма актуально. Для построения классификации по видовому составу использовался тот же алгоритм, что и для классификации населения. Отсутствие значений обилия в расчетах объясняет отсутствие в таксонах классификации таких показателей, как плотность населения, биомасса и богатство фоновых видов. Состав видов-лидеров по обилию здесь замещен составом видов-лидеров по встречаемости (тех, которые фигурировали в максимальном количестве вариантов населения, входящих в данный таксон классификации). Доля представителей каждого типа фауны по Штегманну (1938) рассчитана исходя из числа видов входящих в данный таксон.

Видовой состав птиц:

1 – всех застроенных и незастроенных местообитаний (за исключением местообитаний Юго-Восточного Алтая, полей и выпасов Центрального Алтая, кордонов Северо-Восточного и Восточного Алтая, лесополос Минусинской котловины): *всего видов – 183; первые пять видов-лидеров по встречаемости: полевой воробей, большая синица, сорока, чечевица, садовая камышевка; доля по количеству видов, %: европейского типа фауны – 30, транспалеарктов – 29, сибирского типа фауны – 16;*

1.1 – районов застройки городской многоэтажной: 85; *сизый голубь, большая синица, домовый и полевой воробьи, сорока; европейского типа фауны – 37, транспалеарктов – 34;*

1.2 – застройки городской одноэтажной, застройки поселковой: 160; *полевой воробей, чечевица, домовый воробей, большая синица, сизый голубь; европейского типа фауны – 32, транспалеарктов – 29, сибирского типа фауны – 15;*

1.3 – парков, карьеров, отвалов, садов: 124; *садовая камышевка, сорока, славка-завирушка, чечевица, полевой воробей; европейского типа фауны – 31, транспалеарктов – 30, сибирского типа фауны – 15, китайского типа фауны – 10;*

1.4 – полей, полей-перелесков, выпасов: 130; *пустельга, кукушка, лесной конек, черноголовый чекан, рябинник; европейского типа фауны – 35, транспалеарктов – 29, сибирского типа фауны – 15;*

2 – поселков, стоянок Юго-Восточного Алтая: 37; *каменка, полевой воробей, клушица, маскированная трясогузка, малый зуек; транспалеарктов и монгольского типа фауны – по 30, европейского типа фауны – 16;*

3 – кордонов Северо-Восточного и Восточного Алтая: 32; *черный коршун, тетеревиатник, горная трясогузка, жулан, серая славка; европейского типа фауны – 38, транспалеарктов – 25, сибирского типа фауны – 13.*

4 – полей, выпасов Центрального Алтая и Юго-Восточного Алтая: 138; черный кориун; полевой жаворонок, черная ворона, перепел, красавка; транспалеарктов – 29, европейского типа фауны – 27, монгольского и сибирского типов фауны – по 12;

4.1 – полей, выпасов Центрального Алтая: 127; черный кориун, перепел, полевой жаворонок, черная ворона, красавка; европейского типа фауны – 29, транспалеарктов – 27, сибирского типа фауны – 13, монгольского типа фауны – 11;

4.2 – полей, выпасов Юго-Восточного Алтая: 50; огарь, кряква, черный кориун, красавка, малый зуек; транспалеарктов – 44, монгольского типа фауны – 18, европейского типа фауны – 16;

5 – лесополос Минусинской котловины: 79; черноголовый чекан, болотная сова, пустельга, бородастая куропатка, полевой жаворонок; европейского типа фауны – 37, транспалеарктов – 27, сибирского типа фауны – 14.

Разбиение на основные таксоны классификации (типы) по видовому составу птиц существенно отличается от такового по населению с учетом обилия и характеризуется значительным проявлением провинциальной специфики. В классификации по видовому составу на уровне типа отсутствует единый таксон, включающий пробы со всех застроенных территорий. Вместо этого, варианты видового состава застроенных территорий разнесены по трем различным типам – 1, 2 и 3.

В частности, первый тип объединяет большинство проб как застроенных, так и незастроенных местообитаний рассматриваемого региона. Сюда входят все варианты видового состава, не относящиеся к ландшафтной провинции Юго-Восточный Алтай, к открытым ландшафтам Центрального Алтая, а также к лесополосам Минусинской котловины и к кордонам Северо-Восточного и Восточного Алтая. Тип подразделен на 4 подтипа, выделение которых в значительной мере совпадает с характером застройки и другими

видами антропогенного воздействия на территорию. Подтипы 1.1 и 1.2 соответствуют таксону, объединяющему птиц городской многоэтажной застройки, а также таксону, объединяющему городскую одноэтажную и поселковую застройку, соответственно. Подтип 1.3 представлен видовым составом незастроенных, но значительно нарушенных местообитаний, таких как карьеры, отвалы и сады, а подтип 1.4 представлен орнитокомплексами относительно слабо нарушенных полуоблесенных и открытых ландшафтов.

Несмотря на существенную территориальную разобщенность, варианты видового состава, составляющие соответствующие подтипы и тип в целом, объединены значительным сходством. Также сходно соотношение представителей различных типов фаун (по Штегману (1938)) между подтипами. Эти признаки указывают на то, что основу видового состава большинства антропогенных местообитаний в пределах рассматриваемого региона составляет очень сходный набор видов, а различия проявляются, прежде всего, на уровне подтипов классификации.

По показателям видового богатства в пределах типа наиболее представительным таксоном является подтип 1.2 (видовой состав городской одноэтажной застройки и поселковой застройки) со 160 видами. Для подтипов 1.3 и 1.4 также характерны достаточно высокие показатели видового богатства (124 и 130 видов, соответственно). Наиболее бедный видами таксон – подтип 1.1 (видовой состав городской многоэтажной застройки), включает 85 видов птиц. Видовое богатство городской многоэтажной застройки значительно уступает одноэтажной и поселковой застройке, как вследствие низкого внутреннего разнообразия сообществ, так и в связи с крайне обедненным ландшафтным окружением, обычно примыкающим к массивам многоэтажной застройки.

В качестве самостоятельного типа выступает видовой состав птиц поселков и стоянок Юго-Восточного Алтая (тип 2). Для этого таксона характерен самый низкий процент внутреннего сходства (20,5 %), низкое видовое богатство (37 видов) и максимальная доля видов монгольского типа

фауны (30 %). Столь высокая доля монгольских видов объясняется прежде всего наличием здесь построек, которые служат основным местом гнездования ряда монгольских видов (горихвостка-чернушка, каменка-плясунья, клушица), а для некоторых являются кормовыми биотопами (пустынная каменка, пестрый каменный дрозд, горная коноплянка, монгольский пустынный вьюрок, монгольский земляной воробей).

Видовой состав кордонов Северо-Восточного и Восточного Алтая составляет третий тип классификации. Для типа характерно наименьшее видовое богатство среди всех таксонов классификации (32 вида) и сходное с типом 1 соотношение представителей разных типов фаун.

Отдельный тип (тип 4) представлен видовым составом открытых местообитаний (полей, выпасов) Центрального и Юго-Восточного Алтая. Для него характерно меньшее значение внутреннего сходства, чем для первого типа (22,4 %). Для типа 4 также характерно высокое видовое богатство (137 видов) и значительная доля представителей монгольского типа фауны (12 %). Высокая доля представителей монгольского типа фауны (более 10 %) характерна только для типов 2 и 4 (причем в первом из них эта доля возрастает до 30 %), чего не наблюдается в остальных типах видового состава (1, 3, 5). Тип разбит на два подтипа, разделение по которым совпадает с провинциальной принадлежностью вариантов составляющих каждый подтип. Подтип 4.1 (видовой состав полей, выпасов Центрального Алтая) более представлен по своему видовому богатству (127 видов), тогда как подтип 4.2 (видовой состав полей лесов, выпасов Юго-Восточного Алтая) беден по этому показателю более чем вдвое (50 видов).

Видовой состав птиц лесополос Минусинской котловины (тип 5) представлен вариантами, территориально приуроченными только к этой межгорной котловине. Видовое богатство этого типа невысокое (79 видов), соотношение представителей разных типов фаун сходно с таковым для типа 1, доля представителей монгольского типа фауны в лесополосах незначительна (8 %).

Данной классификацией аппроксимируется 32 % дисперсии коэффициентов сходства между рассматриваемыми сообществами птиц (коэффициент множественной корреляции 0,6). Таким образом, информативность классификации, построенной только по видовому составу существенно ниже таковой, построенной по населению птиц с учетом обилия.

Таблица 3

Сравнительная характеристика классификации и структуры орнитокомплексов по населению птиц с учетом обилия и только по видовому составу

Признак	Население с учетом обилия	Видовой состав
Число иерархических уровней классификации	3 (тип-подтип-класс)	2 (тип-подтип)
Общее число неделимых таксонов классификации	24	9
Информативность классификации	47 %	32 %
Информативность структуры на уровне подтипа	49 %	37 %
Информативность классификации и структуры вместе	51 %	38 %
Приращение информативности при наложении на классификацию по видовому составу	8 %	-
Приращение информативности при наложении на классификацию по населению	-	3 %

Однако, несмотря на меньшую собственную информативность, классификация по видовому составу очень ценна в сравнительном аспекте при сопоставлении с основной классификацией, сделанной по населению птиц. Сравнение двух классификационных схем позволяет понять, насколько разные обобщения могут быть сделаны на основе различных исходных данных, а также выяснить, насколько состоятельно использование только фаунистических данных при сравнительном анализе орнитокомплексов антропогенных местообитаний (табл. 3).

Так, для классификации по видовому составу показательна упрощенная иерархическая структура, неравнозначность объема таксонов высокого ранга, а также весьма ограниченный набор дополнительной информации по каждому таксону. Вместе с тем, эта классификация более четко отражает провинциальную приуроченность орнитокомплексов, придавая максимально высокий ранг своеобразным сообществам птиц Центрального, Юго-Восточного Алтая и Минусинской котловины. Однако, варианты видового состава из всех остальных ландшафтных провинций попадают в один общий таксон высокого ранга (тип 1), где их дальнейшее разделение на подтипы совпадает с характеристиками антропогенных местообитаний, а не с провинциальной спецификой. Для таксонов высшего ранга в классификации по видовому составу в целом характерна провинциальная приуроченность, тогда как таксоны того же и более низких рангов в классификации по населению с учетом обилия связаны, прежде всего, с факторами антропогенного воздействия на местообитания. Таким образом, характер первичного разбиения на типы является одним из ключевых отличий двух рассматриваемых классификаций.

Разбиение типа 1 в классификации по видовому составу птиц на подтипы совпадает с особенностями антропогенной трансформации местообитаний, а также с наиболее общими характеристиками ландшафтов (облесенность). Однако состав подтипов имеет мало общего с аналогичными таксонами в классификации по населению птиц. Объем большинства

таксонов в классификации по видовому составу значительно больше, чем в классификации по населению. Например, подтип 1.1 (видовой состав городской многоэтажной застройки) в значительной мере сходен с подтипом 1.1 классификации по населению, то подтип 1.2 (видовой состав городской одноэтажной и поселковой застройки) включает в себя варианты, принадлежащие двум различным подтипам классификации населения с учетом обилия (1.1 и 1.2). Подобные отличия по объему и составу таксонов характерны и для остальных подтипов первого типа в классификации по видовому составу птиц.

Для того, чтобы сопоставить информативность полученных классификаций, а также для проверки на универсальность, было произведено наложение соответствующих классификационных схем друг на друга для того, чтобы оценить приращение информативности в результате наложения. Приращение информативности при наложении классификации по населению с учетом обилия на классификацию по только видовому составу составило 8 %, в обратном случае – 3 %, что в целом свидетельствует о более высокой информативности первой из них, а также о неприменимости одной и той же классификационной схемы для адекватного описания и населения, и видового состава птиц (табл. 3).

4.3. Пространственная изменчивость населения птиц

Показатели обилия населения птиц застроенных территорий значительно превышают таковые в слабо нарушенных антропогенных местообитаниях (Рис. 5). В рамках рассматриваемой классификационной схемы на уровне подтипа населения, среднее значение показателя обилия населения застроенных местообитаний составляет 897 особей/км², тогда как среднее значение по всем незастроенным антропогенным местообитаниям в два раза меньше – 441 особей/км² (в этих расчетах население птиц парков и скверов рассмотрено в составе застроенных территорий). На уровне классов максимальное значение обилия среди застроенных территорий характерно

для двух- и трехэтажной застройки городов – 4709 особей/км², минимальное отмечено для зимних пастушьих стоянок – 69 особей/км². Для застроенных территорий значения обилия плавно уменьшаются от городов и парков к поселкам, затем резко снижаются к промзонам, карьерам и отвалам, потом к кордонам и достигают своего минимума на зимних пастушьих стоянках.

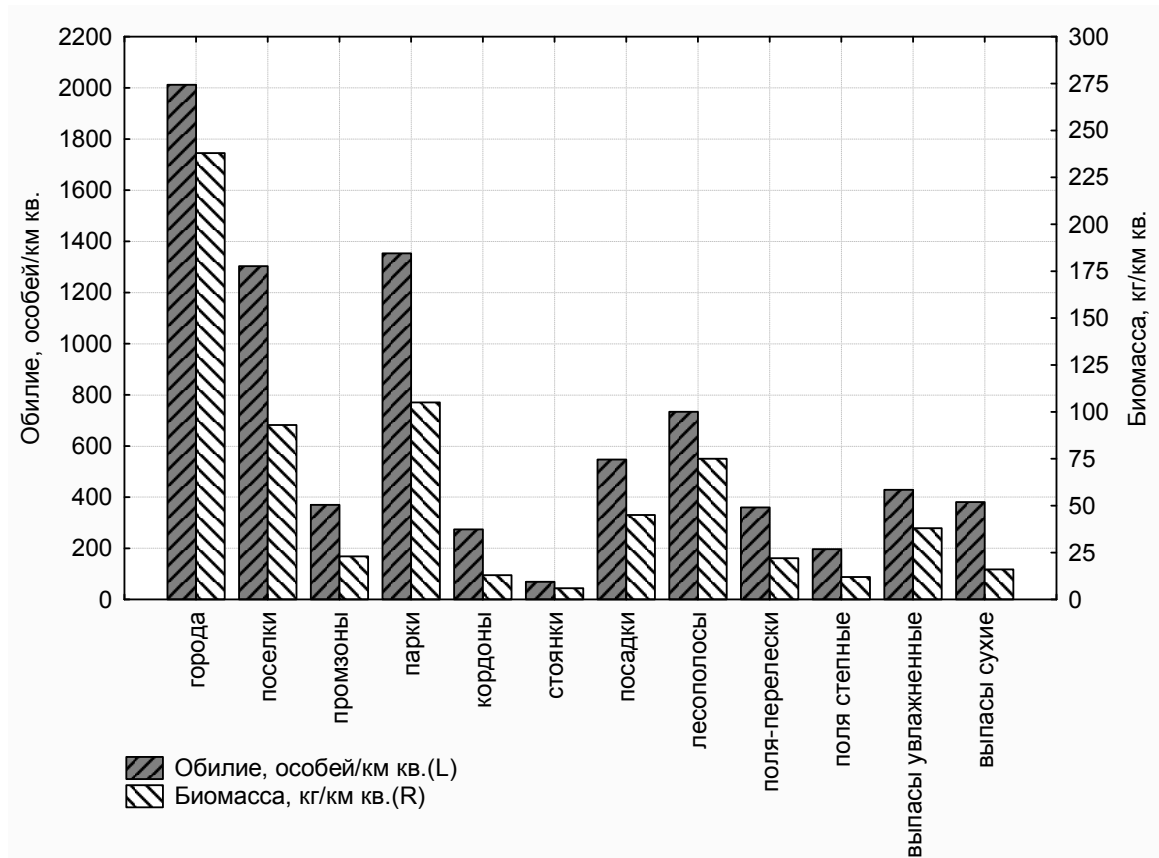


Рис. 5. Изменчивость обилия и биомассы по подтипам населения птиц.

Аналогичным образом изменяются **показатели биомассы**. Средний показатель по застроенным местообитаниям также более чем вдвое превышает таковой по незастроенным (80 кг/км² и 35 кг/км², соответственно). Максимальное значение, так же как и в случае с обилием, отмечено для городов с двух-, трехэтажной застройкой и составляет 974 кг/км². Минимальное значение характерно для зимних пастушьих стоянок (6 кг/км²).

Показатели обилия населения птиц незастроенных антропогенных местообитаний не проявляют столь резких пространственных изменений. Максимальное значение – 797 особей/км² отмечено для широких лесополос, минимальное – 185 особей/км² для полей степных горно-долинных. Среднее обилие птиц незастроенных антропогенных местообитаний существенно ниже такового для застроенных и составляет 441 особь/км². Наибольшие значения обилия в группе незастроенных местообитаний характерны для полуоблесенных местообитаний, таких как лесополосы, сосновые посадки и ивовые заросли на гидроотвалах. Неожиданно высокое обилие среди незастроенных местообитаний отмечено для увлажненных выпасов – 429 особей/км², что в целом соответствует указанному среднему значению, но вместе с тем выше, чем в полуоблесенных местообитаниях, для которых в целом характерна более сложная структура растительности и проявления опушечного эффекта – полях, лугах, выпасах в сочетании с перелесками и незастроенных садах (372 особи/км²). Следует также отметить, что среди открытых антропогенных местообитаний, суммарное обилие птиц в сухих и остепненных выпасах (подтип 4.3) значительно выше, чем в степных, горно-долинных полях, лугах и покосах (подтип 4.1), что может косвенно свидетельствовать о большем влиянии пашенного земледелия и сенокосения на снижение обилия птиц, по сравнению с влиянием выпаса.

