

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

С И Б И Р С К О Е О Т Д Е Л Е Н И Е

Б и о л о г и ч е с к и й и н с т и т у т

На правах рукописи

ЦЫБУЛИН Сергей Михайлович

П Р О С Т Р А Н С Т В Е Н Н О - В Р Е М Е Н Н А Я Д И Н А М И К А Н А С Е Л Е Н И Я П Т И Ц
С Е В Е Р Н О Й Л Е С О С Т Е П И И П О Д Т А Е Ж Н Ы Х Л Е С О В П Р И О Б Ъ Я

03.00.08 - зоология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
д и с с е р т а ц и и н а с о и с к а н и е у ч е н о й с т е п е н и
к а н д и д а т а б и о л о г и ч е с к и х н а у к

Новосибирск - 1981

Работа выполнена в Биологическом институте Сибирского отделения Академии наук СССР

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук Д.В.Терновский,
кандидат биологических наук Э.А.Ирисов

Ведущее учреждение: Всесоюзный научно-исследовательский институт охраны природы и заповедного дела МСХ СССР

Защита диссертации состоится «29» декабря 1981 г. в часов на заседании Специализированного ученого совета по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук (К 003.14.01) при Биологическом институте Сибирского отделения АН СССР

Отзывы в двух экземплярах, заверенные печатью, просим направлять в Специализированный совет по адресу: 630091, г.Новосибирск, 91, ул. Фрунзе, 11, Биологический институт СО АН СССР.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Биологического института СО АН СССР

Автореферат разослан «17» *марта*1981 г.

Ученый секретарь
Специализированного совета
кандидат биологических наук

А.Д.Харитонов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В последнее время в условиях возрастающей антропогенной трансформации биосферы во всем мире необычайно остро стоит вопрос организации рационального природопользования и контроля состояния окружающей среды. В связи с этим широкое развитие получили теоретические разработки и практическая реализация специальных систем наблюдения, контроля и оценки состояния биосферы (мониторинга) на глобальном и региональном уровнях. В рамках планируемой системы экологического мониторинга особое значение придается организации оперативного слежения за состоянием популяций животных, в частности птиц [Проект ..., 1978; Соколов В.Е., Павлов Д.С., Ильичев В.Д., 1978; Сырочковский Е.Е., Рогачева Э.В., 1978; Равкин Ю.С., 1979; Соколов В.Е., 1979]. Однако, выделение и изучение антропогенных изменений населения птиц, а также выявление основных тенденций этих изменений осложняется большой естественной изменчивостью сообществ птиц во времени и в пространстве. Поэтому круглогодичное изучение населения птиц обширных территорий для выявления общих закономерностей, определяющих пространственно-временную неоднородность орнитокомплексов, представляет собой весьма актуальную задачу. Этому и посвящено основное содержание диссертационной работы.

Приведенный в диссертации аналитический обзор литературы свидетельствует о недостаточной изученности основных закономерностей пространственно-временной динамики населения птиц как в нашей стране, так и за рубежом. Работ, посвященных изучению сообществ птиц подтаежной и лесостепной подзон в пределах Приобья, очень немного и, как правило, все они отражают либо летний, либо зимний аспект годового цикла. Для большей части данного региона количественные характеристики населения птиц основных сезонов года до последнего времени отсутствовали. Выполненное диссертантом исследование призвано в какой-то мере восполнить этот пробел.

Цель и основные задачи исследования. Цель данной диссертационной работы заключается в комплексном изучении изменчивости населения птиц северной лесостепи и подтаежных лесов Приобья в пространственном и временном аспектах. При этом основное внимание уделено выявлению и анализу некоторых общих

закономерностей пространственно-временной динамики сообществ птиц и определяющих ее факторов внешней среды. Исходя из этого, задачи исследования включали:

1. Анализ территориальной неоднородности сообществ птиц в основные периоды года (зимний и летний), характеризующиеся наибольшей стабильностью населения.

2. Изучение изменений сообществ птиц различных ландшафтов на протяжении всего годового цикла и на основе этого - выделение сезонных аспектов населения.

3. Выявление межгодовых различий сообществ птиц и их внутрисезонной динамики.

4. Оценка степени совпадения пространственно-временной изменчивости орнитокомплексов и факторов окружающей среды.

Научная новизна работы. Впервые детально проанализирована пространственно-временная динамика орнитокомплексов на протяжении годового цикла и дана количественная оценка силы связи пространственно-временной неоднородности населения птиц с изменчивостью факторов среды. Впервые для описываемой территории приводится сравнительная количественная характеристика населения птиц, охватывающая все сезоны года. Охарактеризована пространственно-типологическая структура сообществ птиц и ее сезонная динамика.

Практическое значение. Приведенные в диссертации сведения, помимо их познавательного и инвентаризационного значения, могут служить основой при планировании и проведении природоохранных, охотустроительных, рекреационных и других мероприятий, связанных с использованием ресурсов живой природы. В частности, количественные характеристики населения птиц лесопаркового пояса Новосибирского научного центра могут быть непосредственно использованы для оценки роли птиц в поддержании очага клещевого энцефалита в зоне массового отдыха трудящихся, а также для разработки биотехнических мероприятий, проводимых Лесозащитной станцией Центрального Сибирского ботанического сада. Все данные о численности и распределении охотничье-промысловых видов птиц переданы в Государственную службу учета охотничьих ресурсов РСФСР, где используются как эталонные для анализа сведений, получаемых от добровольных учетчиков-корреспондентов.

