

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Межведомственный диссертационный совет Д. 03.11.036

На правах рукописи

УДК 598.2

ЖУСУПБАЕВА АЙГУЛЬ АМАНГЕЛДИЕВНА

**ПТИЦЫ ГОРОДА БИШКЕК (ЧИСЛЕННОСТЬ, ПРОСТРАНСТВЕННО-
ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ)**

03.02.04 – Зоология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Бишкек – 2012

Работа выполнена в Кыргызском Национальном университете имени Ж.Баласагына

Научный руководитель: доктор биологических наук
Касыбеков Эркинбек Шактыбекович

Официальные оппоненты:

Ведущая организация:

Защита диссертации состоится _____ на заседании диссертационного совета Д.
Биолого-почвенного института НАН КР по адресу: г.Бишкек, пр. Чуй, 265

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке НАН КР по адресу: г. Бишкек, пр. Чуй,
265

Автореферат разослан _____

Ученый секретарь
диссертационного совета

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы диссертации. Одной из наиболее актуальных задач является проблема оптимизации взаимодействия общества с окружающей средой, сохранения биосферы, организации рационального природопользования. В связи с этим широкое развитие получили теоретические и практические разработки систем непрерывного наблюдения, контроля и оценки состояния биосферы на глобальном и региональном уровнях (Израэль Ю.А., 1974, 1979; Гладков, Н.А., 1975; Шварц С.С., 1976). В настоящее время особое значение придается организации оперативного слежения за состоянием популяций животных, в том числе птиц. Динамичность сообществ птиц, как во времени, так и в пространстве, усложняет их изучение, особенно в условиях непрерывной трансформации среды и, прежде всего, в сильно измененных антропогенных ландшафтах (Дроздов Н.Н., 1967; Храбрый В.М., 1982а, 1982б, 1991). В связи с этим для познания общих закономерностей, обуславливающих пространственно-временную неоднородность орнитокомплексов и выявления границ их естественной изменчивости необходимо круглогодичное изучение населения птиц. Постоянные наблюдения изменений городской авифауны позволят своевременно осуществлять необходимые мероприятия по поддержанию численности и охране одних видов птиц и регулированию численности других.

Отечественными учеными исследования по урбанизированным ландшафтам проводились в аспекте изучения фауны, образа жизни птиц в местообитаниях с максимальным антропогенным воздействием. Работы по структуре орнитокомплексов внутригородских местообитаний и городов не проводились, отсутствует в публикациях анализ населения птиц по основным фаунистическим показателям и пространственно-временной структуре и организации населения птиц города Бишкека.

Цель и основные задачи исследования. Цель данной работы – выявление основных особенностей пространственной неоднородности и временной динамики населения птиц города Бишкека и оценка зависимости изменения населения птиц от факторов среды. Поставленная цель предопределила решение следующих задач:

- выявление сезонных аспектов населения птиц;
- определение количественных и качественных характеристик населения птиц обследуемых местообитаний во всех аспектах (плотность, биомасса, энергетическая значимость в биоценозе, видовое разнообразие, фаунистический состав);
- выявление пространственно-временной структуры населения и составление классификационных схем его территориальной изменчивости для соответствующих сезонов;
- оценка влияния важнейших факторов среды на пространственно-временную структуру населения птиц.

Научная новизна работы. Впервые для Бишкека получены данные по плотности населения, биомассе, трансформируемой энергии и фаунистическому составу всей совокупности 6 основных местообитаний для всех выявленных сезонных аспектов. Составлена классификационная схема территориальной изменчивости населения птиц. С применением вычислительной техники и специальной программы выявлены пространственно-типологические структуры, в которых установлена степень связи между выделенными местообитаниями по количественно-качественным показателям населения птиц. На основе методов многомерной статистики оценена сила связи факторов среды и пространственной неоднородности населения птиц.

Практическое значение. Собранные материалы переданы в банк данных коллективного использования лаборатории экологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН и могут быть использованы в исследованиях населения птиц урбанизированных ландшафтов. Материалы диссертации использованы в учебных курсах по зоологии, экологии, охраны окружающей среды в колледже и в

высших учебных заведениях. На основе материалов данного исследования оформлены информационные стенды о птицах города Бишкека, посвященные дню города. Результаты исследования могут быть использованы для составления региональных программ охраны и рационального использования животного мира. Полученные данные послужат основой для организации мониторинга изменения населения птиц в городе Бишкеке.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту.

Временная динамика характеризуется 9 сезонными аспектами: *аспектом относительной зимней стабилизации, аспектом ранневесенних кочевок, аспектом весеннего пролета, аспектом гнездования на фоне пролета и прилета, аспектом гнездования и вылета молодых, аспектом послегнездовых кочевок, позднего гнездования, аспектом раннеосенних кочевок, аспектом осеннего пролета, аспектом зимних кочевок.*

Динамика населения птиц города Бишкека обусловлена как пространственными характеристиками, так и сезонными особенностями.

Основными факторами, влияющими на формирование пространственно-временной структуры населения птиц города Бишкека, являются аспектированность, урбанизация, этажность, возраст застройки, озелененность, обводненность.

Личный вклад соискателя. Сбор материала и первичная камеральная обработка данных по определению обилия видов и плотности населения птиц осуществлены соискателем лично. Классификация упорядоченных объектов, расчет биомассы, трансформируемой птицами энергии, определение типов фауны птиц проводилось сотрудниками лаборатории экологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН. Анализ обработанных данных, построение графа, выявление трендов осуществлены соискателем при содействии научного руководителя.

Апробации результатов диссертации. Результаты исследований, включенные в диссертацию, докладывались на ежегодных научно-практических конференциях молодых ученых КНУ им. Ж.Баласагына (2004, 2005, 2006, 2007), на I Международном Биологическом конгрессе Кыргызстана (Кыргызско – Турецкий университет Манас, 2012).

Полнота отражения результатов диссертации в публикациях. Результаты диссертации опубликованы в Вестнике КНУ им. Ж.Баласагына (2004, 2005, 2006, 2007), в сборнике статей Актуальные вопросы изучения птиц Сибири (Барнаул, 2005), в Вестнике КазНУ им. Аль Фараби (2007, 2009), в Интернет – журнале ВАК КР (2011), в сборнике тезисов I Международного Биологического конгресса Кыргызстана (2012).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из четырех глав, выводов, списка использованной литературы и приложения. Общий объем – 117 страниц, работа проиллюстрирована 20 рисунками и содержит 10 таблиц. Список использованной литературы включает 140 наименований, в том числе 9 на иностранных языках.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

1.1. Изучение пространственно-временной организации птиц городов

Видоизменение застройки пригородных зон, расширение границ города за счет поглощения ближайших населенных пунктов, сельскохозяйственных угодий, строительство дорог это современная реальность растущего города. Вследствие человеческой деятельности в городе создаются как позитивные, так и негативные условия обитания животных (Беликова, Е.А., 2005а; Благосклонов К.Н., 1980). Изучение птиц городов, как самостоятельное направление орнитологии оформилось во второй половине прошлого столетия.

Орнитокомплексы антропогенных ландшафтов, к которым относится и фауна городов, формируется вобранными и приведенными видами (Гладков, Н.А., 1975). Исследователями отмечено, что основой для городского населения птиц служит региональная орнитофауна. При этом, чем лучше на территории города сохранились элементы естественных природных ландшафтов и чем больше их площадь, тем богаче и разнообразнее его видовой состав.

Противоположное воздействие на богатство городской орнитофауны указывает степень урбанизованности его территории: чем выше плотность городского населения, застроенность, асфальтированность, интенсивность движения транспорта, меньше зеленых насаждений и водоемов, тем беднее орнитофауна.

Результаты сравнительных исследований видового состава птиц городов дают возможность утверждать, что качественный облик орнитофауны города в целом определяется спецификой зоогеографического региона, а состав и структура авифауны отдельных биотопов – разнообразием условий и конкретными градостроительными особенностями (Янков П.Н., 1983).

На сегодняшний день имеются работы орнитологов посвященные изучению орнитофауны городов в связи с эстетическим, эпизоотологическим и санитарным значением птиц (Амеличев В.Н., 1982; Благодосклонов К.Н., 1980, 1982; Виноградова Н.В., Дольник В.Р., 1976; Божко С.И., 1967; Бородихин И.Ф., 1965, 1966, 1968; Бочкарева Е.Н., 2001; Владышевский Д.В., 1975; Водолажская Т.И., 1989; Дроздов Н.Н., 1967; Ильичев В.Д., 1983, 1988; Кантаева Л.Н., 1977; Климова Н.В., 2004; Константинов В.М., 1991; Малков Н.П., 1991; Миловидов С.П., 1977; Птицы Киргизии., 1961; Табачишин В.Г., 1997; Флинт В.Е., 1968; Храбрый В.М., 1982а, 1982б).