Изменение показателей биомассы населения птиц незастроенных антропогенных местообитаний в целом пропорционально изменению суммарного обилия. Наибольшее значение отмечено для узких лесополос (88 кг/км²), наименьшее – для горно-долинных степных полей (10 кг/км²).

Показатели обилия и биомассы демонстрируют значительные различия в местообитаниях с разным характером и степенью антропогенного воздействия. Так, наибольшие средние значения характерны для застроенных местообитаний (в частности, для многоэтажной застройки), наименьшие – для незастроенных открытых местообитаний (в особенности распаханых).

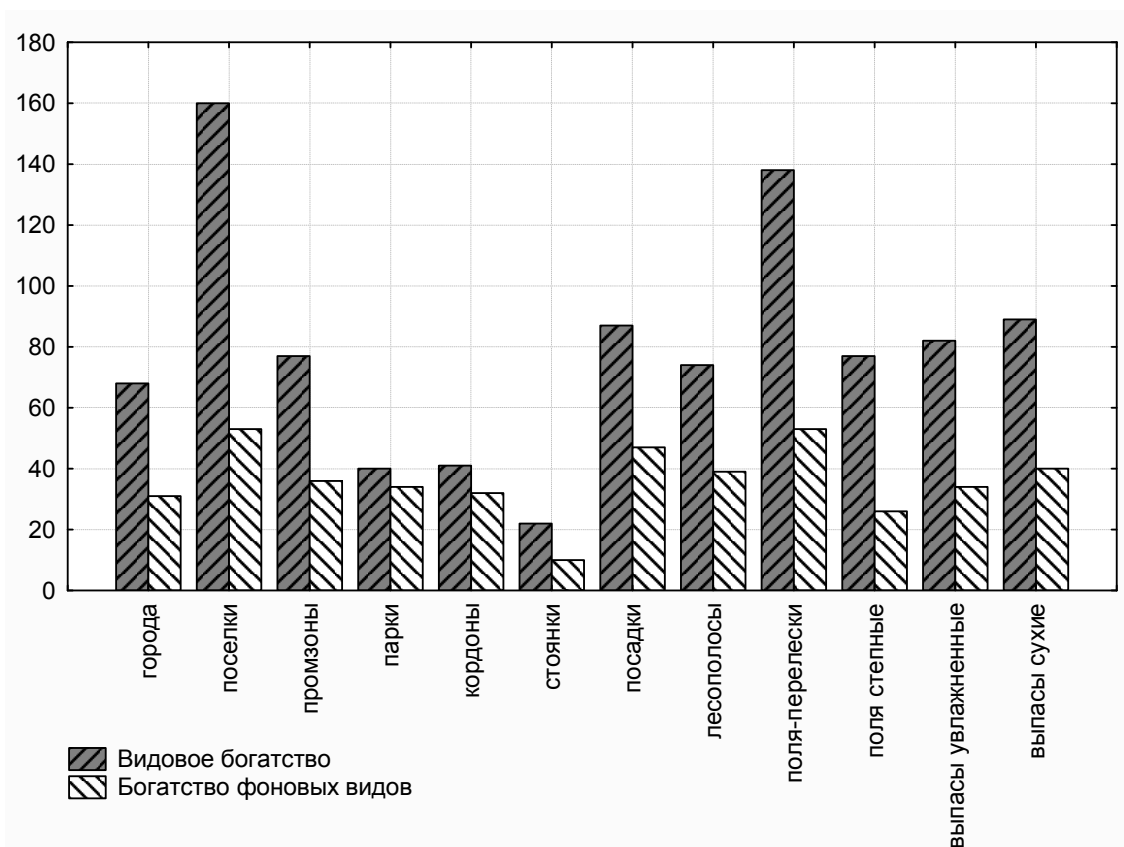


Рис. 6. Изменчивость видового и фонового богатства по подтипам населения птиц

Видовое богатство населения птиц антропогенных местообитаний региона в первой половине лета составляет 226 видов (гибрид серой и черной ворон принят в качестве отдельной формы, приравненной в расчетах к рангу вида). По сравнению с обилием, показатели видового богатства населения застроенных и незастроенных антропогенных местообитаний различаются не столь существенно (Рис. 6). Однако максимальное значение видового богатства (160 видов) все же характерно для поселков, далее следуют поля, луга, выпасы в сочетании с перелесками и незастроенные сады – 138 видов. Минимум видового богатства, как и в случае с обилием, отмечен для зимних пастушьих стоянок – 22 вида. Среднее значение показателя видового богатства для населения птиц застроенных антропогенных местообитаний составляет 68 видов, для незастроенных заметно выше – 91 вид.

Показатели видового богатства **фоновых видов** в значительной мере повторяют изменения показателей видового богатства, с той лишь разницей,

что максимальное значение соответствует полям, лугам, выпасам в сочетании с перелесками и незастроенным садам. Следует отметить, что в большинстве таксонов классификации число фоновых видов заметно ниже видового богатства в целом (в два раза и более). Это свидетельствует о существенном вкладе видов-посетителей (Гладков, 1958) в видовой состав соответствующих местообитаний при гораздо менее значительном участии этих видов в формировании населения.

Список лидирующих по обилию видов включает птиц, занимающих первое – пятое места по обилию в каждом из рассматриваемых таксонов классификации. На уровне подтипа населения список лидеров состоит из 32 видов, что составляет 14 % от общего их количества, зарегистрированных в рамках учетов на территории рассматриваемого региона (Табл. 4). Все виды списка, за исключением сизого голубя, принадлежат к отряду Воробьинообразных. Такие виды как рогатый жаворонок, береговая и деревенская ласточки, желтоголовая трясогузка, степной конек, варакушка, каменка, рябинник, серая славка, обыкновенная овсянка, дубровник, зяблик, седоголовый щегол, чечевица, каменный воробей (рис. 8), снежный воробей (рис. 9), скворец, сорока, клушица (рис. 7) и грач лидируют только в одном из 12 подтипов населения (63 % от общего числа видов-лидеров). В противоположность упомянутым видам, полевой воробей лидирует в 8 из 12 подтипов населения – он наиболее широко распространен как лидер. Меньшая представительность характерна для сизого голубя (лидирует в 5 подтипах) и черноголового чекана (в 4 подтипах).

Населению застроенных антропогенных местообитаний свойственны 13 лидирующих видов, незастроенным местообитаниям – 20, при этом у двух групп имеется лишь один общий лидер – полевой воробей.

Таким образом, список лидеров антропогенных местообитаний региона состоит почти исключительно из воробьинообразных. Состав лидеров застроенных местообитаний менее богат, чем незастроенных. Большинство

видов списка лидирует лишь в одном из 12 подтипов населения, отдельные виды (в особенности полевой воробей) лидируют в более чем одном подтипе.

Фаунистический состав населения птиц антропогенных местообитаний рассматриваемого региона, в силу специфики его географического положения, чрезвычайно разнообразен (Рис. 10-12). Расчет представительности типов фаун для каждого таксона классификации населения проведен по числу особей. Ровно в половине подтипов преобладают транспалеаркты, что не удивительно, поскольку такие многочисленные виды, как домовый и полевой воробей принадлежат именно к этой группе. Однако, высокая доля транспалеарктов характерна и для ряда других подтипов населения птиц, хотя этот тип фауны в них не преобладает. При этом высокие значения доли транспалеарктов не связаны с какими-либо ландшафтными особенностями, поскольку характерны для всех антропогенных местообитаний. Максимальное значение их доли характерно для населения птиц промзон, карьеров и отвалов и составляет 67 %. На уровне класса населения, максимальное значение доли транспалеарктов отмечено в малых степных поселках (75 %). Следует отметить, что ни в одном из рассматриваемых таксонов классификации доля транспалеарктов не бывает нулевой или близкой к нулю, в то время как для всех остальных типов фаун столь низкие значения характерны, хотя бы в одном из таксонов. Более того, не замечено, чтобы доля транспалеарктов составляла где-либо менее 13 %, как это отмечено для сухих остепненных выпасов.

Следующим по представительности является европейский тип фауны. Он преобладает над остальными в четырех подтипах достигая максимального значения (71 %) в парках и скверах за счет таких видов-лидеров, как большая синица, горихвостка-лысушка и зяблик. Минимальное значение доли европейского типа фауны характерно для зимних пастушьих стоянок и составляет около 1 %.



Рис.7. Клушица – представитель монгольского типа фауны, один из лидеров по обилию в населении птиц зимних пастушьих стоянок (Фото: В.Н. Мосейкин).

Также весьма высока доля монгольского типа фауны. Его представители преобладают в двух подтипах населения – на зимних пастушьих стоянках и на сухих остепненных выпасах. В последнем случае доля монгольского типа фауны достигает максимального значения – 39 %. Доля монгольского типа фауны почти также высока на увлажненных выпасах, где она лишь незначительно уступает доле транспалеарктов. Преобладание монгольского типа фауны определяется такими видами как степной конек, каменка-плясунья и клушица. В большинстве подтипов населения доля монгольского типа фауны относительно низка. В городских парках и скверах представители этого типа фауны отсутствуют.



Рис. 8. Каменный воробей – представитель средиземноморского типа фауны, один из лидеров по обилию в населении птиц зимних пастушьих стоянок (Фото: В.Н. Мосейкин).

Доля остальных типов фаун не достигает лидирующих позиций ни в одном из рассматриваемых подтипов населения птиц. Так, средиземноморский тип фауны достигает наибольших значений в населении городов – 29 %, а в классе двух-трехэтажной застройки его доля составляет 66 %. Наиболее многочисленным представителем этого типа фауны является сизый голубь, также весомый вклад в отдельных таксонах вносят каменный воробей (рис. 8) и бормотушка. Наименьшая доля представителей средиземноморского типа фауны отмечена для сухих, остепненных выпасов (0,1 %).

Доля представителей сибирского типа фауны достигает максимального значения в населении птиц сосновых посадок и ивовых зарослей на гидроотвалах (17 %), в основном за счет высокой численности рябинника. В

целом, доля представителей сибирского типа фауны выше в населении птиц незастроенных антропогенных местообитаний, особенно облесенных. Представители сибирского типа фауны полностью отсутствуют в населении птиц зимних пастушьих стоянок.



Рис. 9. Снежный воробей – представитель тибетского типа фауны, один из лидеров по обилию в населении птиц зимних пастушьих стоянок (Фото: В.Н. Мосейкин).

Представители тибетского типа фауны, характерны большей частью для высокогорий. В населении антропогенных местообитаний региона они представлены всего четырьмя видами, приуроченными только к Центральному и Юго-Восточному Алтаю. Из них только один вид – желтоголовая трясогузка распространена широко, как правило обычна, а местами многочисленна. Вклад снежного воробья (рис. 9) в крайне бедное население зимних пастушьих стоянок также весьма значителен. Поэтому

максимальное значение доли представителей тибетского типа характерно для населения зимних пастушьих стоянок (14 %).

Распределение видов китайского типа фауны по таксонам классификации населения гораздо шире, чем представителей тибетского. Китайские виды полностью отсутствуют лишь в населении городов и степных, горнодолинных полях, лугах, покосах. Максимальное значение доли китайских видов отмечено для населения полей, лугов, выпасов в сочетании с перелесками и незастроенных садов (13 %), что связано с обилием такого вида, как чечевица.

Наиболее обычным представителем арктического типа фауны в антропогенных местообитаний региона является рогатый жаворонок; он также входит в число видов лидеров в населении сухих, остепненных выпасов. В связи с этим, доля представителей арктического типа фауны достигает максимальных значений в местообитаниях Центрального и Юго-Восточного Алтая, в частности, на зимних пастушьих стоянках (8 %), и на сухих остепненных выпасах (4 %).

В итоге, в населении антропогенных местообитаний безусловно преобладают транспалеаркты, поскольку именно к этой группе относятся такие широко распространенные и многочисленные виды, как домовый и полевой воробьи. В ряде таксонов преобладают представители европейского и монгольского типов фаун. В отдельных таксонах значителен вклад средиземноморского, тибетского, китайского и арктического типов фауны, а также представителей группы видов неясного происхождения.

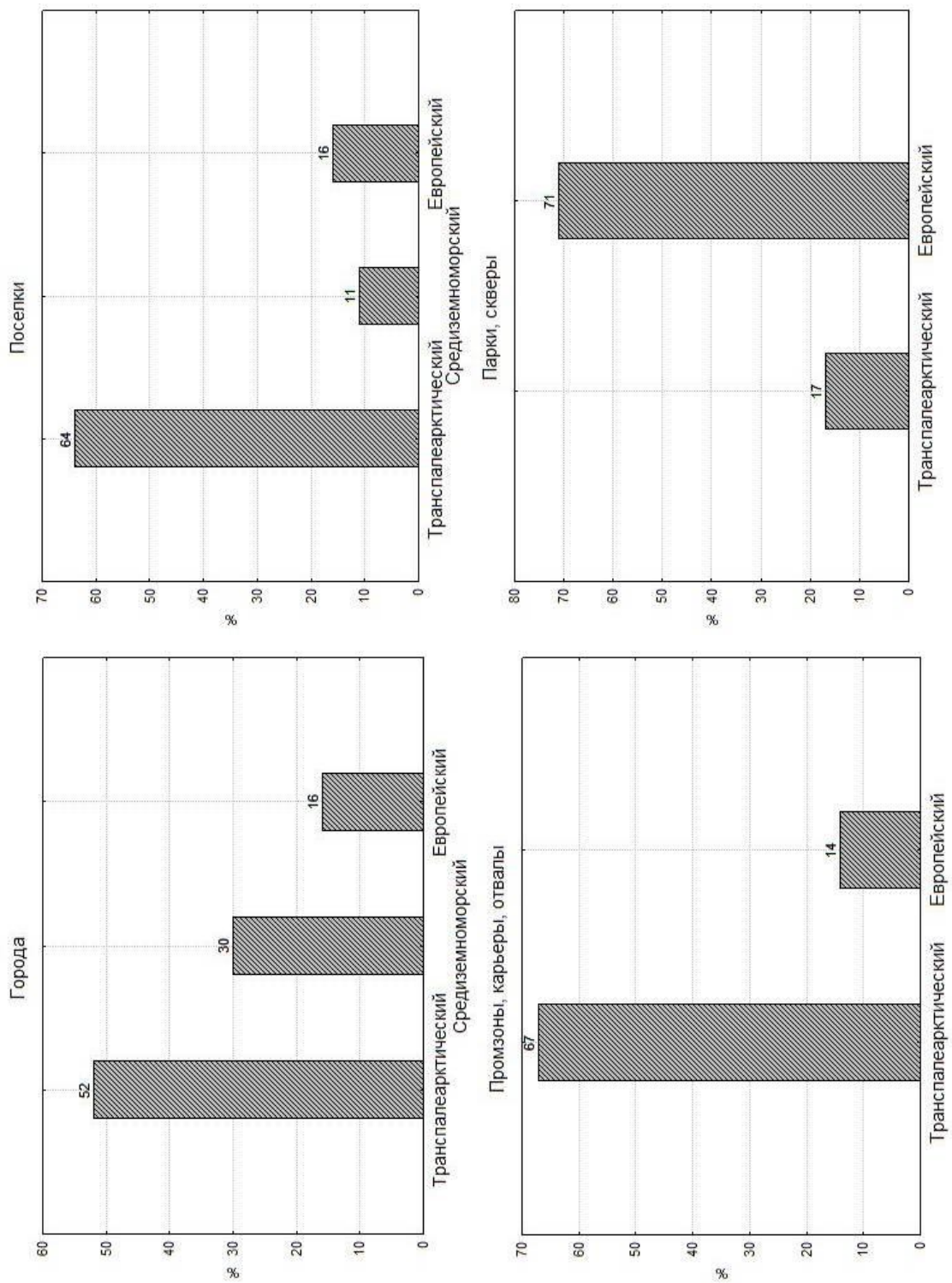


Рис. 10. Доля представителей преобладающих типов фауны по таксонам классификации населения птиц, % (подтипы 1.1-1.4).