При практической реализации планируемой системы эколо-

гического мониторинга на региональном уровне, представленные в диссертации материалы могут служить основой для оценки последующих изменений сообществ птиц наиболее освоенных и густонаселенных районов Западной Сибири.

Апробация работы и публикации. Материалы диссертации докладывались на VI и VII Всесоюзных зоогеографических конференциях (Кишинев, 1975; Москва, 1980), VII Всесоюзной орнитологической конференции (Черкассы, 1977), II Всесоюзной конференции по миграциям птиц (Алма-Ата, 1978), на конференции по миграциям и экологии птиц Сибири (Якутск, 1979) и на III Всесоюзной конференции "Количественные методы в экологии животных" (Ленинград, 1980).

По теме диссертации опубликовано 9 научных работ.

Структура и объем работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и приложения. Общий объем работы - 242 машинописных страницы, из них 157 страниц текста. Диссертация иллюстрирована 19 рисунками (графики, гистограммы, схемы) и II таблицами. Список использованной литературы включает 203 названия, в том числе 21 - на иностранных языках.

Глава I. РАЙОНЫ РАБОТЫ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Краткая характеристика природных условий в подтаежных лесах и северной лесостепи Приобья, приведенная в диссертации, составлена по литературным источникам [Колдомасов Л.И., 1947; Орлова В.В., 1954, 1962; Растительный покров СССР, 1956; Крылов Г.В., 1961; Западная Сибирь, 1963; Шварева Ю.Н., 1976; Природные условия центральной части Западно-Сибирской равнины, 1977; Новосибирская область. Природа и ресурсы, 1978].

Места и сроки работы. Полевые исследования проведены на четырех ключевых участках, заданных по два в каждой подзоне. Первый из них, расположенный в подтаежных лесах Приобья (окрестности с.Шегарка, одноименного района Томской области), обследован в феврале 1978 г. Выбор данного участка определялся тем, что для него имеется подробная количественная характеристика летнего населения птиц, опубликованная Ю.С. Равкиным (1978). Второй участок расположен примерно в 150 км к югу от первого, в окрестностях с.Калаганово, Тогучинского района Новосибирской области. Его обследование выполнено в феврале 1976 г., лишь в самом поселке учеты птиц проведены в феврале

1978 г. Третий ключевой участок находится примерно в 80 км к юго-западу от второго, в окрестностях Новосибирского Академгородка. Изучение населения птиц проводилось здесь на протяжении двух зимне-весенних сезонов (с 16 ноября по 15 мая) 1975-76 и 1976-77 гг., а также в течение круглого года, с 16 ноября 1977 г. по 15 ноября 1978 г. Четвертый участок расположен в типичной северной лесостепи Приобья, примерно в 110 км к юго-западу от третьего (окрестности с. Нижнекаменка, Ордынского района Новосибирской области). Обследование Нижнекаменского участка выполнено в феврале и с 16 мая по 31 августа 1978 г.

Методы исследования населения птиц, объем анализируемых материалов. Учеты птиц на постоянных, но не строго фиксированных маршрутах проводились с двухнедельной повторностью. За это время в каждом ландшафтном урочище с учетом проходило 5 км. Регистрировались все птицы, независимо от расстояния до них, с последующим раздельным пересчетом данных на площадь по средним дальностям обнаружения [Равкин Ю.С., 1967]. Общая протяженность маршрутов за 24 месяца полевых работ составила 3520 км.

Расчеты основных обобщающих показателей для населения птиц проводились методами, описанными Ю.С. Равкиным и И.В. Лукьяновой (1976). Стандартизация методик обеспечила полную сравнимость материалов с использованными данными указанных авторов. Исходя из тех же соображений, при описании пространственной динамики летних сообществ птиц, приняты такие же временные границы летнего периода, что и у вышеупомянутых исследователей: I половина лета - с 16 мая по 15 июля; II половина лета - с 16 июля по 31 августа. Пространственная неоднородность зимнего населения птиц охарактеризована по среднефевральским данным.

При описании орнитокомплексов принята балльная оценка обилия и доминирования птиц, предложенная А.П. Кузьякиным (1962). Все суждения о влиянии миграций на состав и плотность населения птиц основаны на анализе изменений двухнедельных показателей обилия, рассчитанных в среднем для территории ключевого участка по соотношению площадей отдельных выделов.

Для выявления сезонных аспектов населения птиц, пространственно-типологической и пространственно-временной струк-

туры сообществ, а также для оценки влияния факторов среды на неоднородность населения птиц использовались специальные методы многомерной статистики [Куперштох В.Л., и др., 1974, 1975; Трофимов В.А., 1976, 1978; Ефимов В.М. и др., 1978; Трофимов В.А. и др., 1980]. При этом сходство между вариантами населения птиц временных отрезков и территориальных выделов оценивалось коэффициентом П. Жаккара [Jaccard P., 1902] в модификации Р.Л. Наумова (1964). Типы фауны птиц приводятся по Б.К. Штегману (1938). Все названия птиц даны по "Каталогу птиц СССР" [Иванов А.И., 1976].