В последние несколько десятилетий широкое распространение получили исследования пространственной неоднородности населения птиц. К настоящему времени опубликованы научные труды по изучению пространственно-временных особенностей населения птиц городов Западно-Сибирской равнины и Алтая. (Бочкарева Е.Н., 2001; Вартапетов Л.Г., 2001; Козлов Н.А., 1988; Равкин Ю.С., 1967; 1973, 1984, 2003; Цыбулин С.М., 1985, 2009; Соловьев С.А., 2005; Юдкин В.А., 2000). Так, методом автоматической классификации упорядоченных объектов выявлены четыре основных сезонных аспекта населения птиц города Новосибирска – относительной зимней стабилизации, гнездовой, период послегнездовых кочевок, осеннего отлета перелетных и появления зимующих птиц. Пространственно-временная структура населения птиц застроенной части города иллюстрирует тесную зависимость состава доминантов и их суммарной доли, видового богатства, числа фоновых видов, фаунистического состава от сезонной теплообеспеченности, общей озелененности, этажности застройки и общей застроенности территорий, площади пустырей на ней (Козлов Н.А., 1983, 1988).

Пространственно-временная структура населения птиц Горно-Алтайска формируется по градиентам застроенности и теплообеспеченности. Пространственно-временная неоднородность населения птиц определяется преимущественно такими факторами как, антропогенная кормность и застроенность (Малков Н.П., 1991; Малкова А.Н., 2008).

Пространственная изменчивость населения птиц Омска и его окрестностей определяется прежде всего антропогенным влиянием, в частности, застроенностью, искусственно повышенной кормностью местообитаний, распашкой, различием возделываемых сельскохозяйственных культур и долей площади, покрытой древесной растительностью в городских местообитаниях, а также облесенностью удаленных урочищ, обводненностью, увлажненностью, закустаренностью и периодическими явлениями в жизни птиц. Гораздо менее значимы этажность, площадь и характер застройки. Минимальное воздействие на облик орнитокомплексов оказывают время застройки, наличие пустырей и газонов и пойменный режим (Кантаева Л.Н., 1977; Соловьев С.А., 2005).

Проведение повторных исследований на тех же и новых участках даёт возможность оценить современное состояние и динамику орнитокомплексов, а зачастую и общее состояние экосистем (Граждан К.В., 2002; Шор Е.Л., 1995). Проведение повторных исследований на тех же и новых участках даёт возможность оценить современное состояние и динамику орнитокомплексов, а зачастую и общее состояние экосистем.

1.2. Изучение птиц культурного ландшафта Кыргызстана

Основоположником исследовательских работ по фауне, в том числе по птицам Кыргызстана является известный зоолог Н.А. Северцов, организовавший полтора века назад несколько крупных экспедиций в Средней Азии. В ходе неоднократных исследований Северцов Н.А. с группой проводил сборы и вел наблюдения по птицам пустынных, горных систем, а также в долинах и на высокогорных озерах. Необходимо также отметить, что наряду с другими многочисленными территориями, эта группа ученых проводила работы и в районе городов Токмака и Бишкека. В этом же районе сборы птиц проводил и Н.М. Пржевальский. Маршрутные обследования В.В. Чернавина, проведенные в 1913 году охватывали Чуйскую долину. Данные о птицах Чуйской долины содержит в себе труд В.Н. Шнитникова «Птицы Семиречья» (1949). В 1932 году Н.А. Гладков совместно с Гринбергом В.Б. опубликовал статью «Материалы к орнитофауне р.Чу». под руководством Дементьева, а с 1951 года – А.И. Янушевича лаборатория зоологии позвоночных проводит ряд экспедиций в разных уголках нашей страны.

Изучению изменения фауны человеком посвящены работы А.Н. Формозова (1937), Н.А. Гладкова (1938, 1958), И.Л. Кулик (1949), С.В. Кирикова (1959), И.А. Долгушина (1960). Широко рассматриваются вопросы миграции, размножения, питания и зимовки птиц в условиях культурного ландшафта в частности на территории Чуйской долины в работе Умрихиной Г.С. (1970). Распределение птиц и учет их численности проводили по нескольким биотопам в течение всех месяцев в 1961 и 1962 гг. Как отмечает автор, по характеру пребывания, птицы, обитающие в Чуйской долине подразделяются на группы: оседлые – 31 вид, пролетные – 86 видов, зимующие – 41, залетные – 14 видов. Согласно автору, особенно заметно влияние человека на природу в связи с ростом городов. К примеру, в городе Бишкек и на прилегающих его территориях насчитывалось 153 вида птиц, однако к 1970 годам их количество уменьшилось до 127, причем, появилось 4 новых вида. Из тех же литературных источников известно, что в восточной части города Бишкек на заросшем кладбище до 1957 года гнездились много лесных воробьиных птиц. С ликвидацией кладбища и постройкой новых многоэтажных зданий на его месте, лесные птицы исчезли, но появилось много ласточек и воробьев.

Сведения по составу и характеру пребывания птиц города Бишкек приводятся в статье Тороповой В.И. и Командирова А.В. (1995). Согласно собственным учетам и данным из литературных источников авторами отмечено гнездование 48 видов птиц на территории города и его окрестностях.

Сравнительный анализ городской авифауны некоторых городов Средней Азии проведен казахстанскими коллегами (Ковшарь В.А., 1995). Результаты данного анализа показали значительную степень сходства количественного и качественного состава Бишкека и Алматы. Такое сходство, по мнению авторов, объясняется сходством физико-географических и ландшафтных условий этих городов.

В настоящее время довольно актуальны исследования по выявлению регионального пространственного и сезонного разнообразия орнитокомплексов, а также иерархии природных и антропогенных факторов среды, определяющих его неоднородность. Однако, на современном этапе в отечественной литературе нет работ, посвященных внутригодовой динамике орнитокомплексов, сезонной аспектности населения птиц, оценке связи факторов среды и пространственной неоднородности населения птиц города Бишкека.

ГЛАВА 2. РАЙОН РАБОТ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Физико-географические условия района работ

Город Бишкек расположен на севере Кыргызстана, в средней части Чуйской долины, образованной Киргизским хребтом и Чу-Илийскими горами на северо-востоке. Чуйская долина – левобережье р. Чу – представляет собой покатую с юго-востока на северо-запад равнину (Скиба Е.С., 1990).

Современное устройство Чуйской впадины сложилось в результате совокупности мощных тектонических факторов, эпейрогенических поднятий, эрозионных и

аккумулятивных процессов. В пределах Чуйской впадины выделяются следующие геоморфологические районы: современная долина р. Чу, притеррасное плато, подгорные равнины и предгорный шлейф Киргизского хребта.

Бишкек расположен в южной части пояса умеренных широт, вдали от значительных водных объектов. Это определяет, с одной стороны, высокое стояние солнца в полдень над горизонтом, а с другой – континентальность и засушливость климата. Открытость территории к северу и северо-западу благоприятствует проникновению холодных воздушных масс арктического происхождения. Поэтому, несмотря на сравнительно низкие широты, зима в Бишкеке довольно холодная.

Город Бишкек располагается на северном пологом склоне Киргизского хребта. Через город в меридиональном направлении протекают две горные речки – Ала-Арча и Аламедин. Бишкек по климатическим условиям занимает крайнее южное положение в континентальной области климата умеренных широт. Месячная продолжительность солнечного сияния наибольшая в июле — 322 часов, наименьшая в декабре — 126 часов. Климат в Бишкеке резко континентальный, среднегодовая температура воздуха +10,2 °С. Средняя месячная относительная влажность возрастает от 44% в июне и июле до 74% в марте, среднегодовая — 60%. Среднее количество солнечных дней в году 180 дней.

2.2. Места и сроки работ

Автоматической обработке и дальнейшей интерпретации подверглись учетные данные, полученные на круглогодичных маршрутных учетах с начала января 2004 года по конец мая 2005 года. В течение этого периода и после велись также и дополнительные учеты вне времени основного. Протяженность основных учетов по суши составила более 800 км, вдоль реки около 180 км (360 км береговой линии).

Основой описания населения птиц застроенной части Бишкека и изменений орнитокомплексов во времени и пространстве являются материалы количественных учетов птиц в шести местообитаниях. Прежде всего были выбраны типичные участки в пределах того или иного типа застройки, парков, рек. Далее были заложены постоянные, строго фиксированные маршруты.

Парковая зона характеризуется главным образом обильной растительностью. Синантропные виды птиц здесь встречаются реже, чем в других местообитаниях города.

Район новых индивидуальных застроек представлен новыми одноэтажными домами с небольшими приусадебными участками, засаженными в основном огородными культурами. Деревьев мало, имеются пустыри, проросшие различной сорной растительностью.

Приусадебные участки территорий старой индивидуальной застройки засажены ягодными кустарниками и плодовыми деревьями. Тополь, береза, дуб, сирень и арча образуют уличные посадки. Пустырей практически нет.

Растительность в районах новой многоэтажной застройки молодая, в основном представлена кустарниками. Также имеются пустыри.

Старые многоэтажные застройки в основном сконцентрированы в центре города. Расположены они по обеим сторонам больших улиц с большой транспортной нагрузкой и многолюдностью.