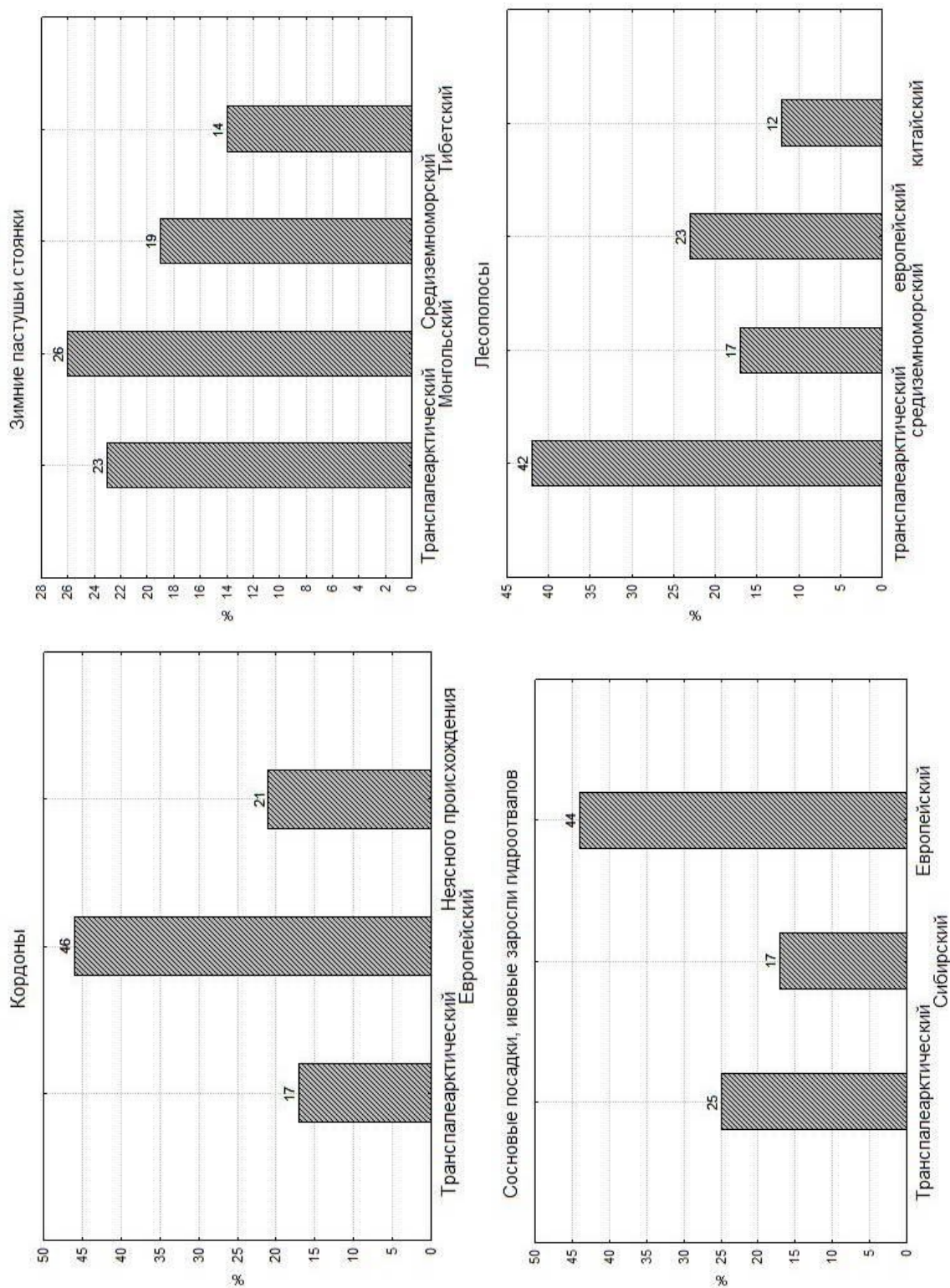


Рис. 11. Доля представителей преобладающих типов фауны по таксонам классификации населения птиц, % (подтипы 2.1-2.2, 3.1-3.2).

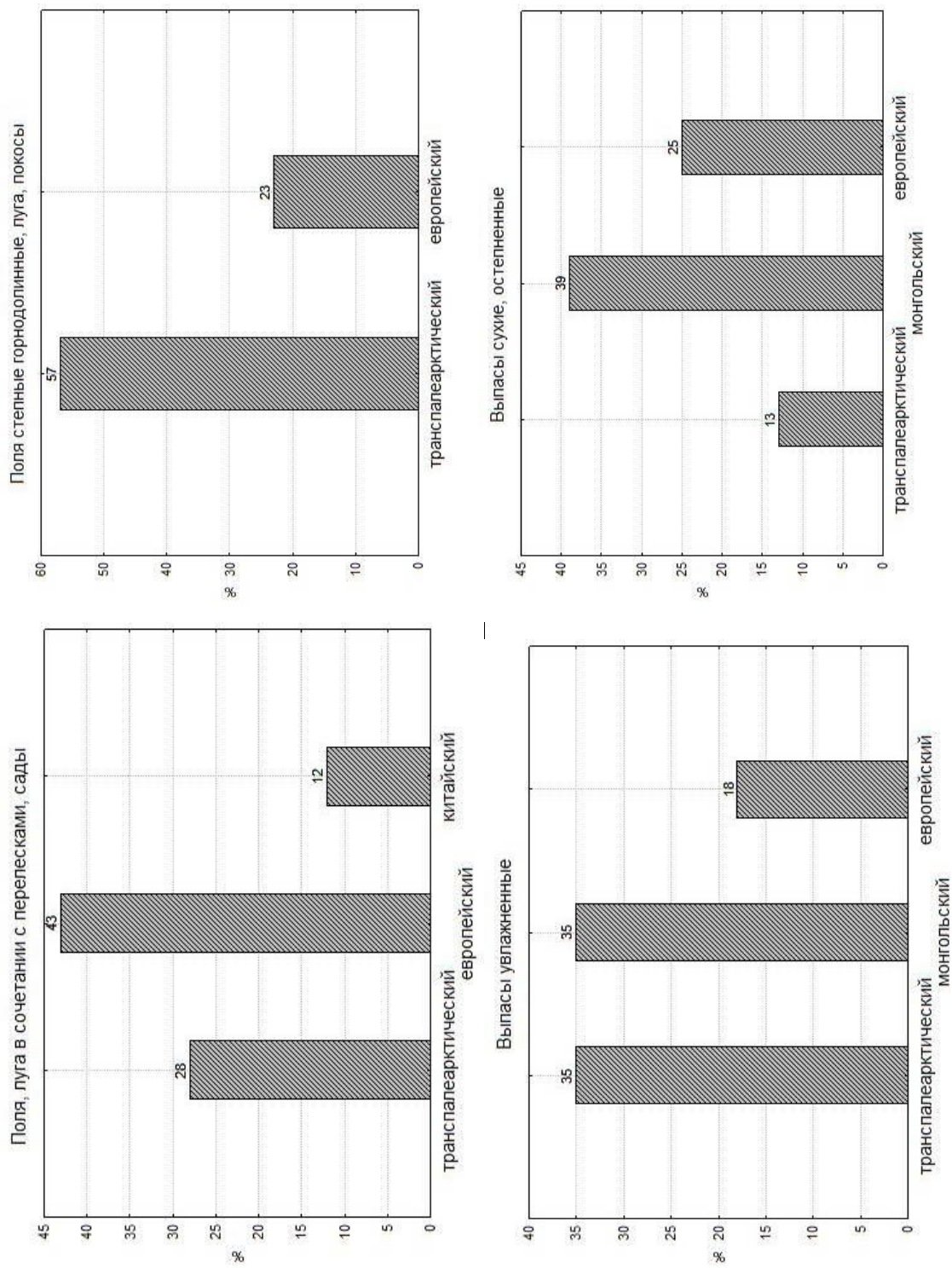


Рис. 12. Доля представителей преобладающих типов фауны по таксонам классификации населения птиц, % (подтипы 3.3, 4.1-4.3).

Таблица 4

**Птицы антропогенных местообитаний Алтае-Саянского региона, лидеры по
обилию в I половине лета, %**

Вид	Местообитания											
	Города	Поселки	Промзоны, карьеры, отвалы	Парки, скверы	Кордоны	Стойки	Сосновые, ивовые посадки	Лесополосы	Поля-перелески	Поля горно-долинные луга, покосы	Выпасы увлажненные	Выпасы сухие остепненные
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сизый голубь	29	11	6	5		9						
Домовый воробей	28	32	17									
Полевой воробей	19	22	29	10	8	22	8	17				
Большая синица	5			26	14							
Горихвостка-лысушка	4			15	8							
Скворец		5										
Маскированная трясогузка		4	5		20							
Варакушка			4									
Зяблик				7								
Деревенская ласточка					6							
Снежный воробей						13						
Клушица						13						
Каменный воробей						10						
Сорока							11					
Рябинник							8					
Черноголовый чекан							8		13	6	8	
Бормотушка							5	17				
Полевой жаворонок								11		39	7	
Грач								7				
Дубровник								7				
Лесной конек									11	6		
Чечевица									7			

Продолжение табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Обыкновенная овсянка									5			
Серая славка									5			
Садовая овсянка										10		7
Береговая ласточка										4		
Степной конек											27	
Каменка-плясунья											6	44
Седоголовый щегол											5	
Каменка												9
Желтоголовая трясогузка												6
Рогатый жаворонок												6

ГЛАВА 5. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

5.1. Анализ структуры

Для выявления трендов и факторов, определяющих территориальную изменчивость рассматриваемых орнитокомплексов, проведен сравнительный анализ двух групп структурных графов, одна из которых построена на основе классификации населения птиц с учетом обилия, вторая – только по видовому составу птиц региона.

Основные направления территориальной изменчивости населения птиц представлены на структурном графе, построенном методом корреляционных плеяд (Терентьев, 1959) по матрице средних коэффициентов сходства между сообществами птиц в ранге типа населения (Рис. 13). Сплошными линиями на схеме представлены все межтиповые связи, составляющие не менее 5 единиц сходства.

Номера типов заключенные внутри условных фигур, соответствуют их нумерации в приведенной классификации населения птиц, а нижним цифровым индексом обозначена средняя величина сходства всех сообществ относящихся к данному типу. Под названиями типов населения приведена их краткая характеристика по следующему плану: первые 5 видов птиц, лидирующие по обилию и далее – плотность и биомасса населения; общее количество видов и число фоновых видов. Стрелками показаны основные направления сопряженной пространственной изменчивости сообществ птиц и факторов среды на уровне тенденций.

Несмотря на графическую простоту структурного графа на типовом уровне в нем четко просматривается ряд основных трендов в факторном пространстве. Для типов 1 и 2 прослежена интенсивность наиболее существенного антропогенного преобразования местообитаний – их застроенности, а также непосредственно связанной с ней антропогенной кормности местообитаний. Этот тренд направлен к типу 1 – таксону,

объединяющему большую часть вариантов населения застроенных местообитаний, за исключением кордонов и пастушьих стоянок (тип 2). Помимо этого, изменчивость орнитокомплексов по признаку застроенности местообитаний отражена в горизонтальном направлении для всех элементов данного структурного графа.

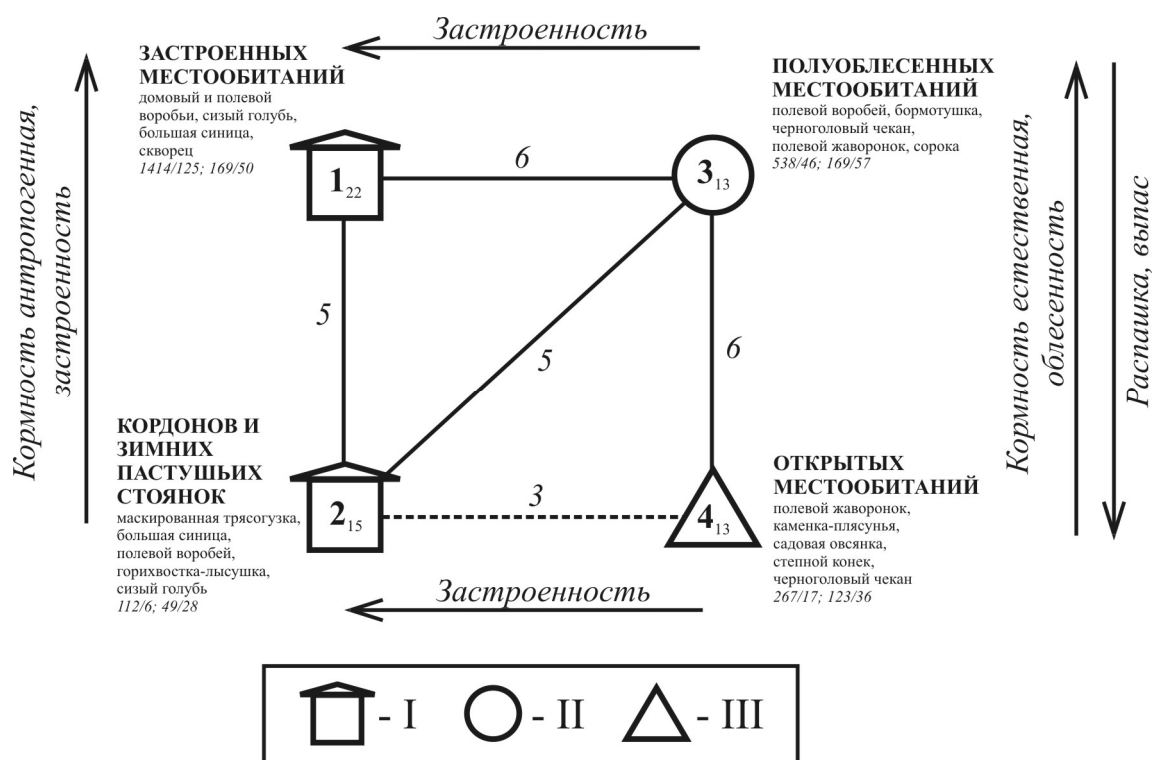


Рис. 13. Пространственно-типологическая структура населения птиц антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны в первой половине лета на уровне типа населения.

Типы сообществ птиц местообитаний: I – застроенных, II – полуоблесенных III –открытых; цифры внутри фигур – номера типов по классификации орнитокомплексов, нижний индекс – внутритиповое сходство; величина межтипового сходства приведена около линии, соединяющей фигуры; сплошная линия – межтиповые связи при пороге значимости 5 единиц, прерывистая – максимальные связи ниже порога значимости; в характеристике типов указаны: пять лидирующих видов (по обилию); плотность населения (особей/км²), биомасса (кг/км²) и число видов

(встреченных/фоновых); стрелки указывают направленность усиления градиентов основных структурообразующих трендов среды.

На представленной схеме видно, что наиболее отличающийся от остальных таксон – население кордонов и стоянок (тип 2). Для него характерны сравнительно небогатый и весьма специфичный видовой состав птиц и незначительные показатели их суммарного обилия. Отличительная особенность этого типа населения при относительно высоком уровне внутреннего сходства это совмещение двух территориально разобщенных видов антропогенных местообитаний – лесных кордонов и зимних пастушьих стоянок. В противоположность первому типу, варианты населения, составляющие тип 2 приурочены к местообитаниям с минимальным уровнем застроенности и поэтому расположены в нижней части вертикального ряда, соответствующего проявлению этого фактора. Фактор застроенности также прослежен в горизонтальном направлении от типов 3 и 4 к этому вертикальному ряду – от полностью незастроенных местообитаний к застроенным.

Население полуоблесенных местообитаний (тип 3) в равной мере сходно с населением открытых (тип 4) и застроенных местообитаний (тип 1). Для типа характерно полное отсутствие видов-синантропов в числе лидеров, в то же время два вида-лидера являются общими с типом 4 (полевой жаворонок и черноголовый чекан). По вертикали от типа 4 к типу 3 отражена изменчивость сходства орнитокомплексов, сопряженная с облесенностью соответствующих антропогенных местообитаний и изменчивостью естественной кормности. В направлении, противоположном указанному, между типами 3 и 4 прослежены такие значимые антропогенные воздействия, как распашка и выпас.

Таким образом, структурный граф, отражающий основные направления территориальной изменчивости на уровне типов населения птиц, дает наиболее общее представление о факторах, формирующих структуру

орнитокомплексов антропогенных местообитаний. Наиболее заметным фактором безусловно является застроенность и связанная с ней антропогенная кормность. Помимо того, на графе представлен тренд, соответствующий изменению облесенности и непосредственно связанной с ней естественной кормности местообитаний, а также тренд по распашке и выпасу.

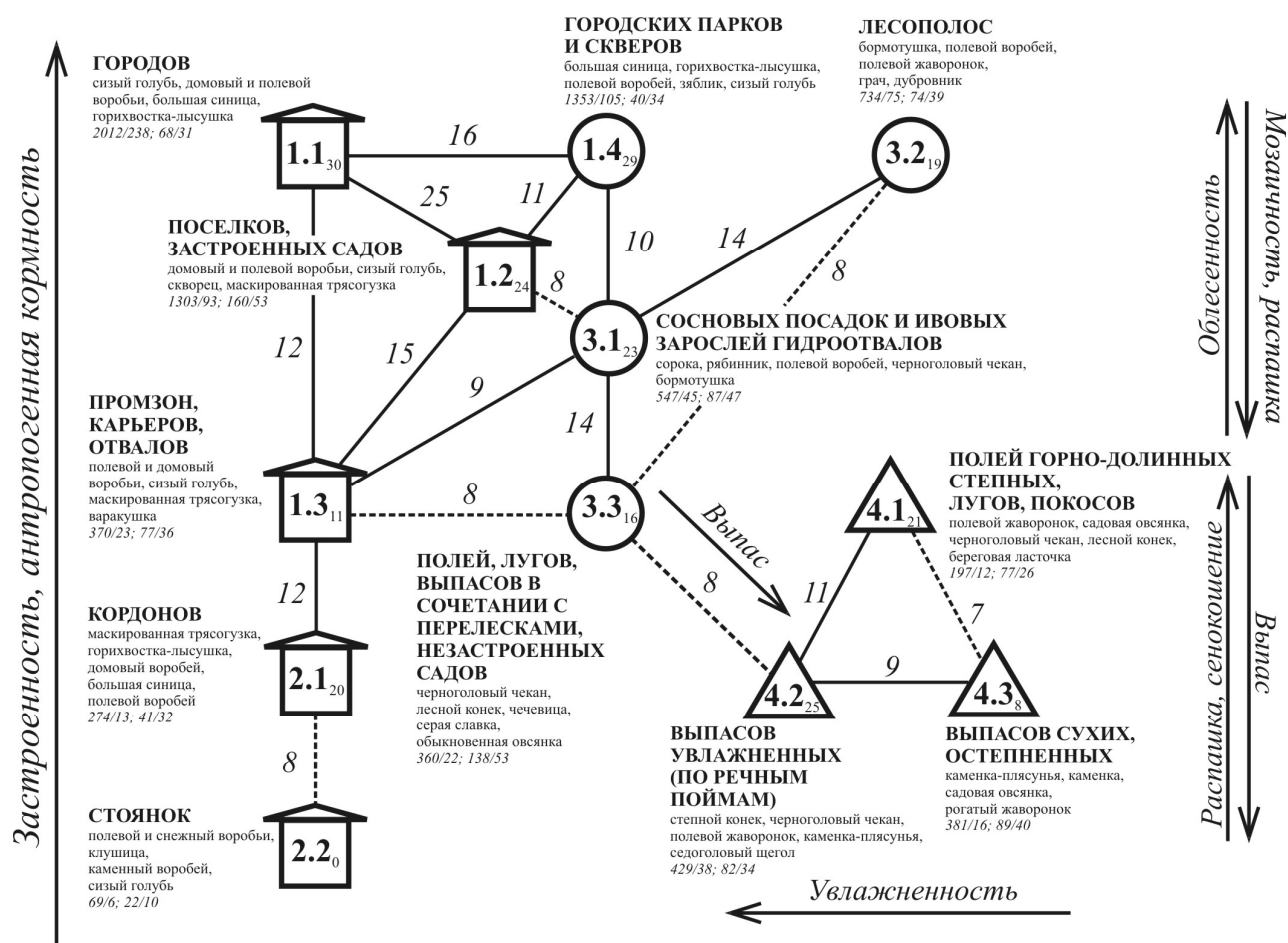


Рис. 14. Пространственно-типологическая структура населения птиц (с учетом обилия) антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны в первой половине лета на уровне подтипа населения.