Глава II. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ЗИМНЕГО НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

Подробно описаны сообщества птиц основных ландшафтов и урочищ в подтаежных лесах и северной лесостепи Приобья. Основные особенности пространственной неоднородности зимнего населения птиц сводятся к следующему.

Плотность населения изменяется по ландшафтам в широких пределах. Особенно велик контраст между населенными пунктами и естественными ландшафтами. В поселках уровень суммарного обилия птиц наиболее высок (674-1448 особей/км²). Четко прослеживается связь между величиной населенного пункта и общей численностью птиц: в крупных поселках она больше, чем в небольших. В естественных ландшафтах амплитуда колебаний плотности населения гораздо больше: от 5 особей/км² на низинных болотах до 232 в березово-сосновых лесах северной лесостепи. В общем виде уменьшение суммарной численности птиц можно представить в ряду: смешанные леса с преобладанием сосны - сады среди лесных массивов - мелколиственные леса и пойменные лесолуговые ландшафты - поля-перелески - низинные болота. Все отклонения от этой схемы связаны в основном с антропогенными изменениями, проявляющимися прежде всего в искусственном увеличении кормности угодий. Широтная изменчивость выражена слабо и тоже вуалируется антропогенным влиянием. В ряду типологически сходных местообитаний она обнаруживается в виде общей тенденции к увеличению плотности населения в направлении с севера на юг.

Сходная закономерность изменений наблюдается и по видо-

вому разнообразию (видовому богатству) сообществ птиц.

Доминирующие виды. Зимой в пределах описываемой территории в качестве доминантов по обилию зарегистрировано 15 видов птиц. Их список для отдельного выдела обычно содержит от 2 до 5 видов. Весьма специфичен набор преобладающих птиц в населенных пунктах. Как правило, это домовый и полевой воробьи, большая синица, реже сизый голубь и сорока. В сумме на их долю приходится 79-91% населения. Для естественных ландшафтов наиболее характерен пухляк, преобладающий везде, кроме низинных болот и лугов-изянков поймы. В населении птиц большинства разреженных местообитаний со значительным участием мелколиственных пород велика доля сороки, чечетки и снегиря. Оползник как доминант широко распространен в березово-сосновых лесах, полях-перелесках и пойменных лугах, чередующихся с кустарниками. Остальные виды входят в состав преобладающих гораздо реже. В сосновых и березово-сосновых лесах это поползень, большая синица и большой пестрый дятел, в мелколиственных - щегол, иногда большая синица и князек, а в подтаежных осиново-березовых лесах и полях-перелесках - тетерев.

Фаунистический состав сообществ птиц в населенных пунктах по числу видов смешанный, с более или менее одинаковым участием сибирских, европейско-китайских и транспалеарктических птиц. В количественном отношении явно преобладают транспалеаркты и европейско-китайские виды. В большинстве естественных ландшафтов фаунистический состав населения преимущественно сибирский, с большой долей транспалеарктов. Особенно заметно преобладание представителей сибирского типа фауны по числу особей.

Таким образом, в подтаежных лесах и северной лесостепи Приобья для естественных ландшафтов свойствен такой же характер пространственной неоднородности зимнего населения, как и для всей лесной зоны [Цыбулин С.М., 1977], однако в этих подзонах наблюдается сильное антропогенное искажение основных направлений географической изменчивости. Населенные пункты по обобщающим характеристикам зимнего населения птиц сильно отличаются от естественных ландшафтов. При этом изменчивость сообществ птиц в большей мере определяется индивидуальными особенностями населенных пунктов (величина, характер застройки), нежели их географическим положением.

Пространственно-типологическая структура зимних сообществ птиц в наибольшей степени определяется антропогенным влиянием (в основном через увеличение кормности, застроенность, вырубку, влияние городов и поселков на окружающие ландшафты), кормностью, залесенностью, укрытостью местообитаний, изменением климатических условий в направлении с севера на юг. При множественной оценке силы связи с помощью качественной линейной аппроксимации, интегральным влиянием этих факторов и их комплексных сочетаний (природных режимов) объясняется 82% дисперсии матрицы коэффициентов сходства анализируемых вариантов населения птиц. Это дает основание полагать, что список факторов достаточно полон. Индивидуальная оценка силы связи пространственной неоднородности населения птиц с территориальной изменчивостью каждого отдельно взятого фактора (или природного режима) дает следующую иерархию значимости факторов.

I. Антропогенное влияние (57%)

- 1) режим населенных пунктов (42%);
- 2) искусственное увеличение кормности местообитаний (30%)*;
- 3) режим малых лесных поселков (14%);
- 4) режим разреженных мелколиственных лесов (11%);
- 5) режим диффузного города (9%);
- 6) влияние поселков на окружающие мелколиственные леса (7%)

II. Кормность (52%)

- 1) искусственное увеличение кормности местообитаний (30%)*;
- 2) естественная кормность в виде потенциального запаса доступных семян (17%);
- 3) естественная кормность в виде потенциального запаса доступных птицам зимующих насекомых (17%)

III. Залесенность (16%)

IV. Укрытость местообитаний от ветра (8%)

V. Изменение климатических условий с севера на юг (< 1%)

Вполне естественно, что из-за коррелированности и взаимосвязанности большинства факторов среды сумма индивидуальных снятых дисперсий не только больше значения, полученного при множественной оценке, но и превышает 100%.