Искусственные русла рек проложены по территории старых многоэтажных застроек и, заполнение этих русел водой носит эпизодический (сезонный) характер.

2.3. Методы исследования и объем анализируемого материала

На территориях старых и новых индивидуальных застроек, в парках и в районах рек птицы подсчитывались без ограничения расстояния до них и ширины полосы учета. Последующий пересчет на площадь осуществлялся по средней дальности обнаружения раздельно-групповым (интервальным) методом (Равкин Ю.С., 1961).

Протяженность учетных маршрутов в пределах индивидуальной застройки и в парках за каждый двухнедельный отрезок равна 5 км, в прирусловой зоне искусственных русел рек в такой же период времени длина маршрута составляла 10 км береговой линии.

В районах новой многоэтажной застройки птицы подсчитывались на трансектах с переменной шириной полосы учета (за счет различного расстояния между зданиями на разных участках маршрута). Маршрут располагался так, чтобы учетчиком охватывалось по возможности полностью территория микрорайона. При этом исключалась возможность повторного прохода по одному и тому же месту. Пересчет на площадь осуществлялся по формуле:

$$K = (K_{\text{сп}}/\Pi) + (K_{\text{л}}/(V C_{\text{пт}} \Pi)),$$

где K – количество птиц на 1 км^2 площади; $K_{\text{сп}}$ – количество сидящих и перелетающих птиц; $K_{\text{л}}$ – количество летящих птиц; Π – обследованная площадь; V – время, затраченное на учет на трансекте со средней шириной учетной полосы в километрах (Π); $C_{\text{пт}}$ – скорость полета птиц.

На данной территории каждые две недели обследовалась площадь $0,19 \text{ км}^2$ при длине маршрута в 5 км. Ширина маршрутной полосы менялась от 0,015 до 0,09 км.

В пределах старой многоэтажной застройки учет проводился на трансекте с фиксированной шириной, максимально обозреваемой с линии хода учетчика. Пересчет на площадь осуществлялся по формуле:

$$K = (K_{\text{сп}}/\Pi) + (K_{\text{л}} / (\Pi V * C_{\text{пт}}^2 + C_{\text{уч}}^2)),$$

где K – количество птиц на 1 км^2 площади; $K_{\text{сп}}$ – количество сидящих и перелетающих птиц; $K_{\text{л}}$ – количество летящих птиц; Π – обследованная площадь; V – средняя ширина учетной полосы в километрах; $C_{\text{пт}}$ – скорость полета птиц; $C_{\text{уч}}$ – скорость движения учетчика, определяемая как частное от деления всей длины маршрута на время, затраченное на полный учет (V), за вычетом времени, затраченного на остановки во время учета (Jarr W.B., 1956).

На данном участке каждые две недели обследовалась площадь $0,2 \text{ км}^2$ при длине маршрута в 5 км. Ширина маршрутной учетной полосы составила 0,04 км.

Для расчета биомассы (суммарная сырая масса всех особей, приходящаяся на 1 км^2), долевой принадлежности к трофическим группам и кормового распределения птиц по ярусам использовались данные монографий «Птицы Советского Союза» (1951-1954), «Птицы Казахстана» (1960-1974) и справочника «Определение пола и возраста воробьиных птиц фауны СССР» (1976). Количество трансформируемой птицами энергии рассчитывалось по формулам зависимости метаболизма от массы тела и температуры окружающей среды (Гаврилов, 1977). Типы фауны птиц приводятся по Б.К. Штегману (1938). Все названия птиц даны по «Каталогу птиц СССР» (Иванов А.И., 1976). Только маскированную трясогузку, чернозобого дрозда и седоголового щегла мы, вслед за Степаняном (1978), считаем самостоятельными видами.

Для всех расчетов по определению сезонных аспектов населения птиц, для выявления пространственно-временных отношений и организации населения птиц Бишкека использовалась матрица попарных коэффициентов сходства двухнедельных вариантов птичьего населения, рассчитанных по формуле П.Жаккара (Jaccard P., 1902) модифицированной Р.Л. Наумовым (1964).

ГЛАВА 3. ОРНИТОФАУНА ГОРОДА БИШКЕКА

3.1. Общие сведения по видовому составу и численности птиц города

За учетный период на территории города Бишкек отмечено пребывание 83 видов птиц, относящихся 13 отрядам и 33 семействам.

Из них 18 видов относятся к оседлым. Зимуют на территории города 13 видов. Согласно сообщениям предыдущих исследователей и своим наблюдениям гнездятся в Бишкеке 32 вида. На весенних и осенних пролетах встречаются 16 видов. Также на учетах удалось отметить пребывание на обследуемых территориях 4 залетные вида.

Далее приводятся краткие повидовые очерки.

3.2. Выявление границ сезонных аспектов населения птиц

В данной главе рассмотрены сроки и причины проявления границ сезонных аспектов орнитокомплексов каждого местообитания города Бишкека в течение учетного периода.

3.3. Сезонные аспекты населения птиц

По результатам упорядоченной классификации, наиболее устойчивые границы в каждом местообитании позволили определить общие средние границы сезонных аспектов для всех местообитаний, и выявить 9 сезонных аспектов.

Аспект *относительной зимней стабилизации* охватывает весь январь. Средняя температура воздуха – 3,6°C, но может опускаться до -9°C. Продолжительность светового дня 10ч (Скиба Е.С., 1990).

Максимальная плотность населения, общая биомасса и энергия, трансформируемая птицами, отмечается в пределах новой многоэтажной застройки (5313 особей/км², 1094 кг/км², 350 тыс ккал/(сут·км²)), минимальное суммарное обилие птиц – в районах новой индивидуальной застройки (761). Низкая общая биомасса и трансформируемая энергия присуща паркам (132 и 47). Наибольшее количество видов встречается на территориях старой индивидуальной застройки (16 видов), вдвое меньше – в пределах массивов старой многоэтажной застройки (8 видов). В целом по городу преобладают птицы, кормящиеся на земле (в среднем 85%). Во всех местообитаниях в этот период по числу видов преобладают представители европейского типа фауны. По обилию в парках и на прибрежных зонах искусственных русел рек преобладают европейские птицы, в районах старой и новой индивидуальных и новой многоэтажной застройки высока доля транспалеарктов, а в пределах старой многоэтажной застройки представителей средиземноморского типа фауны (Штегман Б.К., 1938).

По обилию в парках доминируют большая синица, сорока, арчевый дубонос, серая ворона и зяблик (21, 18, 17, 12 и 10%). Птицы, добывающие пищу в кронах деревьев и кустарниках, составляют 29% и 25%. В районах новой индивидуальной застройки преобладают полевой воробей, грач и серая ворона (38, 35 и 14%); на территориях старой индивидуальной застройки – домовый воробей, майна и серая ворона (47, 12 и 10%); в пределах новой многоэтажной застройки – домовый воробей, грач и сизый голубь (38, 27 и 11%).

Аспект *ранневесенних кочевок* включает в себя весь февраль и первую половину марта. Снежный покров разрушается в середине февраля. Температура воздуха в среднем за период составляла 0,6°C. Длина светового дня увеличивается практически на 2 часа по сравнению с предыдущим периодом.

Во всех местообитаниях суммарное обилие птиц, общая биомасса и энергия, трансформируемая птицами, сокращается более чем в полтора раза по сравнению с предыдущим периодом. В основном это связано с частичным отлетом со всех местообитаний зимующих грача и серой вороны и резким снижением их обилия. Наибольшая плотность населения птиц, общая биомасса, затрачиваемая энергия присуща, как и предыдущий период, районам новой многоэтажной застройки (3165, 685, 215), наименьшая – паркам (644, 81, 32). Наибольшее количество видов встречено в парках и в районах старой индивидуальной застройки (17 видов, фоновых – 12 и 16 видов). Как и в предыдущий период, видовой состав беден в пределах старой многоэтажной застройки (9). В фаунистическом составе существенных изменений не прослеживается.

В парках идет откочевка в горы птиц спускавшихся в долину на зимовку. В частности, численность арчевого дубоноса снижается в 4 раза, красноспинная горихвостка откочевывает полностью. Доминантами по численности остаются большая синица, зяблик, сорока (26, 20 и 15%), а также черный дрозд (13%). В районах новой индивидуальной застройки в начале марта появляется гнездящийся вид – маскированная трясогузка. Доминируют по обилию полевой воробей (53%) и грач (21%). С территорий старой индивидуальной застройки откочевывает черный дрозд, большая синица, домовый воробей, майна. В первой половине марта появляются обыкновенные скворцы. По численности доминируют домовый воробей, майна, грач, серая ворона (37, 13, 10 и 10%). В пределах новой многоэтажной застройки снижается обилие сизого голубя, черного дрозда и большой синицы, откочевывают полевой и домовый воробьи, прилетает

обыкновенный скворец. Преобладают домовый воробей (39%), грач (29%), серая ворона (10%). Снижается обилие майны и сизого голубя в районах старой многоэтажной застройки. Прикочевывает небольшое количество черного дрозда и большой синицы. Доминируют сизый голубь (45%), домовый воробей (17%) и грач (13%).