Сплошная линия – межгрупповые связи при пороге значимости 9 единиц, прерывистая – максимальные связи ниже порога значимости; остальные обозначения, как на рис. 13.

Гораздо более подробное представление о пространственно-типологической структуре населения птиц дает анализ структурного графа на уровне подтипов населения при пороге значимости в 9 единиц (рис. 14). В подтипе 2.2 нижний цифровой индекс нулевой, поскольку данный подтип представлен единственным, но очень своеобразным вариантом населения птиц.

В группе застроенных местообитаний (подтипы населения 1.1-1.3 и 2.1-2.2) в вертикальном направлении четко выражен тренд, отражающий степень застроенности, размер застроенной территории и сопряженную с этим антропогенную кормность местообитаний. Его проявления особенно заметны при последовательном сопоставлении усредненных показателей суммарного обилия и биомассы в ряду от слабо застроенных местообитаний к полностью урбанизированным. Так, показатель суммарного обилия резко увеличивается от 69 ос./км² (пастушьи стоянки) до 2012 ос./км² (города), возрастая таким образом в 29 раз. Показатель биомассы в этом же ряду увеличивается в 40 раз. Показатели видового богатства и числа фоновых видов закономерно увеличиваются в том же направлении, что и «обилие/биомасса», но отклоняются от линии тренда и достигают максимума не городской застройке (подтип 1.1), а в поселковой (подтип 1.2). Это объясняется в среднем более мелкими размерами поселков по сравнению с городами, гораздо более разнообразным природным окружением поселков и, в результате, значительно большим числом видов-посетителей, проникающих в поселки из менее нарушенных окружающих ландшафтов. Вместе с тем, для участков поселковой застройки характерна относительно высокая антропогенная кормность и степень озеленения, что способно обеспечить большее число посетителей соответствующими кормовыми ресурсами. Обратная ситуация складывается в местообитаниях с точечной застройкой (население кордонов и зимних пастушьих стоянок, тип 2), где видовое и фоновое богатство очень низки, поскольку посетители пребывают здесь кратковременно и значительно реже попадают в учеты, чем в поселках. В

итоге, по показателю видового богатства поселки более чем вдвое превосходят города (160 и 68 видов, соответственно) и в три раза кордоны и стоянки (160 и 55 видов, соответственно). Суммарное видовое богатство наряду с обилием определяет богатство фоновых видов, показатель которого также достигает максимума в поселках – 53 вида (в городах – 31 вид), минимальное значение отмечено для зимних пастушьих стоянок (подтип 2.2) – 10 видов.

Изменчивость состава лидеров по обилию по рассматриваемому тренду незначительна. Поскольку в застроенных местообитаниях лидируют чаще всего синантропы, изменчивость касается порядка их лидерства и, в меньшей степени, состава других видов, менее связанных с человеком в своем распространении. К числу последних относятся снежный воробей, клушица, каменный воробей, горихвостка-лысушка, большая синица, варакушка и скворец. Маскированная трясогузка и деревенская ласточка в рассматриваемом регионе вполне заслуживают статуса синантропов. При этом следует отметить, что список лидеров застроенных местообитаний представлен почти исключительно закрыто гнездящимися птицами (исключения – варакушка и, отчасти, деревенская ласточка). Это лишний раз подчеркивает важность наличия пригодных мест для гнездования, как фактора формирующего основу населения птиц в местообитаниях такого типа. Наиболее показательным подтверждением этой связи служит появление в списке лидеров пастушьих стоянок клушицы, снежного и каменного воробьев – все они гнездятся закрыто и регулярно используют для этих целей сооружения человека. Полевой воробей – наиболее пластичный синантроп среди птиц региона и единственный вид, присутствующий в списке лидеров всех без исключения подтипов населения птиц застроенных территорий.

Облесенность – важный структурообразующий фактор. Изменчивость по этому тренду отражена на структурном графе по вертикали от подтипа 3.3 к подтипу 3.1, а затем к 1.4 и 3.2. В этом ряду не прослежена провинциальная

специфика, а изменчивость рассматриваемых орнитокомплексов сопряжена с относительной площадью древостоев, как естественного, так и искусственного происхождения. На увеличение облесенности орнитокомплексы реагируют увеличением суммарного обилия и биомассы. Обилие птиц постепенно возрастает от полей, лугов, выпасов в сочетании с перелесками и садов до городских парков и скверов (от 360 особей/км² до 1353 особей/км² соответственно). Биомасса в этом ряду возрастает от 21 кг/км² до 105 кг/км². Помимо тренда по общей облесенности, в ряду рассматриваемых местообитаний заметно влияние мозаичности местообитаний, направленное в значительной мере в противоположную сторону по отношению к облесенности.

В отличие от застроенных территорий, где видовой состав лидеров по обилию достаточно стабилен и однообразен, полуоблесенные территории представляют собой гораздо более разнообразную по составу лидеров группу местообитаний. Различия в структуре древесно-кустарникового покрова и степени мозаичности обуславливают принципиально разный состав лидеров по обилию в полуоблесенных местообитаниях. Так, в подтипе 3.3 (поля, луга, выпасы в сочетании с перелесками и сады), характеризующемся наименьшей степенью облесенности и, вместе с тем, наибольшей мозаичностью, основу населения составляют луговые и опушечные виды: черноголовый чекан, лесной конек и чечевица. Далее, в соответствии с увеличением облесенности, в подтипах 3.1(сосновые посадки и ивовые заросли гидроотвалов) и 3.2 (лесополосы) список лидеров дополняют кустарниковые и лесные виды – сорока, грач, дубровник, рябинник и полевой воробей. В таксоне с максимальной степенью облесенности – подтипе 1.4 (городские парки и скверы), лидируют лесные виды – большая синица и горихвостка-лысушка. Таким образом, смена состава лидеров по обилию достаточно четко отражает изменчивость таксонов по облесенности и мозаичности.

Распашка, сенокошение и выпас скота в значительной мере определяют неоднородность орнитокомплексов открытых местообитаний, которые

представлены относительно небольшой группой вариантов населения Центрального, Юго-Восточного Алтая, а также Минусинской котловины (тип 4). Влияние распахки и сенокосения отражено на графе в вертикальном ряду (от подтипов 4.2 и 4.3 к 4.1) и проявляется, прежде всего, в более низких показателях обилия и биомассы по сравнению с нераспаханными, но выпасаемыми местообитаниями. Кроме того, перечисленные таксоны формируют горизонтальный ряд, совпадающий с изменчивостью местообитаний по степени их увлажненности. Население наиболее увлажненных участков (подтип 4.2) отличается максимальными показателями обилия и биомассы в пределах типа, которые превышают минимальные в 2 и 3 раза, соответственно. Эти различия объясняются относительно высокой кормообеспеченностью увлажненных местообитаний, значительным обилием видов-посетителей, а также наличием здесь птиц средних и крупных размеров в числе фоновых. Вместе с тем, максимальные значения видового и фоновое богатства характерны для аридных местообитаний (подтип 4.3), что связано с разнообразием форм рельефа и растительности этих участков, а также с влиянием экспозиционных эффектов. Необходимо отметить, что сила связи подтипов 4.1-4.3 со всеми остальными элементами пространственно-типологической структуры ниже порогового значения, что вполне объяснимо своеобразием фауны соответствующих районов и отсутствием в каждом отдельном случае ядра населения, представленного синантропными видами.

Список лидеров открытых местообитаний весьма разнообразен, что определяется как некоторыми провинциальными особенностями, так и факторами описанными выше. В частности, внутри группы открытых местообитаний хорошо выражен тренд по увлажненности, в связи с чем в подтипе 4.2 лидирует степной конек, тогда как в более сухих местообитаниях (подтипы 4.1 и 4.3) это полевой жаворонок и каменка-плясунья соответственно.

Аналогичные результаты по пространственно-типологической структуре населения птиц на уровне подтипов населения получены с помощью метода многомерного (неметрического) шкалирования (рис. 15). На представленном рисунке легко проследить группировку подтипов населения в более высокие иерархические категории, а расположение типов относительно друг друга близко к таковому на рис. 14. Обращает на себя внимание значительная обособленность типов 2 и 4 от их ближайших «соседей», что также отражено на рис. 13 в виде связей, значения которых ниже пороговых. Неметрическое шкалирование, таким образом, подтверждает правильность ориентации графа в факторном пространстве.

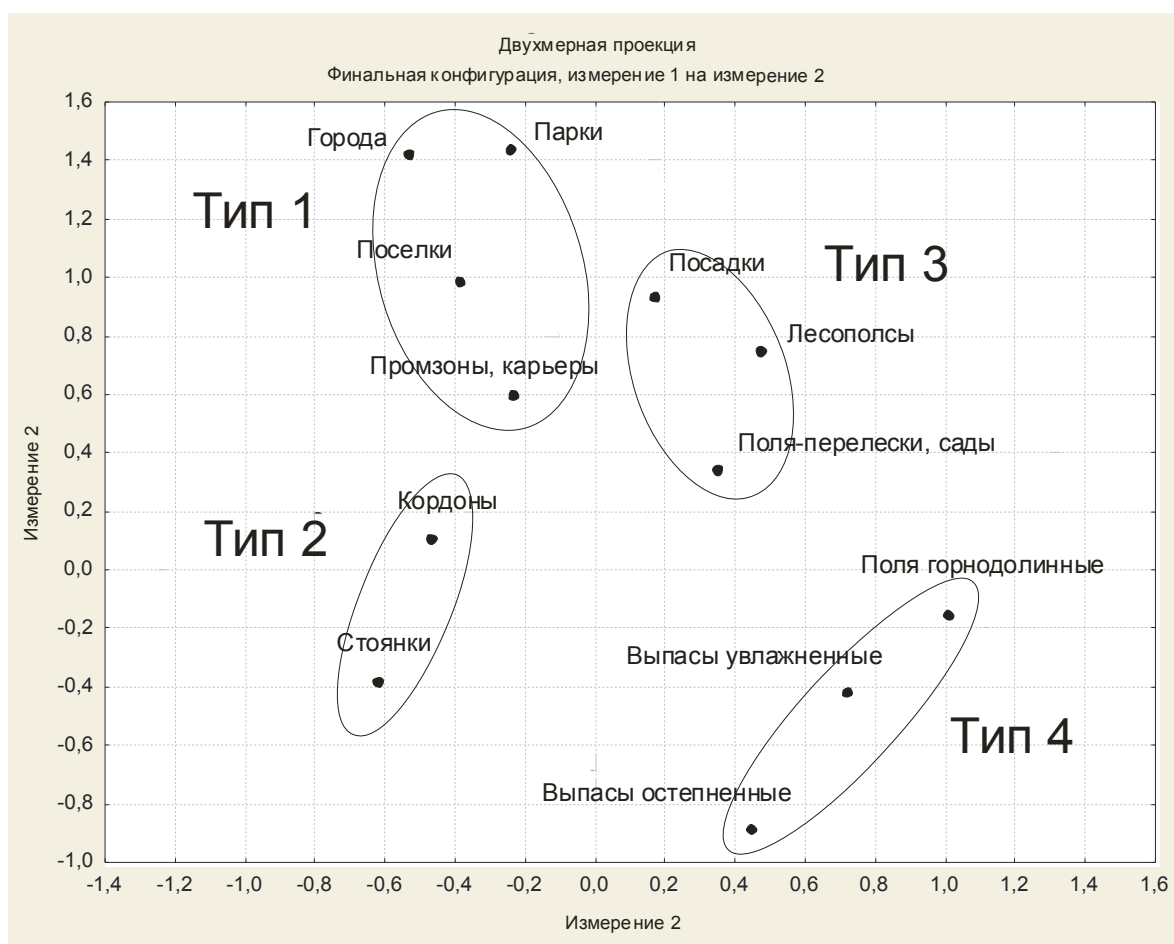


Рис. 15. Результат многомерного (неметрического) шкалирования (Multidimensional scaling) по подтипам населения птиц с учетом обилия, двухмерная проекция.

Пространственно-типологическая структура на уровне подтипов, основанная на классификации населения птиц только по **видовому составу**, выглядит несколько иначе (рис. 16). Порог значимости связи – 16 единиц. В отличие от структуры, построенной с учетом обилия, в ней фигурирует меньшее число таксонов классификации – лишь девять, тогда как в классификации населения птиц на уровне подтипов их 12. В соответствии с меньшим числом таксонов классификации, число и характер связей между ними также различны. Общая структура графа в значительной мере отлична от построенной по населению птиц с учетом обилия. В случае с видовым составом имеет место заметная редукция за счет слияния ряда узлов схемы, что вполне логично, учитывая меньшую информативность фаунистических данных по сравнению с таковыми по населению птиц. Также необходимо отметить, что на рассматриваемом структурном графе, как и в соответствующей классификации, значительно упрощена краткая характеристика таксонов классификации, представленная для населения птиц (рис. 13). Поскольку в исходной матрице данных для классификации по населению вклад каждого вида определяется как «1» при его наличии в сообществе, и как «0» при отсутствии вида в таковом, возможен расчет лишь средней встречаемости видов в пределах данного таксона. Соответственно, такие понятия как обилие, биомасса и число фоновых видов не применимы для классификации территорий по фауне птиц. В результате у каждого из таксонов этой классификации имеется лишь четыре характеристики – видовое богатство, средняя величина сходства всех сообществ относящихся к данному подтипу, состав видов-лидеров по средней встречаемости и доля по принадлежности к типам фауны по Б.К. Штегману (1938).

Наиболее характерная особенность рассматриваемой структуры – достаточно четкое разделение таксонов на три группы в зависимости от особенностей местообитаний и провинциальности. Верхний ряд объединяет подтипы видового состава в разной степени застроенных местообитаний, средний – незастроенных, в разной степени облесенных, мозаичных

местообитаний, тогда как нижний ряд представлен как застроенными, так и незастроенными открытыми местообитаниями. Показатели силы связи таксонов нижнего ряда с вышележащими существенно ниже пороговых значений, что в целом характерно и для структуры построенной на основании классификации по населению с учетом обилия (подтипы 2.2 и 4.1-4.3, рис. 14). Это в очередной раз подтверждает значительные отличия орнитокомплексов открытых антропогенных местообитаний соответствующих провинций от основной части выборки.

Заметным отличием рассматриваемого структурного графа от его аналога, построенного на основе классификации населения с учетом обилия, является более четкая сопряженность элементов его структуры с провинциальной спецификой, что особенно свойственно местообитаниям Центрального и Юго-Восточного Алтая (нижний ряд графа).

Тренд, совпадающий с застроенностью территорий, приурочен к верхнему ряду структурного графа. Этот ряд включает в себя основную часть застроенных местообитаний рассматриваемого региона. В пределах ряда отражено изменение характера застройки и степени застроенности территории от незначительной – в подтипе 3 (кордоны Северо-Восточного и Восточного Алтая), до максимальной – подтипы 1.2 и 1.1 (одноэтажная и многоэтажная застройка). В то же время, некоторое число застроенных местообитаний составляют обособленный тип 2 (поселки и стоянки Юго-Восточного Алтая), который по коэффициентам сходства наиболее близок к типу 4 (поля и выпасы Центрального и Юго-Восточного Алтая). Ввиду специфических провинциальных особенностей, которые при рассмотрении видового состава выражены еще резче, этот элемент структуры не связан со всеми прочими застроенными местообитаниями, а сила связей с наиболее близкими ему элементами ниже пороговых значений. Выделение поселков и стоянок Юго-Восточного Алтая в самостоятельный тип за пределами основной группы застроенных местообитаний является одним из наиболее

значительных отличий рассматриваемой структуры от графа, построенного на основе классификации населения птиц с учетом обилия.