* В основном за счет подкормки птиц работниками ЛОС под руководством к.б.н. В.И. Телегина и наличия доступных птицам пищевых отходов.

Глава III. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ НЕОДНОРОДНОСТЬ ЛЕТНЕГО НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

Дана подробная количественная характеристика летних сообществ птиц основных ландшафтов и урочищ в северной лесостепи Приобья в сравнении с подтравной подзоной, сведения о населении птиц которой заимствованы из книги Ю.С. Равкина (1978). Общие особенности пространственной изменчивости сообществ птиц сводятся к следующему.

Плотность населения колеблется по ландшафтам и урочищам в шестнадцатикратных пределах: от 3480 особей/км² в крупных поселках подтравной подзоны до 216 в осиново-березовых лесах типичной северной лесостепи. В наиболее общем виде уменьшение обилия птиц можно представить в ряду: населенные пункты - сады среди лесных массивов - естественные ландшафты поймы (лесолуговые и низинных болот) - надпойменные низинные болота - сосновые, смешанные (березово-сосновые) и мелколиственные леса, а также их производные - лесопольные ландшафты. При анализе населения птиц типологически сходных местообитаний, расположенных на разных ключевых участках, четко прослеживается тенденция к уменьшению плотности населения в направлении с севера на юг.

По видовому разнообразию можно выделить три группы вариантов населения птиц: естественных ландшафтов поймы (52-82 вида, в среднем 61); населенных пунктов (24-36 видов, в среднем 29); всех остальных надпойменных ландшафтов (от 28 до 66 видов, в среднем 43).

По большинству естественных местообитаний прослеживается тенденция к уменьшению числа видов и суммарной численности птиц при движении с севера на юг, что противоположно направлению подзональной изменчивости этих показателей в зимний период [Цыбулин С.М., 1979].

Доминирующие виды. Летом в пределах списываемой территории в качестве доминантов по обилию зарегистрировано 26 видов птиц. В отдельных ландшафтных урочищах встречается от одного до пяти доминирующих видов (обычно 2-3). Наиболее характерны лесной конек и пухляк, преобладающие почти во всех урочищах лесных и лесопольных ландшафтов, а также на низинных болотах надпойменных террас. Кроме них в основных и березово-сосновых

лесах доминируют большая синица, теньковка, горихвостка-лысушка, изредка рябинки и поползень. В мелколиственных лесах преобладают рябинки, весничка, яблук, прок, садовая сламка и большая синица. Другие виды входят в состав доминантов гораздо реже, за исключением дубровника, преобладающего во всех разреженных местообитаниях подтаежной подзоны. Впрочем, низкая численность дубровника в северной лесостепи Приобья связана не с подзональной спецификой ландшафтов, а с отсутствием здесь широкой поймы Оби, затопленной после сооружения Новосибирской ГЭС. Весьма специфичен набор птиц, преобладающих в населенных пунктах. Чаще всего это домовый и полевой воробьи, реже сизый голубь, деревенская ласточка, большая синица и скворец.

Фаунистический состав населения птиц в большинстве естественных местообитаний преимущественно сибирско-европейский, зачастую со значительным участием транспалеарктиков. Другие типы фауны обычно представлены небольшим числом видов и особей. В поселках с сельским типом застройки преобладают транспалеарктические и европейские птицы. В крупных населенных пунктах городского типа по числу видов состав населения сибирско-европейский, а по количеству особей европейско-средиземноморский.

Пространственная неоднородность летнего населения птиц подтаежных лесов и северной лесостепи Приобья в наибольшей степени связана с антропогенным воздействием, залесенностью, рельефом, увлажнением и продуктивностью фитоценозов. Подзональные отличия на этом фоне невелики, хотя во II половине лета они более заметны. При комплексном отображении факторов среды, когда интегральное влияние их сложных сочетаний рассматривается как природный режим, по материалам I половины лета удалось объяснить примерно 85% территориальной неоднородности орнитокомплексов, а во II половине лета — около 80%. Это дает основание надеяться на получение хорошего прогноза пространственной изменчивости сообществ птиц в сходных условиях на необследованных или частично обследованных территориях с помощью качественной линейной аппроксимации, как это сделано В.Л. Бунерштохом и Ю.С.Равкиным (1979) для лесной зоны Западной Сибири.

Глава IV. СЕЗОННЫЕ АСПЕКТЫ НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

Принципы и методы выявления сезонных аспектов населения.

Общезвестно, что население птиц в течение года претерпевает существенные изменения как в видовом составе, так и в обилии отдельных видов. И хотя сезонная аспективность населения очевидна и бесспорна, относительная постепенность его изменений во времени весьма затрудняет выделение границ. В данном случае возможны два подхода к решению задачи. Во-первых, можно условно задать для населения границы сезонов, выделяя их по факторам среды, в наибольшей степени влияющим, или же совпадающим с изменением населения. Именно так и поступает большинство исследователей, описывая сезонные аспекты фауны или населения птиц в рамках фенологических сезонов года.