Для второй половины марта и первой половины апреля свойственен аспект *весеннего пролета*. Светлая часть суток продлевается до 14 часов. Температура воздуха в среднем равна 8,2°C.

Практически во всех местообитаниях плотность населения птиц продолжает снижаться, в связи с полным отлетом грача, серой вороны и зяблика. Суммарное обилие птиц, общая биомасса и интенсивность потока трансформируемой энергии наиболее высоки в районах новой многоэтажной застройки (соответственно, 2691, 363 и 129), наиболее низкие показатели в парках (410, 30, 14). В целом по городу видовой состав богаче, чем в предыдущий период. Больше всего видов встречается в районах новой индивидуальной застройки, где разнообразие образовали 18 видов. Всего 12 видов (из них фоновых – 11) отмечены в парках. Как и в предыдущих периодах, преобладают птицы, кормящиеся на земле (72%). В парках, в районах старой многоэтажной и индивидуальной застроек повышается доля птиц, добывающих пищу в кронах (42, 21, 15 и 10%). В пределах новой многоэтажной застройки растет доля птиц, кормящихся в воздухе (17%). В фаунистическом составе изменений не наблюдается.

В парках появляются пролетные (зарничка) и гнездящиеся (зеленушка) виды, отлетают зимующие (зарянка, грач, серая ворона). Доминантами по обилию остаются большая синица (45%), сорока (17%), черный дрозд (11%) и, несмотря на частичную откочевку, зяблик (14%). Увеличивается обилие маскированной трясогузки (в 23 раза) в районах новой индивидуальной застройки, на учетах отмечаются плешанка, теньковка, зеленушка и седоголовый щегол, полностью отлетают грач и серая ворона. По численности доминируют полевой и домовый воробьи (55 и 23%). Аспект весеннего пролета на территориях старой индивидуальной застройки связан с появлением гнездящихся (маскированная трясогузка, зеленушка) и пролетных (теньковка) видов. Поднимается в горы желтоголовый королек. Преобладают домовый воробей (39%), майна (16%). В районы новой многоэтажной застройки прилетают для гнездования городская ласточка, маскированная трясогузка, плешанка, зеленушка. Откочевывают полевой воробей, большая синица и черный дрозд. Преобладают домовый воробей (37%), городская ласточка (17%), майна (14%), сизый голубь (13%) и грач (11%). На территориях старой многоэтажной застройки появляется маскированная трясогузка, теньковка, зеленушка, седоголовый щегол. Повышается обилие домового воробья (в 2 раза), большой синицы (в 3 раза) и черного дрозда (в 4 раза). Доминируют домовый воробей (23%), большая синица (21%), зеленушка (15%), сизый голубь (15%). В прибрежных зонах искусственных русел рек преобладает маскированная трясогузка (20%). На пролете появляется горная трясогузка.

Аспект *гнездования на фоне пролета и прилета* приходится на вторую половину апреля и первую половину мая. Средняя температура за период достигает 14°C, а продолжительность светового дня в среднем составляет 15 часов.

Суммарное обилие птиц повышается во всех местообитаниях кроме районов старой многоэтажной застройки и прибрежных зон искусственных русел рек. Плотность сообщества птиц, суммарная биомасса и трансформируемая энергия максимальна, как и прежде, на территориях новой многоэтажной застройки (соответственно – 3529, 247, 107), минимальна в парках, где суммарное обилие, общая биомасса и затрачиваемая энергия ниже в 8, 11 и 10 раз (443, 22, 10). Кроме того, видовой состав беден в парках (11 видов). Наиболее богатый видовой состав характерен для районов новой и старой индивидуальных застроек (23 вида). Немного снижается доля птиц, добывающих корм на земле (62%), растет обилие птиц, кормящихся в кронах (46% в парках) и в воздухе (45% в пределах новой многоэтажной застройки). В парках обилие птиц европейского типа

снижается примерно на треть и увеличивается (в 8 раз) обилие птиц сибирского происхождения. В остальных местообитаниях существенных изменений не прослеживается.

В парках в этот период появляются гнездящиеся (вяхирь, рыжехвостый жулан) и пролетные виды (теньковка, обыкновенная чечевица). Гнездится большая синица и сорока. Преобладают большая синица (29%), сорока (11%), черный дрозд (10%), зарничка и теньковка (23 и 16%). В районах новой индивидуальной застройки появляются обыкновенная кукушка, удод, деревенская ласточка, рыжехвостый и длиннохвостый сорокопуть, зарничка. Гнездятся в этот период хохлатый жаворонок, домовый и полевой воробьи и майна. Преобладают полевой и домовый воробьи (50 и 18%). На территориях старой индивидуальной застройки на пролете появляются зарничка, зеленая пеночка, обыкновенная чечевица. Для гнездования прилетает обыкновенная кукушка, деревенская ласточка, рыжехвостый жулан, длиннохвостый сорокопуть, южный соловей. Гнездятся в этот период сизый голубь, малая горлица, седоголовый щегол, домовый воробей и майна. По численности доминируют домовый воробей и черный дрозд (45, 12%). В массивах новой многоэтажной застройки появляются черный стриж, рыжехвостый жулан, зарничка и зеленая пеночка. Гнездятся сизый голубь, хохлатый жаворонок, городская ласточка, домовый воробей. Преобладают городская ласточка (44%), домовый воробей (21%), майна (14%), сизый голубь (11%). На учетах в районах старой многоэтажной застройки отмечены обыкновенная горлица, белобрюхий и черный стрижи, городская ласточка, зарничка и зеленая пеночка. Заметно снижается обилие домового воробья, зеленушки, большой синицы и черного дрозда. Гнездятся сизый голубь, черный стриж, городская ласточка, седоголовый щегол, домовый воробей и майна. Доминируют сизый голубь (20%), домовый воробей (18%), большая синица (14%) и майна (10%).

Аспект *гнездования и вылета молодых* длится со второй половины мая до первой половины июля включительно. Средняя температура воздуха за период составляет 21°C. Длина светового дня в среднем составляет 16 часов.

В этот период видовое богатство во всех местообитаниях максимально. Наибольшее количество видов встречается в парках (30 видов, из них фоновых – 21), наименьшее – в пределах старой многоэтажной застройки (18 видов). Во всех местообитаниях суммарное обилие птиц увеличивается, что связано с вылетом молодых. Как и раньше, максимальная плотность населения, общая биомасса и суммарная энергия, трансформируемая птицами, присуща районам новой многоэтажной застройки (4328, 310, 151), минимальная – паркам (421, 39, 17). Доминируют в парках большая синица (29%), черный дрозд (17%), сорока (15%). В рассматриваемом периоде регулярно отмечаются в небольшом количестве фазан, чеглок, южный соловей и кукушка. В это время гнездится серая славка. Пролет зарнички и зеленой пеночки завершается только в первой половине июня. В связи с вылетом молодых увеличивается обилие черного дрозда и сороки. В районах новой индивидуальной застройки суммарное обилие птиц растет (1022) за счет вылета в конце мая молодых майны, домового и полевого воробьев, и в середине июня маскированной трясогузки. Преобладают, как и прежде, полевой и домовый воробьи (50 и 15%). На территориях старой индивидуальной застройки отмечается вылет молодых сизого голубя, малой горлицы, рыжехвостого жулана, зеленушки, домового воробья и майны. Доминируют домовый воробей и майна (45 и 15%). Плотность населения в пределах новой многоэтажной застройки растет (4328) за счет вылета молодых сизого голубя, черного стрижа, городской ласточки, седоголового щегла, домового воробья, майны. Доминируют городская ласточка, домовый воробей, сизый голубь, майна (38, 29, 13, 11%). Почти в два раза повышается плотность населения птиц на территориях старой многоэтажной застройки (1691), вследствие вылета молодых увеличивается численность черного стрижа (в 4 раза), сизого голубя (в 3 раза), домового воробья (в 2,5 раза), майны (в 2,2 раза) и седоголового щегла (в 1,6 раза). Доминируют по обилию сизый голубь (31%), домовый воробей (24%), майна (12%) и черный стриж (12%).

Аспект *послегнездовых кочевок и позднего гнездования* охватывает вторую половину июля и весь август. Средняя температура в это время около 24°C, хотя, бывают и жаркие дни, когда температура воздуха повышается до 30°C. Длина светового дня сокращается и составляет 15 часов.

В этот период во всех местообитаниях суммарное обилие птиц увеличивается в среднем в полтора раза, в основном за счет вылета молодых из поздних и вторых кладок. Зарегистрированы послегнездовые кочевки отдельных видов. Наиболее высокие показатели плотности населения, общей биомассы и затрачиваемой энергии в районах новой многоэтажной застройки (5260, 549, 168). В парках плотность сообщества, суммарная биомасса и трансформируемая энергия ниже в 10, 16 и 13 раз (538, 35, 13). При этом в парках отмечен наиболее богатый видовой состав (23 вида, фоновых – 17). Минимальное количество встречено в пределах старой многоэтажной застройки (14 видов). В парках примерно одинакова доля по обилию птиц, добывающих пищу в кронах, кустарниках и на земле (34, 32, 30%). В пределах новой многоэтажной застройки в этот период количество птиц, кормящихся в воздухе, снижается в полтора раза по сравнению с предыдущим (28%). По фаунистическому составу изменений не зафиксировано.