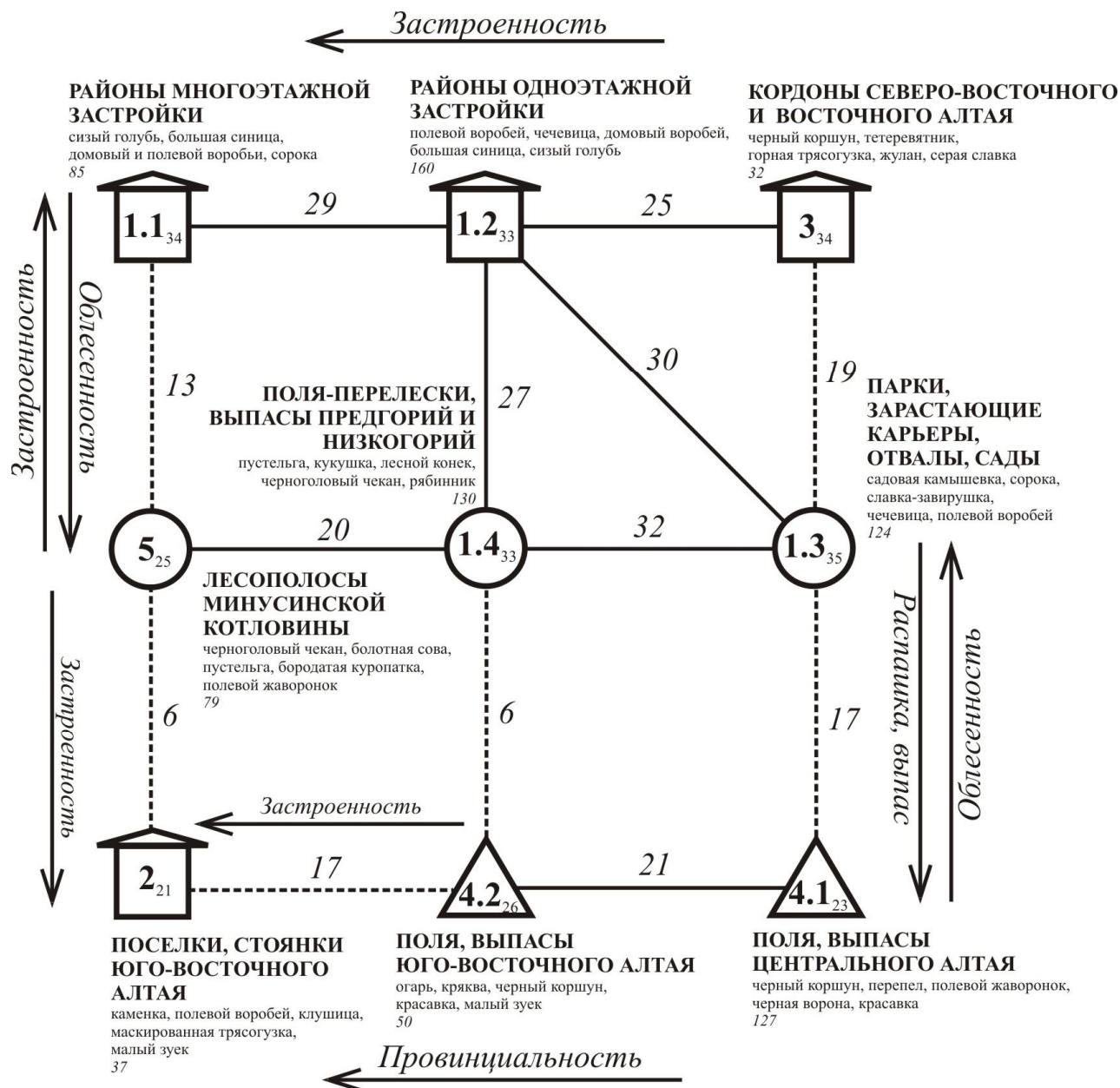


Рис. 16. Пространственно-типологическая структура орнитокомплексов по видовому составу птиц антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны в первой половине лета на уровне подтипа.

Порог межгрупповых связей – 20 единиц, прерывистая линия – связи ниже порога значимости; в характеристике классов указаны: пять видов, лидирующих по встречаемости и видовое богатство; остальные обозначения, как на рис. 13.

Тренд облесенности направлен от верхнего и нижнего рядов к среднему. При этом таксоны среднего ряда объединяют местообитания весьма разнообразные по степени облесенности. В частности, подтип 1.4 (поля-перелески, выпасы предгорий и низкогорий) характеризуется наименьшей облесенностью и более высокой мозаичностью по сравнению с соседними типом 5 и подтипом 1.3, в связи с чем следует указать также на снижение облесенности от крайних элементов горизонтального ряда к среднему.

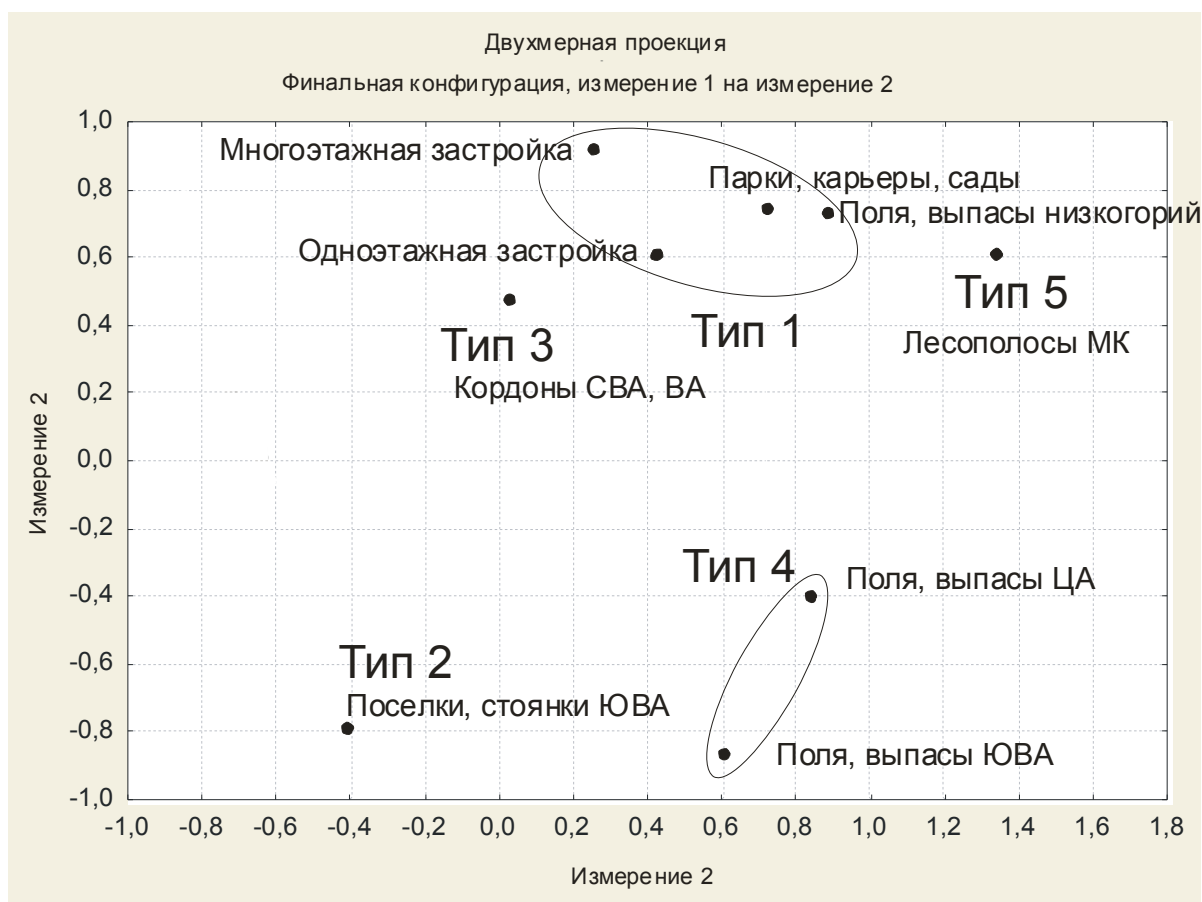


Рис. 17. Результат многомерного (неметрического) шкалирования (Multidimensional scaling) на уровне подтипов населения птиц только по видовому составу, двухмерная проекция.

В самом общем виде изменчивость сообществ птиц в связи с распашкой и выпасом отражена от среднего ряда элементов к нижнему, в частности к подтипам 4.1 и 4.2. Вместе с тем, для подтипа 1.4, объединяющего как

полуоблесенные, так и открытые антропогенные местообитания, также характерны проявления обоих этих факторов.

Таким образом, структура, построенная на основе классификации только по видовому составу птиц имеет целый ряд отличий от структуры населения с учетом обилия. Ряд выявленных факторов и трендов являются общими для обеих структур. Главное достоинство первой – возможность выявить и графически отобразить те факторы и тренды, которые не проявились при классификации и построении структуры населения с учетом обилия. В частности, это касается явления провинциальности, которое очень четко выражено на графе по видовому составу. В то же время, в связи с меньшей дробностью классификации и, как следствие, структуры графа по видовому составу, на последней не отражены некоторые факторы, выявленные на графе по населению с учетом обилия, например, увлажненность.

Результаты многомерного (неметрического) шкалирования подтверждают общую ориентацию графа по видовому составу в факторном пространстве а также демонстрируют обособленность отдельных таксонов (рис. 17).

5.2. Пространственная организация населения птиц

Классификация населения птиц антропогенных местообитаний и анализ его пространственно-типологической структуры позволяют определить набор факторов среды, направленность воздействия которых совпадает с характером пространственной изменчивости населения птиц. Эти факторы формируют структуру пространственных изменений рассматриваемых орнитокомплексов и обуславливают возможность дифференциации населения птиц. Относительную значимость каждого выявленного фактора на первом этапе можно оценить по результатам проведения кластерного анализа. Однако эта оценка весьма умозрительна и в значительной мере субъективна, поскольку не позволяет корректно провести ранжирование

степени влияния факторов на формирование орнитокомплексов и не учитывает такой параметр анализа, как сила влияния каждого фактора.

Таблица 5

Оценка силы связи между пространственной неоднородностью факторов среды и населением птиц антропогенных ландшафтов Алтае-Саянской горной страны

Фактор	Учтенная дисперсия, %
Характер застроенности	41
Размер населенного пункта	38
Застроенность	33
Этажность застройки	33
Природное окружение	32
Провинциальность	12
Облесенность	7
Мозаичность	1
Ширина посадок	1
Распашка	0,5
Выпас	0,4
Парковый режим	0,2
Увлажненность	0,2
Наличие садовых насаждений	0,01
Все факторы	58
Режимы по классификации	47
Режимы по структуре	49
Режимы по классификации и структуре	51
Все факторы и режимы вместе взятые	60

Значительно большую степень объективности анализа обеспечивает метод качественной линейной аппроксимации матриц связи (Куперштох и др., 1978). Использование этого метода позволяет индивидуально оценить силу и общность связи каждого заданного фактора среды с неоднородностью орнитокомплексов, которая отражена в матрице коэффициентов сходства. По ряду признаков, анализируемые факторы можно формально разделить на относительно простые и сложные. К простым относятся те факторы, которые определяют общую пейзажную характеристику рассматриваемых местообитаний и доступны для непосредственного визуального восприятия. Способы отображения и расчета силы связи этих факторов с неоднородностью населения птиц достаточно хорошо отработаны (Равкин, 1978, 1984), а проявление их в каждом ландшафтном выделе достаточно просто устанавливается посредством экспертной оценки по ранговой или балльной шкале и реакции населения птиц, отраженной матрицей коэффициентов сходства.

По антропогенным местообитаниям Алтае-Саянского региона для расчетов заданы все те факторы, которые обнаруживали коррелятивную связь с изменчивостью населения птиц при анализе классификаций населения и результатов шкалирования. Индивидуальная количественная оценка, выполненная методом качественной линейной аппроксимации матриц связи приведена в таблице 5. Анализируемые факторы приведены в порядке убывания значимости их связи с пространственной неоднородностью населения птиц. Отдельным блоком, в нижней части таблицы, представлены все факторы вместе с природно-антропогенными режимами таксонов классификации населения, а также информативность режимных (классификационных и структурных) представлений.

Как и следовало ожидать, наиболее значимой группой факторов являются те, которые отражают различные аспекты застроенности территории. В частности, максимальный показатель учтенной дисперсии – 41

%, снимает фактор, определяющий характер застроенности (застроенность сплошная или точечная). При этом фактор застроенности как таковой (наличия застройки), а также этажность застройки снимают меньший процент учтенной дисперсии (по 33 %). Столь высокое значение учтенной дисперсии по характеру застроенности косвенно свидетельствует о важности таких параметров, как площадь застроенной территории и удаленности ее центра от границ с окружающими незастроенными местообитаниями. Очевидно, что в точечных вариантах застройки, таких как кордоны и стоянки, удаленность центра от границ гораздо меньше, чем в городах и поселках, и формирование ядра населения птиц «точечных» застроенных местообитаний в значительно большей мере определяют условия природного окружения, нежели характеристики застроенных участков.

Размер населенного пункта снимает 38 % учтенной дисперсии. Градации этого фактора основаны на числе жителей, а не на площади застроенной территории, поскольку эти параметры чаще всего взаимосвязаны, а данные по количеству жителей населенного пункта более доступны, чем по его площади. Этот фактор скоррелирован с общим характером застройки, поскольку взаимосвязан с площадью местообитания и удаленностью центра от границ с окружающими незастроенными местообитаниями.

Различия в окружении населенных пунктов снимают 32 % учтенной дисперсии. Столь высокий процент в самых общих чертах отражает участие «вобранных» видов в формировании населения соответствующих местообитаний (Гладков, 1958).

Далее по значимости следует фактор провинциальности – 12 % учтенной дисперсии; в нем выделено наибольшее число градаций (11). Сходный показатель (10 %) по провинциальности отмечен для всех ландшафтов Алтайской горной страны (Цыбулин, 2009). Несмотря на значительно большее внутреннее сходство антропогенных местообитаний по сравнению с природными и слабо нарушенными, столь близкие значения учтенной дисперсии по двум различным выборкам свидетельствуют о практически

идентичном вкладе провинциальных особенностей территорий в формирование пространственной неоднородности населения птиц в указанных регионах. Несмотря на то, что в числе факторов, определяющих структуру населения птиц антропогенных местообитаний, не было выявлено влияния абсолютной высоты местности над уровнем моря, необходимо понимать, что этот параметр является неотъемлемым элементом ландшафтной структуры соответствующих провинций. Однако, в силу своей специфики, антропогенные местообитания региона обычно приурочены к самым нижним высотным поясам, понижениям рельефа (горным долинам, межгорным котловинам), крайне редко представлены на склонах, и в связи с этим не могут в полной мере отражать всего разнообразия изменчивости, связанного с высотной поясностью (Гвоздецкий, Михайлов, 1963).

Облесенность, заданная тремя грациями, снимает 7 % учтенной дисперсии. В отличие от природного окружения, характеризующего только застроенные антропогенные местообитания, этот параметр оценен для всей совокупности анализируемых антропогенных местообитаний. Следует отметить, что в списке анализируемых отсутствуют настоящие лесные местообитания и облесенность в большинстве случаев представлена естественным окружением соответствующих местообитаний, либо древесно-кустарниковыми массивами искусственного происхождения внутри них (парки, скверы, лесополосы).

Характерные только для полуоблесенных местообитаний мозаичность и ширина посадок, оценивалась в зависимости от характера произрастания древесно-кустарниковых пород на их территории и ширины (для лесополос и посадок). Показатель учтенной дисперсии каждого из этих факторов составил по 1 %.

Такие факторы, как распашка и выпас снимают лишь незначительную часть учтенной дисперсии – 0,5% и 0,4% соответственно. Проявления этих факторов хорошо заметны и весьма значимы на локальном уровне, однако их вклад в общую картину дифференциации населения незначителен.

Таким образом, набор выявленных факторов в различной мере определяющих пространственную неоднородность населения птиц антропогенных местообитаний достаточно велик. Однако лишь небольшая их часть объясняет высокую долю учтенной дисперсии. Наиболее значимыми факторами оказались те, которые отражают степень и характер застроенности, размер населенного пункта, а также особенности природного окружения. Остальные факторы, несмотря на заметные проявления на локальном уровне, не вносят весомого вклада в общую картину пространственной неоднородности населения.

Выявленная совокупность факторов среды объясняет 58% дисперсии исходной матрицы коэффициентов сходства, а все факторы и природно-антропогенные режимы вместе взятые объясняют 60% коэффициентов сходства орнитокомплексов. Последний показатель для полных выборок (включающих варианты населения птиц ненарушенных природных местообитаний) составляет 59% для Западно-Сибирской равнины (Равкин и др., 2001), 71% для Алтая (Цыбулин, 2009) и 85% для лесостепи Средней Сибири (Жуков, 2006).