Второй подход к выделению сезонных аспектов основан на анализе хронологических изменений, происходящих в населении птиц. Однако для сообществ в целом крайне трудно, а может быть и невозможно выделить периоды предгнездовых кочевок, гнездования или послегнездовых перераспределений, так как у разных видов они существенно перекрываются. По основным жизненным циклам преобладающих видов тоже не всегда удается выделить границы периодов, поскольку и по ним наблюдается значительное несовпадение у разных видов, к тому же на их долю по обилию приходится, как правило, меньше половины всех птиц. Малопригодны для этой цели и такие обобщающие показатели населения, как плотность, видовое разнообразие, состав и обилие доминирующих видов и т.п., потому что их изменения не только не совпадают во времени и в пространстве, но зачастую неоднозначны. Пожалуй, наиболее удовлетворительным следует признать разделение на основе анализа изменений показателей сходства-различия, отражающих основные изменения населения в целом, например, с использованием коэффициента Жанкара-Наумова.

Как уже отмечалось [Равкин Е.С., Шадрин В.И., 1977; Цыбулин С.М., 1977а] хорошие результаты удается получить при разделении все совокупности проб по коэффициентам сходства населения птиц с помощью автоматической классификации упорядоченных объектов [Куперитох В.Л., Трофимов В.А., 1974]. Анализ внутригодовых изменений двухнедельных вариантов населения птиц Новосибирского ключевого участка с применением

данного метода показал, что наиболее информативно разделение на 6 временных отрезков, наиболее полно отражающих основные сезонные аспекты населения:

зимний — с середины ноября до середины марта;

предвесенний — с середины марта до середины апреля;

весенний — с середины апреля до конца мая;

I половины лета — с начала июня до середины июля;

летне-осенний — с середины июля до середины сентября;

предзимний — с середины сентября до середины ноября.

Увеличение числа классов свыше шести нецелесообразно, так как при этом начинают обособляться отдельные двухнедельные пробы. Очередность проведения границ дает дополнительную информацию о степени однородности и сходстве населения птиц каждого периода. Так, наиболее существенные отличия в населении прослеживаются на границе I и II половины апреля, они выявляются в первую очередь, уже при делении на 2 класса, и в дальнейшем эта граница всегда сохраняется. Меньше всего различаются зимнее и предвесеннее сообщества птиц, поскольку предвесенний аспект выделяется в последнюю очередь, при разбиении на 6 классов.

В диссертации детально рассмотрены основные изменения населения, определившие выделение сезонных аспектов в данных границах, приведены виды-эпификаторы сезонных отличий.

Таким образом, сезонная аспектированность сообществ птиц не соответствует традиционному делению года на 4 основных периода: зимний, весенний, летний и осенний. Сравнение границ сезонных аспектов населения со сроками наступления и продолжительностью фенологических сезонов и климатических периодов года выявляет асинхронность изменений населения птиц по отношению к общему ходу сезонного развития природы и динамики климатического режима. Так, формирование весеннего и летнего аспектов населения запаздывает по сравнению с началом соответствующих фенологических и климатических сезонов. Осеннее изменение населения птиц, напротив, начинается раньше, еще летом, а предзимнее — осенью. Данное явление, по-видимому, можно рассматривать как одно из проявлений экологической адаптации птиц к существованию в относительно суровых условиях континентального климата Западной Сибири, характеризующегося большой изменчивостью и непостоянством по годам. В

пользу такого предположения говорит тот факт, что в Подмосковье границы сезонных аспектов населения птиц сравнительно близко совпадают с границами фенологических сезонов [Равкин Е.С., 1980].

Изменчивость границ сезонных аспектов по годам. По материалам трехлетних наблюдений за зимне-весенним населением птиц каждого ландшафтного урочища Новосибирского ключевого участка рассмотрен общий характер изменчивости границы предвесеннего и весеннего аспектов населения, поскольку именно в это время происходят наибольшие изменения сообщества птиц. Показано, что в лесных местообитаниях граница предвесеннего и весеннего аспектов населения птиц на протяжении трех лет была постоянной и приходилась ежегодно на середину апреля. В населенных пунктах, садах, расположенных среди лесных массивов, а также в полях-перелесках лесопользового ландшафта весенние изменения сообщества птиц начинаются в среднем на полмесяца раньше, чем в лесах, поскольку более раннее фенологическое начало весны в открытых местообитаниях (в первую очередь - таяние снежного покрова) обуславливает повышенную концентрацию прелетных птиц. При этом годовые отклонения от средних сроков могут достигать ± 2 недели.

Сезонные и внутрисезонные изменения сообществ птиц. Дана подробная характеристика сезонных изменений сообществ птиц по основным обобщающим показателям: плотность и видовое разнообразие населения, доминанты по обилию, ярусное распределение, суммарная биомасса птиц и доминанты по биомассе, общее количество трансформируемой энергии, соотношение потребляемых кормов (в энергетическом эквиваленте), виды, доминирующие по участию в трансформации энергии, фаунистический состав населения птиц.