В парках обилие большой синицы увеличивается почти в два раза, вследствие вылета молодых вторых кладок. Отмечен вылет молодых серой славки. Прикочевывают серые мухоловки и откочевывает большая часть популяции южного соловья и, частично, черного дрозда. Обилие сороки возрастает в 1,3 раза. В первой половине августа вновь появляются теньковка, зарничка и зеленая пеночка. Доминанты по обилию остаются прежними (большая синица – 40%, сорока – 15%, черный дрозд – 12%). В районах новой индивидуальной застройки плотность сообществ птиц увеличивается (1803 особи/км²). Это связано с вылетом молодых вторых кладок полевого и домового воробьев. Откочевывают маскированная трясогузка, хохлатый жаворонок, черный дрозд. Доминантами остаются полевой и домовый воробьи (50 и 30%). На территориях старой индивидуальной застройки снижается численность рыжехвостого жулана, длиннохвостого сорокопута, черного дрозда и зеленушки. Из-за вылета молодых в два раза увеличивается обилие домового воробья. Плотность населения возрастает почти в полтора раза (1396). Доминируют, как и прежде, домовый воробей (68%) и майна (12%). В пределах новой многоэтажной застройки суммарное обилие птиц увеличивается в основном за счет вылета молодых вторых кладок сизого голубя и домового воробья. Послегнездовые кочевки отмечены у черного стрижа, седоголового щегла. Обилие этих видов снижается. Доминируют домовый воробей (33%), городская ласточка (28%), сизый голубь (25%), майна (11%). В районах старой многоэтажной застройки снижается обилие черного стрижа, городской ласточки, седоголового щегла, что связано с откочевкой и частичным отлетом этих видов. Домовый воробей откочевывает в районы новой многоэтажной застройки. В это же время растет плотность населения птиц вследствие вылета молодых сизого голубя (2043). Доминируют сизый голубь (63%), домовый воробей (17%), майна (12%).

Аспект *раннеосенних кочевок* занимает весь сентябрь. Длина светового дня сокращается на час. Температура воздуха в среднем за период составляет около 18°C.

Плотность населения птиц во всех местообитаниях (кроме парков) снижается. По суммарному обилию птиц, общей биомассе и интенсивности потока трансформируемой энергии максимальны значения в районах новой многоэтажной застройки (3800, 487, 156), минимальны – в парках (717, 45, 20). Наибольшее количество видов встречается на территориях новой индивидуальной застройки (22 вида). В парках доля транспалеарктов снижается. В пределах новой многоэтажной застройки по числу видов преобладают представители средиземноморского типа. В остальных местообитаниях фаунистический состав не претерпевает существенных изменений.

В парках на учетах регулярно встречается перепелятник. Проходит отлет южного соловья. Продолжается пролет зарнички и зеленой пеночки. В конце сентября отлетает

серая мухоловка. За счет прикочевков втрое увеличивается обилие черного дрозда. Доминантами по обилию остаются большая синица, черный дрозд и сорока (31, 26, 11%). Увеличивается обилие князька почти в 2,5 раза. В этот период заметно снижается численность деревенской ласточки, маскированной трясогузки, длиннохвостого сорокопута в районах новой индивидуальной застройки. Откочевывает часть популяции домового воробья. На пролете появляются зарничка, зеленая пеночка, горная овсянка. Преобладают полевой и домовый воробьи (57, 23%). Суммарное обилие птиц сокращается почти вдвое в пределах старой индивидуальной застройки. Это связано со снижением численности домового воробья и майны, отлетом деревенской ласточки и маскированной трясогузки. На территории новой многоэтажной застройки преобладают сизый голубь, домовый воробей, городская ласточка и манна (33, 31, 17, 15%). Из районов старой многоэтажной застройки отлетает городская ласточка, маскированная трясогузка, откочевывают домовый воробей и майна.

Аспект *осеннего пролета* длится с начала октября по конец ноября. Длина светового дня сокращается еще на 2 часа и составляет 12 часов, а средняя температура воздуха в этот период составляет 7,4°C.

Из-за появления зимующих видов (грача, серой вороны, зяблика) плотность населения птиц увеличивается. Как и в предыдущие периоды, максимальная плотность сообществ, общая биомасса и суммарная энергия, трансформируемая птицами, присуща районам новой многоэтажной застройки (5080, 1410, 401), минимальная – паркам (870, 83, 34). При этом в парках видовой состав представлен максимальным в это время количеством видов (24 вида). В период осеннего пролета в парках снова повышается обилие птиц, добывающих пищу в кронах деревьев (49%). Большинство птиц города кормятся на земле (86%). По фаунистическому составу вновь преобладают представители европейского типа фауны.

В парках по обилию доминируют зяблик (39%), черный дрозд (16%), большая синица (11%). На осеннем пролете встречается чернозобый дрозд. В сентябре появляется зарянка, с гор спускаются на зимовку желтоголовый королек, красноспинная горихвостка. Идет массовый прилет на зимовку зяблика, юрка, грача и серой вороны. С территорий новой индивидуальной застройки полностью отлетают деревенская и рыжепоясничная ласточки, идет массовый прилет грача и серой вороны. В начале периода завершается пролет теньковки, зарнички и отлет обыкновенного скворца. Обилие домового воробья снижается в два раза. Доминируют полевой воробей (56%), грач (16%) и домовый воробей (10%). В пределах старой индивидуальной застройки появляются зимующие в городе зяблик, желтоголовый королек, грач и серая ворона. Обилие домового воробья увеличивается в 1,7 раза. Доминируют домовый воробей и майна (59, 11%). В районы новой многоэтажной застройки прикочевывают большая синица, седоголовый щегол. Увеличивается численность сизого голубя (в 1,3 раза). Преобладают грач, сизый голубь, домовый воробей, майна (35, 32, 16, 10%). Часть популяции с территории новых индивидуальных и многоэтажных застроек откочевывает в районы старой индивидуальной застройки. На территориях старой многоэтажной застройки отмечены желтоголовый королек, зяблик, грач, серая ворона. Доминируют сизый голубь (69%), грач (12%).

Аспект *зимних кочевков* приходится на декабрь. Среднемесячная температура воздуха равна -0,8°C, продолжительность светлой части суток 10 часов. В середине декабря формируется снежный покров.

За счет массового прилета на зимовку грача и серой вороны, в целом по городу плотность населения повышается. При минимальном видовом составе (9 видов) наиболее высока плотность населения, общая биомасса и затрачиваемая энергия отмечена в районах новой многоэтажной застройки (6351, 1884, 523), а при наиболее богатом видовом составе (23 вида) низкие значения суммарного обилия птиц, общей биомассы и трансформируемой энергии присущи паркам (834, 58, 29). В парках одинаково обилие птиц добывающих корм в кронах и на земле (по 45%). В целом, большинство птиц города

кормятся на земле (в среднем 89%). По фаунистическому составу существенных изменений не прослеживается, только в пределах новой многоэтажной застройки увеличивается число видов средиземноморского происхождения.

По численности в парках доминируют зяблик (35%) и черный дрозд (18%). На учетах также отмечены кочующие стайки чижей, домового и полевого воробьев. На территории новой индивидуальной застройки доминируют полевой и домовый воробьи, грач и майна (52, 16, 13 и 10%). В два раза увеличивается обилие грача и серой вороны в районах старой индивидуальной застройки. Часть популяции домового воробья откочевывает к центру города, в районы старой многоэтажной застройки. Доминанты – домовый воробей (43%), грач (20%), майна (13%). Растет численность грача и серой вороны и в пределах новой многоэтажной застройки. Практически в два раза увеличивается численность домового воробья, снижается обилие сизого голубя. Доминируют грач (38%), домовый воробей (22%), сизый голубь (17%) и серая ворона (15%). С территорий старой многоэтажной застройки откочевывает сизый голубь в районы старой индивидуальной и новой многоэтажной застроек. Резкое снижение численности сизого голубя компенсируется прикочевкой домового воробья (обилие увеличивается в 7 раз), майны (в 3 раза). Кроме того, вдвое увеличивается обилие грача и в 4 раза обилие серой вороны. Таким образом, общая плотность населения не претерпевает существенных изменений (2362). Преобладают сизый голубь, грач (по 23%), домовый воробей (21%) и майна (17%).