ВЫВОДЫ

1. На основе классификации 226 видов птиц по сходству распределения в первой половине лета установлено, что треть отмеченных видов чаще встречена на застроенных территориях (преимущественно в поселках), две трети – преимущественно в незастроенных антропогенных местообитаниях (из них более половины в открытых и полуоблесенных).
2. В составленных иерархических классификациях населения с учетом обилия и только по видовому составу птиц прослежен ряд различий в числе и составе таксонов высшего ранга. Для классификации только по видовому составу характерна упрощенная иерархическая структура и неравнозначность объема таксонов высокого ранга. Эта классификация более четко отражает провинциальную приуроченность населения, придавая максимально высокий ранг своеобразным орнитокомплексам Центрального, Юго-Восточного Алтая и Минусинской котловины.
3. Показатели суммарного обилия и биомассы населения птиц значительно выше в застроенных местообитаниях (кроме промзон, а также кордонов и зимних пастушьих стоянок) по сравнению с незастроенными. Несмотря на то, что видовое и фоновое богатство в целом выше для населения незастроенных территорий, своего максимума они достигают в поселках, что связано с высоким разнообразием ландшафтного окружения этих местообитаний в регионе.
4. Смена в таксонах классификации в основном совпадает с характером и степенью застроенности и по предметным соображениям определяется ею. Влияние облесенности, распахки, выпаса и увлаженности имеет меньшую силу связи из-за локальности проявления.
5. Несмотря на некоторое сходство классификаций и структурных графов по населению птиц с учетом обилия и только по видовому составу

птиц, последние отличаются большей простотой и меньшей информативностью. В классификации по видовому составу гораздо четче выражена провинциальная специфика сообществ птиц как застроенных, так и незастроенных местообитаний. Это открывает перспективы использования данных о видовом составе и фаунистических сведений для описания организации населения птиц.

6. Набор выявленных факторов среды, определяющих пространственную неоднородность населения птиц антропогенных местообитаний достаточно велик. Однако лишь небольшая их часть объясняет высокую долю дисперсии коэффициентов сходства. Наиболее значимы факторы, отражающие степень и характер застроенности, размер населенного пункта, а также особенности природного окружения. Остальные факторы, несмотря на значимые проявления на локальном уровне, вносят гораздо меньший вклад в общую картину пространственной изменчивости орнитокомплексов.

ЛИТЕРАТУРА

- Авессаломова, И.А. Горные ландшафты: структура и динамика / И.А. Авессаломова, М.Н. Петрушина, А.В. Хорошев – М.: Изд-во Моск. ун-та. – 2002. – 158 с.
- Алтае-Саянская горная область. – М.: Наука. – 1969. – 412 с.
- Атлас СССР. – М.: ГУГК. – 1983. – 260 с.
- Бабенко, В.Г. Фауна и население птиц антропогенных ландшафтов Центрального района европейской части СССР / В.Г. Бабенко, В.М. Константинов // Исследования по фауне Советского Союза. – М.: МГУ. – 1983. – С. 160-185.
- Бабенко, В.Г. Население птиц антропогенных ландшафтов Москвы и Подмосковья / В.Г. Бабенко, В.М. Константинов // Птицы Московской области. – М.: Наука. – 1987. – С. 235-245.
- Баранов, А.А. Птицы Алтай-Саянского экорегиона: пространственно-временная динамика биоразнообразия: монография. Т. I / А.А. Баранов; под общ. ред. Ц.З. Доржиева; Краснояр. Гос. Пед. Ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск. – 2012. – 463 с.
- Берг, Л.С. Ландшафтно-географические зоны СССР / Л.С. Берг. – М.-Л.: Сельхозгиз. – 1931. – Ч. 1. – 401 с.
- Беме, Р.Л. Птицы гор южной Палеарктики / Р.Л. Беме. – М.: Изд-во Московского университета. – 1975. – 182 с.
- Бочкарева, Е.Н. Зимнее население птиц окрестностей с. Усть-Кокса / Е.Н. Бочкарева // Биологическое разнообразие животных Сибири. – Томск. – 1998. – С. 34.
- Бочкарева, Е.Н. Сезонные аспекты населения птиц некоторых местообитаний Центрального Алтая / Е.Н. Бочкарева // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. – Казань. – 2001а. – С. 111 – 113.

- Бочкарева, Е.Н. Птицы Катунского заповедника / Е.Н. Бочкарева // Труды государственного природного заповедника «Катунский». – Барнаул: Изд-во Алт. Ун-та. – 2001б. – Вып. 1 – С. 142 – 157.
- Бочкарева, Е.Н. Количественная характеристика сезонных аспектов населения птиц среднегорий Центрального Алтая / Е.Н. Бочкарева // Изучение и охрана природы Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск. – 2002. – С. 16 – 18.
- Бочкарева, Е.Н. Пространственно-временная организация населения птиц Центрального Алтая / Е.Н. Бочкарева. – Автореф. канд. дис. – Новосибирск. – 2005. – 24 с.
- Бочкарева, Е.Н. Летнее распределение птиц Ининско-Сентелекского района Северо-Западного Алтая / Е.Н. Бочкарева // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии: Материалы междунар. конф. – Улан-Удэ. – Ч.1. – 2006. – С. 65 – 70.
- Бочкарева, Е.Н. Птицы Центрального Алтая: численность, распределение и пространственно-временная дифференциация населения / Е.Н. Бочкарева, С.Г. Ливанов. – Новосибирск: Наука-Центр. – 2013. – 544 с.
- Вартапетов Л.Г. Птицы таёжных междуречий Западной Сибири / Л.Г. Вартапетов. – Новосибирск: Наука. – 1984. – 240 с.
- Вартапетов, Л.Г. Птицы северной тайги Западно-Сибирской равнины / Л.Г. Вартапетов. – Новосибирск: Наука. – 1998. – 327 с.
- Вартапетов, Л.Г. Воздействие урбанизации и нефтедобычи на население птиц северной тайги Западно-Сибирской равнины / Л.Г. Вартапетов, С.Г. Ливанов // Вопросы орнитологии: Тез. докл. к V конф. орнитологов Сибири памяти Э.А. Ирисова. – Барнаул. – 1995. – С. 148 – 151.
- Воронов, А.Г. Биogeография / А.Г. Воронов. – М. – 1963. – 240 с.
- Гвоздецкий, Н.А. Физическая география СССР. Азиатская часть / Н.А. Гвоздецкий, Н.И. Михайлов. – М.: Гос. Изд. Географической литературы. – 1963. – 571 с.

- Гельд, Т.А. Пространственно-временная динамика населения птиц зональных и трансформированных оросительными системами степей Минусинской котловины / Т.А. Гельд. – Автореф. канд. дис. – Улан-Удэ. – 2010. – 22 с.
- Гиляров, М.С. Биogeоценология и агроценология / М.С. Гиляров // Структурно-функциональная организация биогеоценозов. – М.: Наука. – 1980. – С. 8 – 22.
- Гладков, Н.А. Некоторые вопросы зоогеографии культурного ландшафта (на примере фауны птиц) / Н.А. Гладков // Уч. зап. Моск. Ун-та, вып. 197, Орнитология. – 1958. – С. 17 – 34.
- Глазычев, В.Л. Социально-экологическая интерпретация городской среды / В.Л. Глазычев. – М.: Наука. – 1984. – 190 с.
- Глущенко, Ю.Н. Птицы города Уссурийска: фауна и динамика населения / Ю.Н. Глущенко, Н.Н. Липатова, А.Б. Мартыненко. – Владивосток: Изд-во ТИНРО-центра. – 2006. – 264 с.
- Голованова, Э.Н. Птицы и сельское хозяйство / Э.Н. Голованова. – Л.: Лениздат. – 1975. – 168 с.
- Граждан, К.В. Межгодовые отличия населения птиц Северо-Восточного Алтая (в начале 60-х и конце 90-х гг. XX в.) / К.В. Граждан. – Автореф. канд. дис. – Новосибирск. – 2002. – 23 с.
- Граждан, К.В. Межгодовые изменения пространственно-типологической структуры и организации населения птиц Северо-Восточного Алтая / К.В. Граждан, Ю.С. Равкин, К.В. Торопов, О.Б. Митрофанов // Современные проблемы орнитологии Сибири и Центральной Азии. – Улан-Удэ. – 2000а. – С. 47 – 50.
- Граждан, К.В. Видовое богатство и особенности распределения птиц городов Западно-Сибирской равнины в первой половине лета / К.В. Граждан, С.П. Миловидов, Л.Г. Вартапетов, С.А. Соловьёв, С.М. Цыбулин, К.В. Торопов, В.Н. Плотников // Сибирский экологический журнал. – 2000б. – Вып. 3. – С. 345 – 349.

- Гуреев, С.П. Пространственная изменчивость летнего населения птиц естественных и нарушенных ландшафтов Кузнецкого Алатау / С.П. Гуреев. – Автореф. канд. дис. – Новосибирск. – 1984. – 19 с.
- Гуреев, С.П. Кузнецкий Алатау / С.П. Гуреев // Пространственно-временная динамика животного населения. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. – 1985. – С. 88 – 115.
- Гынгазов, А.М. Характеристика орнитофауны городов Томска, Новосибирска и Кемерово / А.М. Гынгазов // Фауна Европейского Севера, Урала и Западной Сибири. – Свердловск. – 1973. – С. 73 – 83.
- Гынгазов, А.М. Влияние хозяйственной деятельности на птиц Западно-Сибирской равнины / А.М. Гынгазов. – Томск: Изд-во Томск. ун-та. – 1981. – 159 с.
- Жуков, В.С. Птицы лесостепи Средней Сибири / В.С. Жуков. – Новосибирск: Наука. – 2006. – 492 с.
- Забелин, В.И. Синантропизация как фактор изменения региональной орнитофауны Тувы / В.И. Забелин, Т.П. Арчимаева // Мир науки, культуры, образования. – 2012. – Вып. 6 (37). – С. 478 – 480.
- Злотникова, Т.В. Особенности экологии птиц в условиях антропогенного ландшафта Минусинской котловины / Т.В. Злотникова. – Автореф. канд. дис. – Красноярск. – 2002. – 21 с.
- Иванов, А.И. Каталог птиц Советского Союза / А.И. Иванов. – Л.: «Наука». – 1976. – 276 с.
- Ирисов, Э.А. Птицы в условиях горных стран: Анализ эколого-физиологических адаптаций / Э.А. Ирисов. – Новосибирск.: Наука. – 1997. – 208 с.
- Исаков, Ю.А. Классификация, география и антропогенная трансформация экосистем / Ю.А. Исаков, Н.С. Казанская, Д. В Панфилов. – М.: Наука. – 1980. – 226 с.
- Клауснитцер, Б. Экология городской фауны / Б. Клауснитцер. – М.: Мир. – 1990. – 248 с.

- Климова, Н.В. Особенности распределения и пребывания птиц города Кемерово / Н.В. Климова // Сиб. экол. журн. – 2004. – Т. 4. – С. 549 – 554.
- Коблик, Е.А. Фауна птиц стран Северной Евразии в границах бывшего СССР: Списки видов. – 2013 / Е.А. Коблик, В.Ю. Архипов // <http://zmmu.msu.ru/spec/publikacii/niserijnye-izdaniya/fauna-ptic-stran-severnoj-evrazii>.
- Коблик, Е.А. Список птиц Российской Федерации / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, В.Ю. Архипов. – М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2006. – 256 с.
- Коблик, Е.А. Скворец, или обыкновенный скворец / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, М.В. Калякин, В.В. Морозов, И.С. Сметанин, С.А. Коузов, С.М. Косенко, Х. Гроот Куркамп, В.К. Рябицев, Д.Р. Хайдаров, В.В. Конторщиков, М.В. Мельников, П.С. Томкович, В.Ю. Архипов // Полный определитель птиц европейской части России. Часть 3. – М.: «Фитон+». – 2012а. – С. 87 – 89.
- Коблик, Е.А. Розовый скворец / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, М.В. Калякин, В.В. Морозов, И.С. Сметанин, С.А. Коузов, С.М. Косенко, Х. Гроот Куркамп, В.К. Рябицев, Д.Р. Хайдаров, В.В. Конторщиков, М.В. Мельников, П.С. Томкович, В.Ю. Архипов // Полный определитель птиц европейской части России. Часть 3. – М.: «Фитон+». – 2012б. – С. 89 – 91.
- Коблик, Е.А. Некоторые авифаунистические находки на территории Республики Тыва в 1999-2010 гг. / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, Г.А. Семенов, Д.Р. Хайдаров // Л.Г. Вартапетов (отв. ред). Птицы Сибири: структура и динамика фауны, населения и популяций. Труды Института систематики и экологии животных СО РАН. – 2011. – Вып. 47. – С. 235 – 241.
- Козлов, Н.А. Птицы Новосибирска (пространственно-временная организация населения) / Н.А. Козлов. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. – 1988. – 158 с.

Кокорин, А.О. (ред.). Изменение климата и его воздействие на экосистемы, население и хозяйство российской части Алтае-Саянского экорегиона: оценочный доклад / Под. ред. А.О. Кокорина / Всемирный фонд дикой природы (WWF России). – М. – 2011. – 168 с.

Константинов, В.М. Фауна, население и экология птиц антропогенных ландшафтов лесной зоны Русской равнины / В.М. Константинов. – Автореф. докт. дис. – М. – 1992. – 52 с.

Конунова, А.Н. Видовой состав и численность зимней орнитофауны Улаганского плато / А.Н. Конунова // Вестник Томского государственного университета. – Томск. – 2006. – № 117. – С. 71 – 77.

Конунова, А.Н. Видовой состав и характер пребывания птиц на Улаганском плато (Восточный Алтай) / А.Н. Конунова // Современные наукоемкие технологии. – М. – 2009. – № 2. – С. 71 – 73.

Королук, А.Ю. Растительность степного биома Южной Сибири: ценотическое разнообразие, пространственная организация / А.Ю. Королук. – Автореф. докт. дис. – Новосибирск. – 2002. – 32 с.

Красная книга Алтайского края. Том 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных. – Барнаул: ОАО «ИПП Алтай». – 2006. – 211 с.

Красная книга Республики Алтай. Животные. – Новосибирск. – 1996. – 258 с.

Красная книга Республики Алтай. Животные. – Горно-Алтайск. – 2007. – 400 с.

Красная книга Российской Федерации. Животные. – М.: Изд-во «АСТ Астрель». – 2001. – 862 с.

Кузякин, А.П. Зоогеография СССР / А.П. Кузякин // Учёные записки Моск. Обл. пед. Ин.-та им. Н. К. Крупской. – 1962. – 109 с.

Куксина, Д.К. Структура сообщества птиц сельских населенных пунктов Центральной Тувы / Д.К. Куксина // Вестник Бурятского университета. Сер. 2: Биология. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета. – 2006. – Вып. 9. – С. 77 – 97.

- Куксина, Д.К. Население птиц г. Кызыл / Д.К. Куксина, С.Л. Сандакова // Вестник Бурятского университета. Сер. 2: Биология. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета. – 2006. – Вып. 9. – С. 104 – 138.
- Куксина, Д.К. Фауна и структура сообществ птиц населенных пунктов Центральной Тувы / Д.К. Куксина. – Автореф. канд. дис. – Улан-Удэ. – 2010. – 21 с.
- Куминова, А.В. Растительный покров Алтая / А.В. Куминова. – Новосибирск: изд-во АН СССР. – 1960. – 450 с.
- Куперштох, В.Л. Пространственная организация населения птиц / В.Л. Куперштох, Ю.С. Равкин, В.А. Трофимов // Птицы лесной зоны Приобья. – Новосибирск: Наука. – 1978. – С. 253 – 269.
- Куперштох, В.Л. Автоматическое выявление макроструктуры системы / В.Л. Куперштох, В.А. Трофимов // Проблемы анализа дискретной информации. – Новосибирск. – 1975. – Ч. 1. – С. 67 – 83.
- Кучин, А.П. Птицы Алтая / А.П. Кучин. – Барнаул: Алтайское кн. издательство, 1976. – 232 с.
- Кучин, А.П. Птицы Алтая: Воробьиные / А.П. Кучин. – Барнаул: Алтайское кн. издательство. – 1982. – 208 с.
- Кучин, А.П. Редкие животные Алтая / А.П. Кучин. – Новосибирск: Изд-во НГПИ. – 1991. – 211 с.
- Кучин, А.П. Птицы Алтая / А.П. Кучин. – Горно-Алтайск. – 2004. – 777 с.
- Кучин, А.П. Птицы Алтая. Воробьиные / А.П. Кучин. – Горно-Алтайск. – 2007. – 351 с.
- Ливанов С.Г. Пространственная организация населения птиц Среднего Урала / С.Г. Ливанов // Сиб. Экол. журн. – 2003. – Т.10, № 5. – С. 625 – 636.
- Ливанов, С.Г. Пространственная неоднородность летнего населения птиц Центрального Алтая / С.Г. Ливанов, Е.Н. Бочкарева, К.В. Торопов // Сиб. экол. журн. – 2006. – Т.12, № 3. – С.451 – 462.
- Ливанов, С.Г. Количественная характеристика летнего населения птиц северной части Центрального Алтая / С.Г. Ливанов, Л.Г. Вартапетов, И.В.