Сообщества птиц всех рассмотренных территориальных выделов, как правило, достаточно четко различаются по основным обобщающим показателям и их временной динамике. Особенно велик контраст между населенными пунктами и естественными ландшафтами и урочищами. В частности, населенные пункты отличаются наибольшей стабильностью сообществ птиц на протяжении всего года, при очень высоком уровне общей численности, биомассы и трансформируемой энергии. Сады в холодное время года по населению птиц сходны с мелколиственными лесами и

полями-перелесками, а в теплый период занимает промежуточное положение между населенными пунктами и естественными местообитаниями. Смешанные леса, значительно уступая населенным пунктам по уровню обилия птиц, их биомассы и энергии, обладают такой же стабильностью этих характеристик. Однако здесь более четко выражена сезонная изменчивость видового разнообразия населения, его фоновое и фаунистического состава, а также доминирующих видов. Мелкочисленные леса и поля-перелески по большинству показателей и общему характеру динамики сообществ птиц весьма сходны между собой. Большую часть года динамика их населения определяется кочевниками и внутриландшафтными перемещениями птиц.

Сезонная динамика пространственно-типологической структуры населения птиц. Показано, что пространственно-типологическая структура сообществ птиц существенно меняется по сезонам, в соответствии с изменчивостью факторов среды и их значимости для птиц (в первую очередь кормности местообитаний и антропогенного воздействия), а также периодическими явлениями в жизни птиц. При этом в предвесенний и предзимний периоды пространственная структура населения птиц наиболее сходна.

Глава V. ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ

Пространственно-временная структура и организация сообществ птиц. Сезонная изменчивость населения птиц рассматриваемой территории, как правило, больше, чем его пространственная неоднородность. Лишь в населенных пунктах она слабо выражена. Наиболее велики различия между зимними и летними сообществами птиц. Предвесеннее и предзимнее население, напротив, характеризуется очень большим сходством.

В результате проведенного анализа выявлены основные факторы, сложное сочетание которых, специфичное для каждого конкретного местообитания (или их группы) и изменяющееся в течение года, в наибольшей степени определяет пространственно-временную структуру населения птиц. Это антропогенное влияние, кормность местообитаний (как естественная, так и искусственная), залесенность, различные периодические яв-

ния в жизни птиц (гнездование, миграции и т.п.). Интегральное влияние этих факторов и особенностей периодических явлений в жизни птиц объясняет до 70% дисперсии коэффициентов сходства анализируемых вариантов населения, отражающих пространственно-временную неоднородность сообществ птиц. Такой полноты объяснения вполне достаточно для получения хорошего прогноза пространственно-временной изменчивости населения птиц в сходных условиях, на необследованных или частично обследованных территориях, с помощью качественной линейной аппроксимации.

Межгодовая изменчивость зимне-весенней динамики населения птиц и его структуры. По данным трехлетних наблюдений межгодовая изменчивость двухнедельных показателей плотности и разнообразия видового и фонового состава зимне-весеннего населения птиц основных ландшафтов и урочищ в северной лесостепи Приобья в целом невелика. По крайней мере она гораздо меньше, чем межсезонные изменения в отдельных местообитаниях в пределах одного года. Почти все отличия были обусловлены непостоянством климатических условий по годам. Общая тенденция зимне-весенней динамики в разные годы совпадала, хотя все три зимне-весенних сезона существенно отличались по погодным условиям. При этом отклонения от средних многолетних сроков начала зимы и изменение ее продолжительности не всегда вызвали соответствующие смещения в сроках миграций птиц. Обычно это приводило лишь к интенсивному внутриландшафтному перераспределению и концентрации птиц в наиболее благоприятных местообитаниях, поскольку в первую очередь менялась направленность и характер местных перемещений птиц. Поэтому в среднем по территории ключевого участка межгодовая изменчивость зимне-весенней динамики плотности и разнообразия населения птиц была гораздо меньше, чем в отдельных местообитаниях. В условиях аномально-холодной и ранней зимы уровень общей численности и видового разнообразия птиц в среднем заметно ниже, чем обычно.

Многолетние изменения сообществ гнездящихся птиц. Проанализированы материалы июньских учетов птиц (за ряд лет, охватывающих период с 1963 по 1980 г.*) в березово-сосновых ле-

* Помимо собственных материалов использованы литературные сведения [Смирнов В.М., 1972, 1980], а также данные за 1963 и 1979-80 гг., любезно предоставленные Ю.С. Равкиным.

сах окружающих Новосибирский Академгородок, и испытывающих высокую рекреационную нагрузку. На протяжении 17 лет наблюдались существенные изменения сообщества г. лд. В значительной мере это связано со смещением сроков вылета и откочевки молодых у наиболее массовых видов (рябинник и скворец). С 1963 по 1966 гг. плотность населения удвоилась, а затем, также неуклонно снижаясь, уменьшилась в 1978 г. в 2,5 раза. Однако, уже в 1979 г. общая численность птиц вновь резко возрасла, хотя и не достигла уровня 1966 г. Абсолютная амплитуда межгодовых колебаний общего обилия птиц немногим более 2,5 крат. Численность большинства видов изменялась по годам в гораздо более широких пределах, чем населения в целом.