Таким образом, плотность населения птиц города в среднем за год равна 1548 особям/км². Самая низкая численность птиц характерна для периода весеннего пролета (1020), максимального значения плотность населения птиц Бишкека достигает в период зимних кочевок (2177) за счет присутствия на обследуемых территориях высокой численности зимующих видов – грача и серой вороны. Резкое увеличение численности птиц в связи с вылетом молодых отмечается в период гнездования и вылета молодых. Самая высокая плотность населения птиц присуща районам новой многоэтажной застройки в аспекте зимних кочевок (6351 особь/км²), самая низкая – паркам в период весеннего пролета (410). Среднегодовой показатель плотности населения птиц также наиболее высок в районах новой многоэтажной застройки (4391), низкий показатель отмечается в парках (637). Тогда как в Новосибирске наибольшее суммарное обилие отмечается в массивах старой многоэтажной застройки, наименьшее на улицах города.

Максимальное видовое богатство присуще периоду гнездования и вылета молодых, минимальное – периоду относительной зимней стабилизации.

По числу видов и по обилию в основном преобладает европейский тип. Доля по обилию европейских птиц повышается в зимний период.

Среднегодовая биомасса равна 244 кг/км², нарастание идет от периода гнездования на фоне пролета и прилета к периоду зимних кочевок (511). Первым доминантом по биомассе в течение всего года является сизый голубь (32%), а вторым – майна (10%).

Самый низкий уровень интенсивности потока трансформируемой энергии характерен для периода гнездования на фоне пролета и прилета (33 тыс. ккал/сут · км²), самый высокий – для периода зимних кочевок (152).

В Бишкеке в среднем за год и во все сезоны преобладающими видами являются домовый воробей (со снижением численности во время ранневесенних кочевок, повышением обилия в период гнездования и вылета молодых и постепенным снижением в период осеннего пролета), сизый голубь (с возрастанием доли во время послегнездовых кочевок и позднего гнездования, и последующим сокращением во время зимних кочевок).

В число основных доминантов по обилию входят: в парках – большая синица, в районах новой индивидуальной застройки – полевой воробей, на территориях старой индивидуальной застройки – домовый воробей, в пределах новой и старой многоэтажной застроек – сизый голубь и домовый воробей, в гнездовое время – городская ласточка. В период относительной зимней стабилизации, ранневесенних кочевок, осеннего пролета и зимних кочевок во всех местообитаниях доминируют грач и серая ворона.

Абсолютное большинство птиц города кормится на земле (79%). Во время весеннего пролета и периода гнездования на фоне пролета и прилета повышается доля по обилию птиц, кормящихся в кронах деревьев (в парках – 44, в районах старой многоэтажной застройки – 17, старой индивидуальной застройки – 12%). В период гнездования на фоне пролета и прилета, гнездования и вылета молодых, позднего гнездования и послегнездовых кочевок увеличивается доля птиц, добывающих пищу в воздухе и достигает в районах новой многоэтажной застройки в среднем – 38%, на территориях старой многоэтажной застройки – 11%.

ГЛАВА 4. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

4.1. Методы выявления пространственно-временной структуры и организации орнитокомплексов

При выявлении пространственно-временной структуры и организации населения птиц использован метод многомерного факторного анализа (Трофимов, 1976; Равкин, Куперштох, Трофимов, 1978; Трофимов, Равкин, 1980; Ефимов, Равкин, 1980). В качестве меры сходства использован коэффициент Жаккара (Jaccard, 1902) для количественных признаков.

4.2. Пространственно-временная структура

При выявлении структуры населения птиц Бишкека на уровне типа информативным оказалось разбиение на 6 классов. В первый класс со степенью внутреннего сходства 36 ед. входит круглогодичное население птиц парков. Сходство вариантов, входящих в этот класс, определяется в основном большой синицей, черным дроздом и сорокой.

Во второй класс, обладающий наиболее слабым внутренним сходством (23) входит население птиц прибрежных зон искусственных русел рек. Эдификаторами сходства являются сизый голубь и большая синица.

В третий класс входят варианты птичьего населения в пределах старой многоэтажной застройки. Более высокую общность вариантов, нежели в предыдущем классе (38), определяют сизый голубь и домовый воробей.

В четвертый класс с несколько большим внутренним сходством (42) входит круглогодичное население птиц массивов новой многоэтажной застройки. Определяют его домовый воробей, сизый голубь. Осенне-зимне-предвесеннее население наряду с вышеуказанными видами определяет грач, а весенне-летне-раннеосеннее население – городская ласточка.

Пятый класс включает круглогодичное население птиц кварталов старой индивидуальной застройки. Самая высокая степень внутреннего сходства (48) определяется домовым воробьем и майной.

В шестой класс входит круглогодичное население птиц районов новой индивидуальной застройки, степень внутреннего сходства 44 ед. Эдификатором сходства вариантов, входящих в этот класс является полевой воробей, наряду с ним весенне-летнее, второй половины лета – осенне-зимнее население птиц определяет домовый воробей, а зимне-ранневесеннее – грач.

На основе результатов расчетов построен граф пространственно-временной структуры населения птиц города Бишкека (рис. 1.)

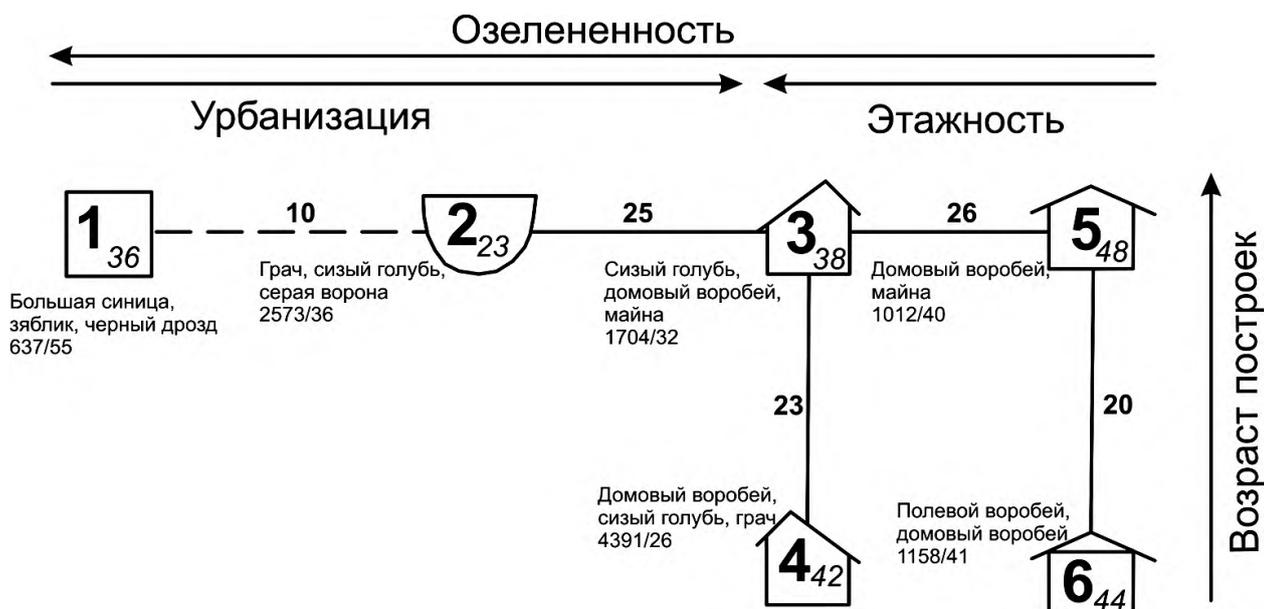


Рис. 1. Пространственно-временная структура населения птиц города Бишкека на уровне типа.

1 – парки, 2 – прибрежные зоны искусственных русел рек, 3 – кварталы старой многоэтажной застройки, 4 – территории новой многоэтажной застройки, 5 – районы старой индивидуальной застройки, 6 – районы новой индивидуальной застройки. Цифры рядом с номером класса означают степень его внутреннего сходства; внешние связи указываются между классами. У каждого класса показаны виды – эдификаторы внутреннего сходства включенных в него вариантов населения птиц. Сплошными линиями обозначено значимое (сверхпороговое сходство); прерывистыми – максимальное запороговое. Рядом с классами приводятся лидирующие по обилию виды, плотность населения (особей/км²) и число встреченных видов. Стрелками указано направление, усиление, проявление основных структурообразующих факторов среды.

Как видно из полученной структурной схемы, степень сходства населения птиц первого и второго классов (10 ед.) ниже введенного порога – 20 ед. Это говорит о самостоятельности населения птиц парков. Парковая зона характеризуется главным образом обильной растительностью. Синантропные виды птиц здесь встречаются реже, чем в других местообитаниях города.

Более высокая степень сходства (25) сообщества птиц второго и третьего классов определяется, главным образом, обилием сизого голубя и майны. Надо отметить, что искусственные русла рек проложены по территории старых многоэтажных застроек и, поскольку заполнение этих русел водой носит эпизодический (сезонный) характер, этим можно объяснить практически полное отсутствие самостоятельного, присущего водным экосистемам, облика и большое сходство с населением птиц окружающих жилых массивов.

Близость третьего класса с пятым (26) характеризуется, прежде всего, обилием домового воробья и майны и объясняется более ранним периодом формирования этих кварталов и их локализацией в центральных частях города.