- Покровская, Г.М. Тertiцкий // Биогеоценозы Алтайского края и влияние на них антропогенных воздействий. – Барнаул. – 1990. – С. 114 – 116.
- Ливанов, С.Г. Пространственная организация летнего населения птиц Урала / С.Г. Ливанов, В.А. Коровин, С.К. Кочанов // Сиб. экол. журн. – 2004. – Т.11, № 4. – С.527 – 536.
- Ливанов, С.Г. Хищные птицы Центрального Алтая / С.Г. Ливанов, К.В. Торопов, В.Г. Никитин, Е.Б. Кострова // Орнитологические проблемы Сибири. – Барнаул. – 1991. – С. 146 – 148.
- Малков, В.Н. Особенности пространственно-временной организации летнего населения птиц некоторых ландшафтов Юго-Восточного Алтая / В.Н. Малков, Н.П. Малков, М.А. Грабовский // Сиб. экол. журн. – 1996. – Вып. 2. – С. 121 – 129.
- Малков, В.Н. Сезонная динамика населения птиц степного пояса Юго-Восточного Алтая / В.Н. Малков, Н.П. Малков, М.А. Грабовский // Сиб. экол. журн. – 1999. – № 5. – С. 545 – 552.
- Малков, Н.П. Эколого-географический анализ авифауны Центрального Алтая / Н.П. Малков. – Автореф. канд. дис. – М. – 1981. – 22 с.
- Малков, Н.П. Центральный Алтай / Н.П. Малков, Ю.С. Равкин // Пространственно-временная динамика животного населения. – Новосибирск. – 1985. – С. 115 – 131.
- Малков, Н.П. Сезонные аспекты населения птиц г. Горно-Алтайска / Н.П. Малков, В.Д. Шредер // Состояние, освоение и проблемы экологии ландшафтов Алтая: Матер. конф. – Горно-Алтайск. – 1992. – Ч. 2. – С. 38 – 40.
- Малкова, А.Н. Пространственно-временная неоднородность населения птиц города Горно-Алтайска / А.Н. Малкова // Вестник ТГУ. – 2006. – №107. – С. 39 – 47.
- Малкова, А.Н. Изменение населения птиц Новосибирска за 20-летний период / А.Н. Малкова // Сиб. экол. журн. – 2007. – №4. – С. 605 – 612.

- Малкова, А.Н. Сезонная динамика населения птиц г. Горно-Алтайска / А.Н. Малкова, Д.Р. Хайдаров // Актуальные вопросы изучения птиц Сибири. – Барнаул. – 2005. – С. 219 – 221.
- Малкова, А.Н. Новые сведения по некоторым видам птиц, занесённым в Красную книгу Республики Алтай / А.Н. Малкова, Д.Р. Хайдаров // Материалы по подготовке второго издания Красной книги Республики Алтай. – Горно-Алтайск. – 2006а. – С. 170.
- Малкова, А.Н. Сезонные аспекты населения птиц города Горно-Алтайска / А.Н. Малкова, Д.Р. Хайдаров // Геоэкология Алтае-Саянской горной страны. Ежегодный Международный сборник научных статей. – Горно-Алтайск. – 2006б. – Вып. 3. – С. 280 – 284.
- Малкова, А.Н. Особенности пространственно-временного распределения птиц в городе Горно-Алтайске / А.Н. Малкова, Д.Р. Хайдаров // Алтайский зоологический журнал. – Барнаул. – 2008. – Выпуск 2. – С. 158 – 161.
- Матанцев, В.А. Некоторые тенденции изменения фауны птиц лесных местообитаний в процессе инсультации / В.А. Матанцев, Н.Е. Зубцовский, В.Ю. Бельтюков // Распространение и фауна птиц Урала: Информац. материалы. – Свердловск: УрО АН СССР. – 1989. – С. 67 – 69.
- Митрофанов, О.Б. Зимняя авифауна долины р. Чулышман / О.Б. Митрофанов // Вопр. орнитологии. – Барнаул. – 1995. – С. 156 – 159.
- Митрофанов, О.Б. Зимнее население птиц бассейна реки Чульча (Восточный Алтай) / О.Б. Митрофанов // Животный мир Алтае-Саянской горной страны. – Горно-Алтайск. – 1999. – С. 103 – 118.
- Мосейкин, В.Н. Кумай на Русском Алтае / В.Н. Мосейкин // Материалы IV конференции по хищным птицам Северной Евразии. – Пенза. – 2003. – С. 231 – 235.
- Мосейкин, В.Н. О находке гнездовой популяции черноголовой формы чернозобого дрозда / В.Н. Мосейкин, Д.Р. Хайдаров // Казахстанский орнитологический бюллетень 2005. – Алматы. – 2006. – С. 213 – 215.

- Наумов, Р.Л. Птицы в очагах клещевого энцефалита / Р.Л. Наумов. – Автореф. канд. дисс. – М. – 1964. – 19 с.
- Огуреева, Г.Н. Ботаническая география Алтая / Г.Н. Огуреева. – М.: Наука. – 1980. – 190 с.
- Одинцева, А.А. Пространственно-временная структура и организация населения птиц города Омска / А.А. Одинцева, С.А. Соловьев, Л.Г. Вартапетов, В.С. Жуков, И.В. Самсонов, Ф.С. Соловьев, С.П. Пысина // Вестник Омского университета. – Омск. – 2012. – № 2. – С. 160 – 166.
- Петункин, Н.И. Влияние промышленного загрязнения водоемов на успешность размножения водоплавающих птиц в северных районах Зап. Сибири / Н.И. Петункин, Л.О. Петункина, А.М. Антипов // Сб. научных трудов. Биолог. основы учета численности охотн. животных. – М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – 1990. – С. 153 – 155.
- Прокофьев, С.М. Птицы Минусинской котловины / С.М. Прокофьев // Птицы Сибири. Тез. докл. ко второй Сиб. орнитол. конф. – Горно-Алтайск. – 1983. – С. 95 – 97.
- Прокофьев, С.М. Орнитофауна Минусинской котловины и её изменения за 80 лет / С.М. Прокофьев // Фауна и экология птиц и млекопитающих Средней Сибири. – М.: Наука. – 1987. – С.151 – 172.
- Прокофьев, С.М. Птицы полезащитных лесонасаждений Минусинской котловины / С.М. Прокофьев // Роль заповедников в социально-экономическом развитии регионов / Научн. тр. запов. «Хакасский». – Абакан. – 2001. – Вып. 1. – С. 125 – 151.
- Птицы городов России / В.М. Храбрый (отв. ред). – СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК. – 2012. – 513 с.
- Птицы техногенных водоемов центральной России // Сб. научн. статей. – М.: Изд. МГУ –1997. – 198 с.
- Равкин, Е.С. Птицы равнин Северной Евразии: Численность, распределение и пространственная организация сообществ / Е.С. Равкин, Ю.С. Равкин. – Новосибирск: Наука. – 2005. – 304 с.

- Равкин, Ю.С. Опыт количественного учета птиц в лесных ландшафтах в зимний и весенний периоды / Ю.С. Равкин // Вопросы организации и методы учета ресурсов фауны наземных позвоночных. – М. – 1961. – С. 128 – 131.
- Равкин, Ю.С. Некоторые особенности структуры населения птиц Северо-Восточного Алтая / Ю.С. Равкин // Новости орнитологии. – Алма-Ата. – 1965а. – С. 313 – 315.
- Равкин, Ю.С. Некоторые итоги изучения населения птиц Северо-Восточного Алтая / Ю.С. Равкин // Изв. Алт. отд. Геогр. об-ва СССР. – Барнаул. – 1965б. Вып. 5. – С. 149 – 151.
- Равкин, Ю.С. К методике учёта птиц в лесных ландшафтах / Ю.С. Равкин // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. – Новосибирск. – 1967. – С. 66 – 75.
- Равкин, Ю.С. Фаунистический состав населения птиц Северо-Восточного Алтая и особенности их ландшафтного распределения / Ю.С. Равкин // Орнитология в СССР. – Ашхабад. – 1969. – Кн.2. – С. 520 – 524.
- Равкин, Ю.С. К характеристике весеннего населения птиц Северо-Восточного Алтая / Ю.С. Равкин // Орнитология. – М. – 1972. – Вып. 10. – С. 384 – 387.
- Равкин, Ю.С. Птицы Северо-Восточного Алтая / Ю.С. Равкин. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. – 1973. – 375 с.
- Равкин, Ю.С. Птицы лесной зоны Приобья / Ю.С. Равкин. – Новосибирск: Наука. – 1978. – 288 с.
- Равкин, Ю.С. Факторная зоогеография и экологический мониторинг (концептуальная схема и пути реализации) / Ю.С. Равкин // VII Всесоюзная зоогеографическая конференция. – М.: Наука. – 1979. – С. 264 – 267.
- Равкин, Ю.С. Пространственная организация населения птиц лесной зоны (Западная и Средняя Сибирь) / Ю.С. Равкин. – Новосибирск: Наука. – 1984. – 264 с.

- Равкин, Ю.С. Классификация летнего населения птиц Западно-Сибирской равнины / Ю.С. Равкин, Л.Г. Вартапетов, В.А. Юдкин и др. // Изв. РАН. Сер. биол. – 2001. – №3. – С. 362 – 371.
- Равкин, Ю.С. Горы юга Западной Сибири / Ю.С. Равкин, С.П. Гуреев, С.М. Цыбулин // Пространственно-временная динамика животного населения. – Новосибирск. – 1985. – С. 131 – 138.
- Равкин, Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов во внегнездовое время / Ю.С. Равкин, Б.П. Доброхотов // Организация и методы учёта птиц и вредных грызунов. – М. – 1963. – С. 130 – 136.
- Равкин, Ю.С. Факторная зоогеография: принципы, методы и теоретические представления / Ю.С. Равкин, С.Г. Ливанов. – Новосибирск: Наука. – 2008. – 205 с.
- Равкин, Ю.С. География позвоночных южной тайги Западной Сибири / Ю.С. Равкин, И.В. Лукьянова. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. – 1976. – 360 с.
- Равкин, Ю.С. Факторное районирование летнего населения птиц Северного и Северо-Восточного Алтая / Ю.С. Равкин, С.М. Цыбулин // VIII Всесоюзная зоогеографическая конференция. – М. – 1984. – С. 356 – 358.
- Равкин, Ю.С. Пространственная структура и организация населения птиц Алтая и Западно-Сибирской равнины / Ю.С. Равкин, С.М. Цыбулин, Л.Г. Вартапетов, С.Г. Ливанов, К.В. Торопов, В.С. Жуков, В.А. Юдкин // Сиб. экол. журн. – 2007. – № 6. – С. 877 – 884.
- Равкин, Ю.С. Факторная классификация птиц по характеру их пространственного распределения / Ю.С. Равкин, В.И. Шадрин // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук. – 1980. – Вып. 1. – С. 65 – 69.
- Ревердатто, В.В. Степи Хакасии / В.В. Ревердатто // Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва. – 1954. – Т. 86. – Вып. 3. – С. 18 – 24.
- Реймерс, Н.Ф. Популярный биологический словарь / Н.Ф. Реймерс. – М.: Наука. – 1990. – 544 с.

- Розен, М.Ф. Очерки и биография исследователей природы Алтая / М.Ф. Розен // Изв. Алт. отд. Геогр. об-ва СССР. – Барнаул. – 1970. – Вып. 12. – 256 с.
- Рябицев, В.К. Птицы Урала, Приуралья, и Западной Сибири: Справочник-определитель / В.К. Рябицев. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та. – 2002. – 608 с.
- Рябицев, В.К. Рябинник / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, М.В. Калякин, В.В. Морозов, И.С. Сметанин, С.А. Коузов, С.М. Косенко, Х. Гроот Куркамп, В.К. Рябицев, Д.Р. Хайдаров, В.В. Конторщиков, М.В. Мельников, П.С. Томкович, В.Ю. Архипов // Полный определитель птиц европейской части России. Часть 3. – М.: «Фитон+». – 2012. – С. 210 – 212.
- Савченко, А.П. Весенняя миграция птиц на территории юга Центральной Сибири и угроза распространения гриппа птиц (H5N1) / А.П. Савченко, В.И. Емельянов, А.В. Беляков, Н.В. Карпова, И.А. Савченко, А.Н. Радченко, В.В. Палунина, А.В. Кутянина, Г.А. Семенов // Вестник КГУ. – 2006. – № 5/1. – С. 19 – 28.
- Саловаров, В.О. Особенности населения птиц золотоптицев Южного Прибайкалья / В.О. Саловаров, Д.В. Кузнецова // Вестн. Бурят. ун-та. – Улан-Удэ. – 2004. – Вып. 5. – С. 45 – 61.
- Саловаров, В.О. Влияние угледобычи на пространственное размещение птиц в Верхнем Приангарье / В.О. Саловаров, Д.В. Кузнецова // География и природные ресурсы. – Иркутск. – 2006. – №1. – С. 76 – 81.
- Сандакова, С.Л. Птицы городских систем Забайкалья (на примере г. Улан-Удэ) / С.Л. Сандакова. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета. – 2008. – 140 с.
- Сандакова, С.Л. Об экологической классификации птиц населенных пунктов по степени синантропизации / С.Л. Сандакова, Ц.З. Доржиев // Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тезисы XII международной орнитологической конференции Северной Евразии. – Ставрополь, 2006. – С. 468 – 470.

Семенов, Г.А. Гибридизация белой *Motacilla alba* Linnaeus, 1758 и маскированной *M. (a.) personata* Gould, 1861 трясогузок на юге Сибири / Г.А. Семенов, А.К. Юрлов, Д.Р. Хайдаров // Сибирский экологический журнал. – 2010. – Т. XVII, № 5. – С. 788 – 799.

Семенов, Г.А. Завирушка Козлова *Prunella kozłowi* (Przewalski, 1887) – новый вид фауны Российской федерации / Г.А. Семенов, Е.А. Коблик, Д.Р. Хайдаров // Русский орнитологический журнал. – 2011. – Т. 20, Вып. 622. – С. 8 – 11.

Семенов-Тянь-Шанский, В.П. Район и страна / В.П. Семенов-Тянь-Шанский. – М.-Л.: Госиздат. – 1928. – 311 с.

Сергеев, М.Г. Экология антропогенных ландшафтов / М.Г. Сергеев. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. Ун-та. – 1997. – 151 с.

Система особо охраняемых природных территорий Алтае-Саянского экорегиона. – Кемерово: Изд. дом АЗИЯ. – 2001. – 174 с.

Соловьёв, С.А. Птицы Омска и его окрестностей / С.А. Соловьёв. – Новосибирск: Наука. – 2005. – 296 с.

Средняя Сибирь / Под. ред. И.П. Герасимова. – М.: Изд-во АН СССР. – 1964. – 480 с.

Степанян, Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР / Л.С. Степанян. – М.: Наука. – 1990. – 278 с.

Строков, В.А. Морфология антропогенных ландшафтов как основа для изучения птиц в них / В.А. Строков // Тез. докл. VI Всесоюзной орнит. конф., ч. II. – М. – 1974. – С. 361 – 362.

Строков В.В. Орнитофауна населенных пунктов и их окрестностей юго-восточной части Красноярского края / В.В. Строков, Т.А. Ким // Проблемы высшей нервной деятельности человека и животных. Вопросы зоологии. Сб. трудов Красноярского пединститута. - Красноярск. – 1971. – С.152 – 166.

Сушкин, П.П. Птицы Минусинского края, Западного Саяна и Урянхайской земли / П.П. Сушкин. – М. – 1914. – 551 с.

- Сушкин, П.П. Список и распределение птиц русского Алтая и ближайших частей северо-западной Монголии с описанием новых или малоизвестных форм / П.П. Сушкин. – Л. – 1925. – 78 с.
- Сушкин, П.П. Птицы Советского Алтая. / П.П. Сушкин. – М.-Л.: изд-во АН СССР. – 1938. – Т. I. – 320 с.; – Т. II. – 434 с.
- Терентьев, П.В. Метод корреляционных плеяд / П.В. Терентьев // Вестник Ленингр. ун-та. – Л. – 1959. – Сер. Биол. № 9. – С. 137 – 141.
- Торопов, К.В. Птицы Северо-Восточного Алтая: 40 лет спустя / К.В. Торопов, К.В. Граждан. – Новосибирск, «Наука-Центр». – 2010. – 394 с.
- Торопов, К.В. Птицы южной тайги Западной Сибири 25 лет спустя / К.В. Торопов, Е.Л. Шор. – Новосибирск, «Наука-Центр». – 2012. – 636 с.
- Трофимов, В.А. Модели и методы качественного и факторного анализа матрицы связи / В.А. Трофимов // Проблемы анализа дискретной информации. – Новосибирск. – 1976. – Ч. 2. – С. 24 – 36.
- Трофимов, В.А. Экспресс-метод оценки связи пространственной неоднородности животного населения и факторов среды / В.А. Трофимов, Ю.С. Равкин // Количественные методы в экологии животных. – Л. – 1980. – С. 135 – 138.
- Хайдаров, Д.Р. Пространственно-временная динамика населения птиц Горно-Алтайска / Д.Р. Хайдаров // Экология и проблемы защиты окружающей среды: Тез. докл. – Красноярск. – 2003а. – С. 123.
- Хайдаров, Д.Р. Сравнительная характеристика орнитофауны населённых пунктов Северного Алтая и штата Канзас / Д.Р. Хайдаров // Экология Южной Сибири и сопредельных территорий: Материалы международной школы-конференции студентов и молодых учёных. – Абакан. – 2003б. – С. 149 – 150.
- Хайдаров, Д.Р. К фауне редких видов птиц западной части Центрального Алтая / Д.Р. Хайдаров // Орнитологические исследования в Северной Евразии: Тезисы XII международной орнитологической конференции Северной Евразии. – Ставрополь. – 2006. – С. 542 – 543.