В большинстве случаев флуктуации численности отдельных видов носят характер волнообразного и ненаправленного изменения. И лишь для немногих из них прослеживается определенная тенденция. Например, постепенное увеличение обилия проявляется у большой синицы и у сороки. По-видимому, это сказывается влияние регулярной зимней подкормки птиц [Телегин В.И. и др., 1975, 1980]. Заметное сокращение плотности популяций на фоне колебаний наблюдается у соловья, зарнички и полевого воробья. Такие виды, как белешапочная овсянка, коростель, варакушка и щегол с 1966 г. в июньских учетах совсем не отмечались. Состав доминирующих птиц сравнительно мало изменялся во времени. Почти все эти годы неизменным, а часто и единственным доминантом по обилию был рябинник. В 1965-66 и 1969 гг. наряду с ним преобладал скворец, а в 1969 г. еще и лесной конек. Лишь в 1980 г. доминировала большая синица. Общее число видов, формирующих население птиц, колебалось в пределах от 41 до 50, а фоновых - от 34 до 44. В их изменении по годам усматривается слабая тенденция к некоторому сокращению.

В результате есть основания утверждать, что в лесопарке Академгородка наблюдается антропогенная дигрессия населения птиц на фоне естественных многолетних колебаний численности. Свидетельством тому служит преобладание тенденций к уменьшению плотности населения и сокращению числа фоновых видов, а также исчезновение целого ряда редких и даже обычных прежде птиц. Одновременно с этим увеличивается численность синантропных видов.

Судя по всему, в настоящее время антропогенное изменение

населения, по-видимому, еще не вышло за пределы границ его естественной изменчивости, о чем свидетельствуют, в частности, результаты учетов в 1979–80 гг. Отчасти в этом убеждает и сравнение с публикациями В.Т. Бутьева (1973, 1977, 1977а), показавшее, что даже в сложившихся лесных сообществах, где хозяйственная деятельность отсутствует или весьма ограничена, межгодовая изменчивость плотности населения и других показателей немногим меньше, чем в березово-сосновых лесах Новосибирского научного центра. Однако, учитывая известные закономерности изменения сообществ гнездящихся птиц в городских лесопарках и пригородных лесах Европейской части СССР [Флинт В.Е. и др., 1962, 1962а, 1976; Королькова Л.Е., 1978; Измайлов И.В., 1979 и др.], в дальнейшем можно ожидать более существенной антропогенной трансформации населения птиц в лесопарке Академгородка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За 24 месяца полевых работ в северной лесостепи и подтаежных лесах Приобья в период с 1975 по 1978 гг. собраны обширные материалы по населению птиц основных ландшафтов во все сезоны года. Общая протяженность учетных маршрутов составила 3520 км. Унификация методов сбора материалов позволила использовать для обработки специальные методы многомерной статистики, а также расширить сферу анализа за счет привлечения дополнительных сведений, опубликованных предыдущими исследователями. Основные выводы, вытекающие из анализа материалов данной работы сводятся к следующему.

1. В подтаежных лесах и северной лесостепи Приобья плотность и видовое разнообразие сообществ птиц с севера на юг в зимнее время увеличивается, а в летний период — уменьшается. Биомасса и энергетические показатели населения в значительно большей степени связаны с локальной антропогенной трансформацией местообитаний, поэтому широтная изменчивость сообществ птиц по этим параметрам не прослеживается.

2. Выявлено 5 основных факторов среды, в наибольшей мере определяющих пространственную структуру зимнего населения птиц в пределах рассматриваемой территории: антропогенное влияние (искусственное увеличение кормности, застройка, вырубка,

влияние населенных пунктов на окружающие ландшафты), кормность, залесенность, степень укрытости от ветра, изменение климатических условий в направлении с севера на юг. Интегральное влияние этих факторов и их комплексных сочетаний (природных режимов) на 82% объясняет территориальные различия зимнего населения птиц.

3. Для летнего населения птиц основными структурообразующими факторами среды являются антропогенное влияние, залесенность, рельеф, увлажнение, минеральное питание и продуктивность фитоценозов, подзональное изменение климатических условий. Интегральным влиянием этих факторов пространственная изменчивость сообществ птиц объясняется примерно на 85% в I половине лета и 80% - во второй.

4. Оценка внутригодовых отличий сообществ птиц методом автоматической классификации хронологического ряда двухнедельных вариантов населения позволила выявить сезонные аспекты населения (зимний, предвесенний, весенний, I половина лета, летне-осенний, предзимний). Обладая значительным внутренним сходством населения, они характеризуются разной продолжительностью и существенными различиями как по уровню общей численности птиц, так и по видовому составу.

5. В лесных местообитаниях граница предвесеннего и весеннего аспектов населения птиц по трехлетним наблюдениям постоянна и приходится на середину апреля. В антропогенных местообитаниях (населенных пунктах, садах, полях-перелесках) весенние изменения сообществ птиц начинаются в среднем на полмесяца раньше, поскольку более раннее фенологическое начало весны в открытых местообитаниях (в первую очередь - таяние снежного покрова) обуславливает повышенную концентрацию пролетных птиц. При этом отклонения от средних сроков в отдельные годы достигают двух недель.