Степень сходства 3 и 4 класса (23) определяется численностью домового воробья и в меньшей степени сизого голубя.

На пороговом уровне оказалось сходство 5 и 6 классов (20). Близость классов определяется обилием домового воробья. Отличает варианты населения птиц 6 класса очень высокая численность полевого воробья.

Выброс 4 и 6 классов из общего ряда связано с тем, что массивы новых многоэтажных и индивидуальных застроек расположены на окраинах города и население птиц этих территорий испытывает влияние окрестных биотопов.

Таким образом, выявляются основные факторы, влияющие на формирование пространственно-временной структуры населения птиц города Бишкека на уровне типа. Это – аспективность, урбанизация, этажность, возраст застройки, озелененность, обводненность. Согласно оценке степени влияния факторов, аспективность – 75%, урбанизация – 38%, этажность – 30%, возраст застройки – 28%, озелененность – 8%, обводненность – 0,8%. Далее приводятся краткие повидовые очерки основных эдификаторов сходства и фаунистический анализ населения птиц Бишкека.

Большая синица. Оседлый вид. В Бишкеке обитает повсеместно, но в основном приурочен к массивам древесных насаждений.

Грач. Сезонный мигрант. Прилетает на зимовку в середине-конце сентября и держится до конца марта-начала апреля. Высокая численность в руслах обусловлена наличием доступных кормовых ресурсов и отсутствием конкуренции со стороны майн, кошек и собак.

Сизый голубь. Оседлый вид. Приурочен к массивам многоэтажной застройки.

Домовый воробей. Оседлый вид. Обитает повсеместно. Высокая численность обусловлена наличием удобных мест для гнездования и, следовательно, постоянным притоком молодняка.

Полевой воробей. Оседлый вид. В отличие от домового воробья не привязан постоянно к городу и совершает внутрисезонные миграции из города в окрестные биотопы и обратно.

Видовое разнообразие увеличивается от массивов многоэтажной застройки (3, 4 классы) (26, 32 вида) в сторону снижения этажности застройки (5, 6 классы) (40, 41 вид) и застроенности территорий, увеличения общей озелененности и максимального значения достигает в парках (1 класс) (55 видов).

В пределах новой многоэтажной застройки с минимальной общей озелененностью и максимальной этажностью застройки (4 класс) доминируют домовый воробей (29%), сизый голубь (19) и майна (11), в теплое время преобладает городская ласточка (15), а в холодное – грач (17). Домовый воробей, сизый голубь и майна доминируют (45, 16, 11% соответственно) также в центральной части города в кварталах старой многоэтажной застройки (3 класс), где увеличивается общая озелененность и плотность застройки. С уменьшением застроенности и увеличением общей озелененности (в пределах старой индивидуальной застройки) из группы доминантных видов выходит сизый голубь и в качестве преобладающих видов остаются домовый воробей (50%) и майна (12). На территории новой индивидуальной застройки, имеющей слабое общее озеленение и большие площади пустырей, лидируют полевой (52%) и домовый воробьи (18). В прибрежной зоне искусственных русел рек в течение года доминируют сизый голубь и майна (16 и 10%), а в осеннее-зимне-предвесеннее время грач и серая ворона (18, 11). В местообитании с максимальной озелененностью (в парках) доминируют большая синица, зяблик, черный дрозд и сорока (24, 16, 15, 13% соответственно).

Суммарное обилие птиц, в общем, уменьшается в сторону снижения этажности застройки и застроенности территорий, увеличения общей озелененности. Так, плотность населения птиц минимальна в парках – 637 особей/км², максимальна в пределах новой многоэтажной застройки – 4391 особь/км².

Суммарное значение биомассы максимально также в районах новой многоэтажной застройки (780920 г/км²), и минимально в парках (58225 г/км²). Отметим, что практически во всех местообитаниях основные лидеры по биомассе грач и серая ворона. Поэтому, во всех классах суммарная биомасса увеличивается в зимний период с прилетом этих видов на территорию Бишкека и снижается в весеннее время. В кварталах индивидуальной застройки наряду с двумя доминантами преобладают по биомассе полевой воробей (6

класс), домовый воробей и майна (5 класс) (14, 15 и 15% соответственно). С увеличением этажности (3, 4 классы), а также в прибрежных зонах искусственных русел рек, плотно примыкающих к массивам старой многоэтажной застройки, к лидерам по биомассе присоединяется сизый голубь (в старой – 65, новой – 31, в прибрежных зонах 23%). В местообитании с максимальной озелененностью и минимальной застроенностью (1 класс) практически круглогодично по биомассе доминируют сорока (31) и черный дрозд (16).

По числу видов во всех местообитаниях и во все сезоны преобладает доля европейских видов, причем она растет в весенний период. Количество видов европейского происхождения уменьшается с этажностью застроек. Так, если в парках (1 класс), в районах новой (6 класс) и старой индивидуальной застройки (5 класс) количество европейских видов составляла 22, 20 и 18 соответственно, то в кварталах новой (4 класс) и старой многоэтажной застройки (3 класс) – 11, 16.

По обилию видов в парках во все сезоны доминируют виды европейского происхождения (81%). В прибрежной зоне искусственных русел рек (2 класс) также как и в парках по численности преобладают виды европейского происхождения (50). С увеличением застроенности, т.е. на территориях старой и новой индивидуальной застройки (5, 6 классы), а также в массивах новой многоэтажной застройки по численности доминируют транспалеаркты (73, 52, 45%). В массивах старой многоэтажной застройки (3 класс) во все сезоны по обилию преобладает средиземноморский тип фауны (в среднем 46%).

Для сравнения, пространственно-временная структура населения птиц Новосибирска и Горно-Алтайска образована 7 и 10 классами соответственно. Основные тренды изменений населения птиц Новосибирска связаны с характером застроенности и озелененности территории. Практически во всех исследованных типах сообществ (кроме населения птиц старой многоэтажной застройки) наблюдается сезонная дифференциация. Так, круглогодичное население птиц новых многоэтажных массивов и сообщество птиц кварталов новой индивидуальной застройки за это же время связаны через орнитокомплексы массивов старой многоэтажной застройки, кварталов старой индивидуальной застройки и парков по двум направлениям: в холодное время и теплое. В первом случае прослеживается связь с уменьшением этажности и увеличением общей озелененности в холодные периоды, а во втором – с теми же факторами в теплые периоды года.

В Горно-Алтайске наряду с застроенностью отмечено существенное влияние сезонной теплообеспеченности на пространственно-временную структуру населения птиц. Наибольшее сходство населения птиц различных участков города прослеживается в холодный период.

В отличие от сибирских городов, где одним из наиболее важных факторов, влияющих на формирование пространственно-временной структуры является сезонная теплообеспеченность, в структуре Бишкека, на уровне типа, структурообразующими факторами являются, главным образом, аспективность – 75%, урбанизация – 38%, этажность – 30%, возраст застройки – 28%, озелененность – 8%.

4.3. Пространственно-временная организация

Под пространственной организацией животного населения понимается набор и взаимосвязь факторов среды, которые определяют пространственную структуру населения (Равкин Ю.С., 1978). При описании пространственно-временной организации анализируется и временная неоднородность населения, а также определяющие ее факторы. Расчеты и последующий анализ результатов позволили выявить комплексы факторов (включая их временную динамику), влияние которых в основном определяет пространственно-временную неоднородность населения птиц Бишкека.

При анализе исходной матрицы коэффициентов сходства всех вариантов населения птиц города выделяется ряд природно-антропогенных режимов, т.е. неразделимых комплексов факторов среды. Первый из них проявляется на территории парков. В теплое

время года здесь высока численность дендрофильных и наземногнездящихся видов. Они находят подходящие условия для устройства гнезд, насиживания кладки и выкармливания птенцов. Птицы собирают корм на стволах, в кронах деревьев и кустарниках, а также в траве газонов. Сходство вариантов населения в это время года в основном и определяется абсолютно доминирующей здесь большой синицей.

Иной комплекс факторов среды действует на население птиц, для местообитаний с многоэтажными зданиями. Этот комплекс факторов обуславливает пригодность данных местообитаний для гнездования и благоприятствует существованию, прежде всего, синантропных птиц. Основу населения в течение всего года составляют домовый воробей и сизый голубь. В кварталах с многоэтажной застройкой домовый воробей имеет достаточное количество мест для гнездования под кровлями крыш, в межпанельных пустотах и углублениях фасадов многоэтажных зданий. Сизый голубь гнездится преимущественно на чердаках. Домовый воробей и сизый голубь определяют в значительной степени сходство вышеуказанных орнитокомплексов.

На население птиц кварталов новой индивидуальной застройки влияет комплекс факторов среды, связанный с незначительным общим озеленением и большими площадями пустырей. На протяжении всего года высоко обилие полевого воробья – синантропа, предпочитающего гнездиться на незначительном удалении от естественных местообитаний под деревянными и шиферными кровлями одноэтажных жилых домов, за наличками их окон, на стропильных балках помещений для скота и других надворных построек. Большие площади пустырей и огородов на приусадебных участках, а также близость естественных местообитаний окрестностей города позволяют воробьям легко добывать насекомых для выкармливания птенцов.