- Хайдаров, Д.Р. Пространственно-типологическая организация населения птиц антропогенных местообитаний Алтае-Саянской горной страны /Д.Р. Хайдаров, И.Н Богомолова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – 15 с.
- Цыбулин, С.М. Зимующие птицы некоторых ландшафтов Западного Алтая / С.М. Цыбулин // Охрана, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов Алтайского края. – Барнаул. – 1975. – С. 325 – 327.
- Цыбулин, С.М. Количественная характеристика осеннего населения птиц Западного Алтая / С.М. Цыбулин // Вопросы охраны природы Горного Алтая. – Горно-Алтайск. – 1976. – С. 46 – 50.
- Цыбулин, С.М. Птицы диффузного города / С.М. Цыбулин. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние. – 1985. – 169 с.
- Цыбулин, С.М. Птицы Северного Алтая / С.М. Цыбулин. – Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН. – 1999. – 519 с.
- Цыбулин, С.М. Птицы Алтая: пространственно-временная дифференциация, структура и организация населения. – Новосибирск: Наука. – 2009. – 234 с.
- Четырехязычный энциклопедический словарь терминов по физической географии. – М.: «Советская энциклопедия». – 1979. – 703 с.
- Шредер, В.Д. Птицы города Горно-Алтайска. Диплом. раб. / В.Д. Шредер. – Горно-Алтайск. – 1990. – 51 с.
- Штегман, Б.К. Основы орнитогеографического деления Палеарктики/ Б.К. Штегман // Фауна СССР. Птицы. – Т.1. – М.-Л.. – 1938. – Вып. 2. – 156 с.
- Щербаков, Б.В. Птицы Западного Алтая / Б.В. Щербаков. – Автореф. канд. дис. – М. – 1986. – 22 с.
- Эбель, А.Л. К фауне птиц Горного Алтая / А.Л. Эбель, С.Л. Елисеев, И.И. Уколов, О.Г. Чернышев, Д.Э. Вурман // Русский орнитологический журнал. – 2012. – Т. 21. – Вып. 766. – С. 1367 – 1380.
- Юдкин, В.А. Изменения населения наземных позвоночных при освоении нефтяных и газовых месторождений на севере Западной Сибири / В.А.

- Юдкин, Л.Г. Вартапетов, В.Г. Козин // Сиб. экол. журн. – Т. 3, № 6. – 1996. – С. 573 – 583.
- Юдкин, В.А. Организация пространственного распределения птиц в репродуктивный период / В.А. Юдкин. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, Филиал «Гео». – 2000. – С. 105 с.
- Юдкин, В.А. Птицы подтаежных лесов Западной Сибири / В.А. Юдкин. – Новосибирск: Наука. – 2002. – 488 с.
- Alberti, M., Botsford, E., Cohen, A. Quantifying the urban gradient. Linking urban planning and ecology / M. Alberti, E. Botsford, A. Cohen // Avian ecology and conservation in an urbanizing world. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 89 – 115.
- Baker, D.J. The effect of habitat complexity on the functional response of a seed-eating passerine / D.J. Baker, R.A. Stillman, J.M. Bullock // Ibis. – 2009. – 151. – P. 547 – 558.
- Bathe, G. Political and social drivers for access to the countryside: the need for research on birds and recreational disturbance / G. Bathe // Ibis. – 2007. – 149. – Suppl. 1. – P. 3 – 8.
- Blair, R.B. Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the U.S. / R.B. Blair. – In Lockwood, J.L., McKinney, M.L. (eds.). Biotic Homogenization. – 2001. – Norwell, MA: Kluwer. – P. 33 – 56.
- Bolger, D.T. Urban birds: population, community, and landscape approaches / D.T. Bolger // Avian ecology and conservation in an urbanizing world. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 155 – 177.
- Bowman, R. Integrating avian ecology into emerging paradigms in urban ecology / R. Bowman, J.M. Marzluff // Avian ecology and conservation in an urbanizing world. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 569 – 578.
- Brumm, H. The impact of environmental noise on song amplitude in a territorial bird / H. Brumm // Journal of Animal Ecology. – 2004 – 73. – P. 434 – 440.

- Buckingham, D.L. Testing solutions in grass-dominated landscapes: a review of current research / D.L. Buckingham, P.W. Atkinson, A.J. Rook // *Ibis*. – 2004. – 146. – Suppl. 2. – P. 163 – 170.
- Buckwell, A. Changes in farming and future prospects - technology and policy / A. Buckwell, S. Armstrong-Brown // *Ibis*. – 2004. – 146. – Suppl. 2. – P. 14 – 21.
- Caring for the Earth: A strategy for sustainable living. – Gland: IUCN, UNEP, WWF. – 1991. – 227 p.
- Chamberlain, D.E. Avian productivity in urban landscapes: a review and meta-analysis / D.E. Chamberlain, A.R. Cannon, M. P. Toms, D.I. Leech, B.J. Hatchwell, K.J. Gaston // *Ibis*. – 2009. – 151. – P. 1 – 18.
- Chemini, C. Land use change and biodiversity conservation in the Alps / C. Chemini, A. Rizzoli // *Journal of Mountain Ecology*. – 2003. – 7 (Suppl.). – P. 1 – 7.
- Clergeau, Ph. Human perception and appreciation of birds: A motivation for wildlife conservation in urban environments of France / Ph. Clergeau, G. Mennechez, A. Sauvage, A. Lemoine // *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001a. – P. 69 – 86.
- Clergeau, Ph. Are urban bird communities influenced by the bird diversity of adjacent landscapes? / Ph. Clergeau, J. Jokimäki, J-P.L. Savard // *Journal of Applied Ecology*. – 2001b. – 38. – P. 1122 – 1134.
- Clergeau, Ph. Avifauna homogenisation by urbanisation: analysis at different European latitudes / Ph. Clergeau, S. Croci, J. Jokimäki, M-L. Kaisanlahti-Jokimäki, M. Dinetti // *Biological conservation*. – 2006. – 127. – P. 336 – 344.
- Clucas, B. Attitudes and actions toward birds in urban areas: human cultural differences influence bird behavior / B. Clucas, J.M. Marzluff // *Auk*. – 2012. – 129. – 1. – P. 8 – 16.
- Czech, B. Economic associations among causes of species endangerment in the United States / B. Czech, P.R. Krausman, P.K. Devers // *BioScience*. – 2002. – Vol. 50. – 7. – P. 593 – 601.

- Devereux, C.L. What attracts birds to newly mown pasture? Decoupling the action of mowing from the provision of short swards / C.L. Devereux, M.J. Whittingham, J.R. Krebs, E. Fernández-Juricic, J.A. Vickery // *Ibis*. – 2006. – 148. – P. 302 – 306.
- Diamond, J.M. Rapid evolution of urban birds / J.M. Diamond // *Nature*. – 1986 – Vol. 324. – P.107 – 108.
- Diamond, J.M. Urban extinction of birds / J.M. Diamond // *Nature*. – 1988. – Vol. 333. – P. 393 – 394.
- Drewitt, A.L. Birds and recreational disturbance / A.L. Drewitt // *Ibis*. – 2007 – 149. – Suppl. 1. – P. 1 – 2.
- Evans, K.L. Independent colonization of multiple urban centers by a formerly forest specialist bird species / K.L. Evans, K.J. Gaston, A.L. Frantz, M. Simeoni, S.P. Sharp, A. McGowan, D.A. Dawson, K. Walasz, J. Partecke, T. Burke, B.J. Hartchwell // *Proc. R. Soc. B*. – 2009a. – 276. – P. 2403 – 2410.
- Evans, K.L. Habitat influences on urban avian assemblages / K.L. Evans, S.E. Newson, K.J. Gaston // *Ibis*. – 2009b. – 151. – P. 19 – 39.
- Fernández-Juricic, E. Avian spatial segregation at edges and interiors of urban parks in Madrid, Spain / E. Fernández-Juricic // *Biodiversity Conservation*. – 2001b. – 10. – P. 1303 – 1316.
- Fernández-Juricic, E. Bird tolerance to human disturbance in urban parks of Madrid (Spain) Management implications / E. Fernández-Juricic, M.D. Jimenez, E. Lucas // *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001a. – P. 259 – 273.
- Freeman, S.N. On a log-linear approach to detecting ecological interactions in monitored populations / S.N. Freeman, S.E. Newson // *Ibis*. – 2008. – 150. – P. 250 – 258.
- Gil, D. Acoustic communication in the urban environment: patterns, mechanisms, and potential consequences of avian song adjustments / D. Gil, H. Brumm // In: Gil, D. & Brumm, H. (eds.), *Avian Urban Ecology*. – Oxford: Oxford University Press. – 2014 – P. 69 – 83.

- Gill, J.A. Approaches to measuring the effects of the human disturbance on birds / J.A. Gill // *Ibis*. – 2007. – 149. – Suppl. 1. – P. 9 – 14.
- Grice, P. Science into policy: the role of research in the development of a recovery plan for farmland birds in England / P. Grice, E. Evans, J. Osmond, R. Brand-Hardy // *Ibis*. – 2004. – 146. – Suppl. 2. – P. 239 – 249.
- Grimm, N.B. Global change and the ecology of cities / N.B. Grimm, S.H. Faeth, N.E. Golubiewski, Ch.L. Redman, J. Wu, X. Bai, J.M. Briggs // *Science*. – 2008. – Vol. 319. – P. 756 – 760.
- Halfwerk, W. Low-frequency song lose their potency in noisy urban conditions / W. Halfwerk, S. Bot, J. Buikx, M. v. d. Velde, J. Komdeur, C. t. Cate, H. Slabbekoorn // *PNAS*. – 2011. – Vol. 108. – 35. – P. 14549 – 14554.
- Hill, D. Bird disturbance: improving the quality and utility of disturbance research / D. Hill, D. Hockin, D. Price, G. Tucker, R. Morris, J. Treweek // *J.Appl.Ecol.* – 1997. – 34. – P. 275 – 288.
- Hockin, D. Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessments / D. Hockin, M. Ounsted, M. Gorman, D. Hill, V. Keller, M.A. Barker // *J.Environ.Manage.* – 1992. – 36. – P. 253 – 286.
- Irwin, E.G. The evolution of urban sprawl: evidence of spatial heterogeneity and increasing land fragmentation / E.G. Irwin, N.E. Bockstael // *PNAS*. – 2007. – Vol. 104. – 52. – P. 20672 – 20677.
- Jaccard, P. Lois de distribution florale dans la zone alpine / P. Jaccard // *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*. – 1902. – Vol. 38. – P. 69 – 130.
- Jones, D.N. Feeding birds in our towns and cities: a global research opportunity / D.N. Jones, S.J. Reynolds // *Journal of Avian Biology*. – 2008. – 39. – P. 265 – 271.
- Johnston, R.F. Synanthropic birds of North America / R.F. Johnston // *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 49 – 67.
- Lever, C. *Naturalised Birds of the World* / C. Lever. – London: T & A D Poyser. – 2005. – 352 p.

- Mason, J. Designing suburban greenways to provide habitat for forest-breeding birds / J. Mason, C. Moorman, G. Hess, K. Sinclair // *Landscape Urban Plan.* – 2007. – 80. – P. 153 – 164.
- Marzluff, J.M. Worldwide urbanization and its effects on birds / J.M. Marzluff // *Avian ecology and conservation in an urbanizing world.* – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 19 – 47.
- Marzluff, J.M. A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches / J.M. Marzluff, R. Bowman, R. Donnelly // *Avian ecology and conservation in an urbanizing world.* – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 1 – 17.
- McClure, H.E. What characterizes and urban bird? / H.E. McClure // *Journal of the Yamashina Institute of Ornithology.* – 1989. – 21. – P. 178 – 192.
- McDonnell, M.J. The application of the ecological gradient paradigm to the study of urban effects / M.J. McDonnell, S.T.A. Pickett, R.V. Pouyat // – *Humans as components of ecosystems.* – New York, NY: Springer-Verlag. – 1993. – P. 175 – 189.
- McKinney, M.L. Urbanization, biodiversity and conservation / M.L. McKinney // *BioScience.* – 2002. – Vol. 52. – 10. – P. 883 – 890.
- McKinney, M.L. Urbanization as a major cause of biotic homogenization / M.L. McKinney // *Biological conservation.* – 2006. – 127. – P. 247 – 260.
- Melles, S.J. Urban bird diversity as an indicator of human social diversity and economic inequality in Vancouver, British Columbia / S.J. Melles // *Urban habitats.* – 2005. – Vol. 3. – 1. – P. 25 – 48.
- Miller, J.R. Urbanization, avian communities, and landscape ecology / J.R. Miller, J.M. Fraterrigo, N. Thompson Hobbs, D.M. Theobald, J.A. Wiens // *Avian ecology and conservation in an urbanizing world.* – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 117 – 137.
- Millon, A. Predator-prey relationships in a changing environment: the case of the sparrowhawk and its avian prey community in a rural area / A. Millon, J.T.

- Nielsen, V. Bretagnolle, A.P. Moller // *Journal of Animal Ecology*. – 2009. – 78. – P. 1086 – 1095.
- Møller, A.P. High urban population density of birds reflects their timing of urbanization / A.P. Møller, M. Diaz, E. Flensted-jensen, T. Grim, J.D. Ibáñez-Álamo, J. Jokimäki, R. Mønd, G. Markó, P. Tryjanowski // *Oecologia*. – 2012. – 170. – P. 867 – 875.
- Nemeth, E. Blackbirds sing higher-pitched songs in cities: adaptation to habitat acoustics or side-effect of urbanization? / E. Nemeth, H. Brumm // *Animal Behaviour*. – 2009 – 78. – P. 637 – 641.
- Newton, I. The speciation and biogeography of birds / I. Newton, K. Brockie. – Amsterdam: Academic Press. – 2003. – 668 p.
- Nuorteva, P. The synanthropy of birds as an expression of ecological cycle disorder caused by urbanization / P. Nuorteva // *Annales Zoologici Fennici* – 1971. – 8. – P. 547 – 553.
- Pautasso, M. Global macroecology of bird assemblages in urbanized and semi-natural ecosystems / M. Pautasso, K. Böhning-Gaese, P. Clergeau, V.R. Cueto, M. Dinetti, E. Fernández-Juricic, M-L. Kuisanlahti-Jokimäki, M.L. McKinney, N.S. Sodhi, D. Storch, L. Tomialojc, P.J. Weisberg, J. Woinarski, R.A. Fuller, E. Cantarello // *Global Ecology and Biogeography*. – 2011. – 20. – P. 426 – 436.
- Pitelka, F.A. High population of breeding birds within an artificial habitat / F.A. Pitelka // *Condor*. – 1942. – 44. P. – 172 – 174.
- Reichard, S.H. Interactions among non-native plants and birds / S.H. Reichard, L. Chalker-Scott, S. Buchanan. – Avian ecology and conservation in an urbanizing world. – Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers. – 2001. – P. 179 – 212.
- Reif, J. Agricultural intensification and farmland birds: new insights from a central European country / J. Reif, P. Vorisek, K. Stastny, K. Bejcek, J. Petr // *Ibis*. – 2008. – 150. – P. 596 – 605.
- Robertson, B.A. A framework for understanding ecological traps and an evaluation of existing evidence / B.A. Robertson, R.L. Hutto // *Ecology*. – 2006. – 87. – P. 1075 – 1085.

- Robinson, R.A. Habitat use by seed-eating birds: a scale-dependent approach / R.A. Robinson, J.D. Hart, J.M. Holland, D. Parrott // *Ibis*. – 2004. – 146. – Suppl. 2. – P. 87 – 98.
- Rolando, A. Pastoral practices and bird communities in Gran Paradiso national park: management implications in the Alps / A. Rolando, F. Dondero, E. Ciliento, P. Lailo // *Journal of Mountain Ecology*. – 2006. – 8. – P. 21 – 26.
- Sauer, C.O. The morphology of landscape / C.O. Sauer // *Univ. of California Publ. in Geography*. – 1925. – Vol. 3. – P. 19 – 54.
- Smallshire, D. Policy into practice: the development and delivery of agri-environment schemes and supporting advice in England / D. Smallshire, P. Robertson, P. Thompson // *Ibis*. – 2004. – 146. – Suppl. 2. – P. 250 – 258.
- Soulé, M.E. Reconstructed dynamics of rapid extinctions of chaparral-requiring birds in urban habitat islands / M.E. Soulé, D.T. Bolger, A.C. Alberts, J. Wrights, M. Sorice, S. Hill // *Conservation Biology*. – 1988. – 2. – P. 75 – 92.
- Stoate, C. Development of an agri-environmental scheme option: seed-bearing crops for farmland birds / C. Stoate, I.G. Henderson, D.M.B. Parish // *Ibis*. – 2004. – 146. – Suppl. 2. – P. 203 – 209.
- Stracey, Ch.M. Are urban habitats ecological traps for a native songbird? Season-long productivity, apparent survival, and site fidelity in urban and rural habitats / Ch.M. Stracey, S.K. Robinson // *Journal of Avian Biology*. – 2012. – 43. – P. 50 – 60.
- Sutherland, W.J. A blueprint for the countryside / W.J. Sutherland // *Ibis*. – 2004. – 146 Suppl. 2. – P. 230 – 238.
- Sutherland, W.J. Future directions in disturbance research / W.J. Sutherland // *Ibis*. – 2007. – 149. – Suppl. 1. – P. 120 – 124.
- Vall-Llosera, M. A global risk assessment for the success of bird introductions / M. Vall-Llosera, D. Sol // *Journal of Applied Ecology*. – 2009. – 46. – P. 787 – 795.
- Whittingham, M.J. The effects of habitat structure on predation risk of birds in agricultural landscapes / M.J. Whittingham, K.L. Evans // *Ibis*. – 2004. – 146. – Suppl. 2. – P. 210 – 220.

Wilson, J.D. The management of crop structure: a general approach to reversing the impacts of agricultural intensification on birds? / J.D. Wilson, M.J. Whittingham, R.B Bradbury // Ibis. – 2005. – 147. – P. 453 – 463.