6. Сравнение границ сезонных аспектов населения птиц со сроками наступления и продолжительностью фенологического и климатических сезонов года выявляет асинхронность изменений населения птиц по отношению к общему ходу развития природы и динамики климатического режима. Это следует рассматривать как одно из проявлений экологической адаптации птиц к существованию в относительно суровых условиях континентального климата Западной Сибири, характеризующегося большой изменчивостью и

непостоянством по годам.

7. Пространственно-типологическая структура населения птиц существенно меняется по сезонам, в соответствии с изменчивостью факторов среды и их значимости для птиц (в первую очередь кормности местообитаний и антропогенного воздействия), а также периодическими явлениями в жизни птиц.

8. Сезонная изменчивость населения птиц рассматриваемой территории, как правило, больше, чем его пространственная неоднородность. Лишь в населенных пунктах она слабо выражена. Наиболее велики различия между зимним и летним сообществами птиц одного и того же местообитания. Предвесеннее и предзимнее население птиц, напротив, характеризуется очень большим сходством.

9. Пространственно-временную неоднородность сообществ птиц в наибольшей степени определяют антропогенное влияние, кормность местообитаний, залесенность, периодические явления в жизни птиц. Группировка из 10 сочетаний этих факторов, с учетом периодики сезонной жизни птиц, объясняет примерно 70% пространственно-временной изменчивости населения птиц в течение года (выраженной в коэффициентах сходства).

10. Межгодовые изменения двухнедельных показателей плотности и разнообразия зимне-весеннего населения птиц основных ландшафтов и урочищ в северной лесостепи Приобья гораздо меньше, чем межсезонные отличия. Как правило, общая тенденция зимне-весенней динамики в разные годы совпадает. Почти все отличия обусловлены непостоянством климатических условий по годам.

II. В березово-сосновых лесах лесопарковой зоны Новосибирского Академгородка в условиях высокой рекреационной нагрузки прослежена антропогенная дигрессия летнего населения птиц на фоне естественных многолетних колебаний численности. Об этом свидетельствует преобладание тенденций к уменьшению суммарного обилия птиц и сокращению числа фоновых видов, а также изменение качественного состава населения, выразившееся в исчезновении целого ряда редких и даже обычных прежде видов. Замедления неизбежного процесса антропогенной трансформации населения и устранения его отрицательных последствий можно добиться расширением биотехнических мероприятий, проводимых Лесоохранительной станцией Центрального Сибирского ботанического сада

и выделением небольших участков с заповедным режимом, ограничивающим всякую хозяйственную деятельность и доступ людей, особенно в гнездовой период.

СПИСОК

работ, опубликованных по теме диссертации

1. Вартапетов Д.Г., Цыбулин С.М., Равкин Ю.С., Стопелов В.С. Географическая изменчивость населения птиц северной тайги Западной Сибири. - В кн.: Проблемы зоогеографии и истории фауны. Новосибирск, 1980, с. 145-156.
2. Преображенская Е.С., Равкин Ю.С., Цыбулин С.М. Пространственная организация летнего населения птиц в южной тайге Восточной Европы, Западной и Средней Сибири. - В кн.: Количественные методы в экологии животных. Л., 1980, с. 113-115.
3. Цыбулин С.М. Географическая изменчивость фаунистического состава зимнего населения птиц лесных ландшафтов. - В кн.: Актуальные вопросы зоогеографии. Кишинев, 1975, с. 244.
4. Цыбулин С.М. Географическая изменчивость населения птиц лесных ландшафтов зимой. - Зоол. журн., 1977, т. 56, выг. 4, с. 588-595.
5. Цыбулин С.М. Особенности зимне-весеннего населения птиц диффузного города. В кн.: VII Всесоюзная орнитологическая конференция: Тез. докл. Киев, 1977, ч. 2, с. 179-180.
6. Цыбулин С.М. Пространственная изменчивость и организация зимнего населения птиц подтаежных лесов и северной лесостепи Приобья. - В кн.: VII Всесоюзная зоогеографическая конференция: Тез. докл. М., 1979, с. 174-176.
7. Цыбулин С.М. Внутрисезонная динамика зимнего населения птиц окрестностей Новосибирского научного центра. - В кн.: Миграции и экология птиц Сибири: Тез. докл. орнитол. конф. Якутск, 1979, с. 108-110.
8. Цыбулин С.М. Зимне-весеннее население птиц некоторых ландшафтов Приобской лесостепи. - В кн.: Проблемы зоогеографии и истории фауны. Новосибирск, 1980, с. 170-190.
9. Цыбулин С.М., Вартапетов Д.Г. Влияние зимне-весенних миграций на численность и распределение большой синицы в северной лесостепи Приобья. - В кн.: Вторая Всесоюзная конференция по миграциям птиц. Алма-Ата, 1978, ч. I, с. 68-69.

ИИ 14456 Подписано к печати 10 ноября 1981 г.

Формат 60x84/16 Объем 1 п. л. тираж 150. заказ 1996

Отпечатано в фотоофсетной лаборатории Западно-Сибирского
Управления Гидрометслужбы, г.Новосибирск