В работе Козлова на основе круглогодичных многолетних данных по численности и размещению птиц описаны факторы среды, определяющие пространственно-временную структуру орнитокомплексов урбанизированных ландшафтов. Детально проанализированы изменения плотности биомассы, видового и фаунистического составов, энергетической значимости птиц в городских экосистемах. С помощью методов многомерной статистики выявлены сезонные аспекты населения птиц и оценена связь неоднородности орнитокомплексов и состояния среды. Автор выделяет четыре сезонных аспекта: зимне-предвесенний (относительной зимней стабилизации) аспект – с декабря до середины апреля; весенне-летний (гнездовой) аспект – со второй половины апреля до конца июня; аспект второй половины лета (период послегнездовых кочевок) – с июля до конца августа; осенний аспект (осеннего отлета перелетных и появления зимующих птиц) – в календарных границах осени. Увеличение численности птиц, как и в настоящей работе, наблюдается в гнездовом аспекте и связано с вылетом молодых. По обилию основу птичьего населения города Новосибирска составляют три вида: домовый и полевой воробьи, сизый голубь. В наших учетах также основными доминантами являются домовый воробей и сизый голубь. В отдельных местообитаниях полевой воробей (районы новой индивидуальной постройки), большая синица (парки). В отдельных сезонных аспектах городская ласточка (гнездование и вылет молодых), грач и серая ворона (аспекты зимних кочевок и относительной зимней стабилизации).

Наиболее высоким оказалось внутреннее сходство круглогодичного населения птиц районов старой индивидуальной застройки (48 ед.). Высокое внутреннее сходство населения объясняется сложившимися за длительное время видовым составом и приспособлением видов к определенным условиям. Наиболее слабое внутреннее сходство населения наблюдается в прибрежных зонах искусственных русел рек (23), что связано практически полным отсутствием самостоятельного, присущего водным экосистемам, облика и сходства с населением птиц плотно примыкающих жилых массивов.

Высокая степень сходства (26) населения между районами старой многоэтажной и индивидуальной застроек объясняется ранним периодом формирования этих кварталов и их расположением в центральных частях города. О самостоятельности населения птиц

парков говорит запороговая степень сходства (10) населения между этим и вторым классом.

ВЫВОДЫ

Таким образом, проследив пространственно-временную организацию населения птиц города Бишкек, можно сделать следующие выводы:

1. За учетный период на территории города Бишкек отмечено пребывание 83 видов птиц относящихся 33 семействам и 13 отрядам. Из них 18 видов относятся к оседлым. Зимуют на территории города 13 видов, гнездятся в Бишкеке 32 вида. На весенних и осенних пролетах встречаются 16 видов, залетных видов – 4.
2. По результатам упорядоченной классификации выявлено 9 сезонных аспектов: *аспект относительной зимней стабилизации, аспект ранневесенних кочевок, аспект весеннего пролета, аспект гнездования на фоне пролета и прилета, аспект гнездования и вылета молодых, послегнездовые кочевки, позднее гнездование, аспект раннеосенних кочевок, осенний пролет, аспект зимних кочевок.*
3. Наиболее высокая плотность населения, общая биомасса и суммарная энергия, трансформируемая птицами, в каждом сезоне присуща районам новой многоэтажной застройки. Наименьшие значения наблюдаются в основном в парках – в среднем от 5 (в аспекте ранневесенних кочевок) до 10 раз (в аспекте гнездования, вылета молодых и послегнездовых кочевок) ниже показателей населения птиц районов новой многоэтажной застройки.
4. Наименьшее обилие приходится в основном на периоды ранневесенних кочевок и весеннего пролета. Самые низкие показатели общей биомассы во всех местообитаниях наблюдаются в аспекте гнездования на фоне пролета и прилета.
5. Видами эдификаторами являются:

в парках – большая синица, зяблик, черный дрозд;

в прибрежных зонах искусственных русел рек – грач, сизый голубь, серая ворона;

в районах новой многоэтажной застройки – домовый воробей, сизый голубь, грач;

в районах старой многоэтажной застройки – сизый голубь, домовый воробей, майна;

в районах старой индивидуальной застройки – домовый воробей, майна;

в районах новой индивидуальной застройки – полевой и домовый воробьи.

6. Факторы, влияющие на формирование пространственно-временной структуры населения птиц города Бишкека – аспекттивность – 75%, урбанизация – 38%, этажность – 30%, возраст застройки – 28%, озелененность – 8%, обводненность – 0,8%.

Список основных работ, опубликованных по теме диссертации

Жусупбаева А.А., Касыбеков Э.Ш. Зимнее население птиц города Бишкек. // Вестник Кыргызского Национального Университета им. Ж.Баласагына. – Бишкек, 2004. – юбил.вып. – С. 214-218.

Айтбаева Н.Ш., Жусупбаева А.А., Касыбеков Э.Ш. Зимнее-предвесенняя динамика численности воробьиных птиц в некоторых местообитаниях // Вестник Кыргызского Национального Университета им. Ж.Баласагына. – Бишкек, 2004. – С. 78-80.

Касыбеков Э.Ш., Жусупбаева А.А. и др. Птицы водоемов Чуйской долины и ботанического сада г. Бишкек // Перышки. Годовой отчет наблюдений за птицами в Кыргызстане, 2004. С. 4-21.

Айтбаева Н.Ш., Жусупбаева А.А., Касыбеков Э.Ш. Весенние орнитокомплексы новых многоэтажных построек города Бишкек // Вестник Кыргызского Национального Университета им. Ж.Баласагына. – Бишкек, 2005. – вып. 3. – С. 200-204.

Жапаралиева Ч., Жусупбаева А.А., Касыбеков Э.Ш. Характеристика весеннего населения птиц в районах старых индивидуальных построек города Бишкек // Вестник Кыргызского Национального Университета им. Ж.Баласагына. – Бишкек, 2005. – вып. 3. – С. 217-221.

Касыбеков Э.Ш., Жусупбаева А.А. Зимний и предвесенний аспекты населения птиц города Бишкек // Материалы Сибирской орнитологической конференции, посв. памяти и 70-летию Э.А. Ирисова. – Барнаул, 2005. – С.

Жусупбаева А.А., Касыбеков Э.Ш. Годовая динамика обилия доминантных видов птиц города Бишкек // Вестник Кыргызского Национального Университета им. Ж.Баласагына. – Бишкек, 2006. – С. 257-261.

Жусупбаева А.А. Рождественские учеты птиц в городе Бишкек // Вестник Кыргызского Национального Университета им. Ж.Баласагына. – Бишкек, 2006. – С.255-257.

Жусупбаева А.А. Характеристика сезонных аспектов населения птиц города Бишкек // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – Алматы, 2007. – С.55-62.

Жусупбаева А.А. // Вестник КазНУ. Серия биологическая. – Алматы, 2009. – С.

Жусупбаева А.А. Выявление факторов среды, определяющих пространственно-временную структуру сообществ птиц города Бишкека // Сб. тезисов Первого Международного биологического конгресса Кыргызстана. – Бишкек, 2012. – 136 с.

РЕЗЮМЕ

диссертации Жусупбаевой Айгуль Амангелдиевны на тему: «Птицы города Бишкек (численность, пространственно-временная структура и организация)» на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Ключевые слова: городская орнитофауна, пространственно-временная неоднородность, сезонные аспекты, фаунистический анализ населения птиц, оценка степени сходства, факторы среды.

Работа посвящена изучению пространственной и временной организации населения птиц города Бишкека. Целью исследования явилось выявление основных особенностей пространственной неоднородности и временной динамики населения птиц города Бишкека и оценка зависимости изменения населения от факторов среды.

Впервые для Бишкека получены данные по плотности населения, биомассе, трансформируемой энергии и фаунистическому составу всей совокупности 6 основных местообитаний для всех выявленных сезонных аспектов. Составлена классификационная схема территориальной изменчивости населения птиц. С применением вычислительной техники и специальной программы выявлены пространственно-типологические структуры, в которых установлена степень связи между выделенными местообитаниями по количественно-качественным показателям населения птиц. На основе методов многомерной статистики оценена сила связи факторов среды и пространственной неоднородности населения птиц.

Собранные материалы переданы в банк данных коллективного использования лаборатории экологического мониторинга Института систематики и экологии животных СО РАН и могут быть использованы в исследованиях населения птиц урбанизированных ландшафтов. Материалы диссертации использованы в учебных курсах по зоологии, экологии, охраны окружающей среды в колледже и в высших учебных заведениях. На основе материалов данного исследования оформлены информационные стенды о птицах города Бишкека, посвященные дню города. Результаты исследования могут быть использованы для составления региональных программ охраны и рационального использования животного мира. Полученные данные послужат основой для организации мониторинга изменения населения птиц в городе Бишкеке.