

## Население птиц сосновых и березовых лесов Кунгурского района (Пермский край) при разном уровне антропогенной нагрузки

Д. В. НАУМКИН

Пермский государственный университет  
614600, Пермь, ул. Букирева, 15  
E-mail: zarbasegi@rambler.ru

### АННОТАЦИЯ

В 1995–2006 гг. на территории и в окрестностях г. Кунгур (Пермский край) проводили исследования птиц, населяющих сосновые и березовые леса, а также сосновые посадки. Максимальное фаунистическое и биоценотическое сходство населения птиц выявлено в сосновых лесах города и района, минимальное – в березняках. Выявлено, что антропогенное воздействие максимально проявляется в городских березовых лесах, отражаясь на всех исследованных параметрах орнитоценоза – плотности населения птиц, видовом разнообразии и доминировании.

**Ключевые слова:** сосняки, березняки, орнитоценоз, видовое разнообразие, антропогенное воздействие.

Исследования, посвященные антропогенной динамике природных сообществ, остаются весьма актуальными как для малоизмененных, так и для урбанизированных ландшафтов. На фоне ухудшения экологической и социальной ситуации в стране в последнее десятилетие XX в. появилось много новых охраняемых природных территорий (в основном национальных парков), в том числе в густо заселенных и давно освоенных регионах. При этом в их состав неизбежно попадают участки с разным уровнем антропогенной трансформации, испытывающие различное влияние прилегающих урбанизированных площадей. Нередко природные объекты и территории присутствуют внутри городских агломераций. Однако, несмотря на то что оценка уровня антропогенной трансформации экосистем – один из необходимых компонентов комплексных исследований любого региона, полного представления о характере воздей-

ствия населенных пунктов различных типов и размеров на соседствующие с ними природные ценозы пока нет [1]. Для этого необходимы многолетние исследования как самих городов, так и пригородных территорий, особенно имеющих какой-либо природоохранный статус. Цель исследований – изучение структуры сообществ птиц, выбранных в качестве одного из индикаторов состояния сосновых и березовых лесов, расположенных в черте и в ближайших окрестностях (до 60 км) малого города и испытывающих разный уровень антропогенных нагрузок. Исследования проводились для того, чтобы оценить современное состояние этих лесных массивов и возможность (и необходимость) их включения в состав проектируемого национального парка.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работы проводили в 1995–2006 гг. на территории и в окрестностях г. Кунгур (юго-во-

---

Наумкин Дмитрий Владимирович

сток Пермского края), в северной части интразональной Кунгурской сосново-березовой лесостепи. Наряду с широко распространенными вторичными смешанными и мелколиственными лесами здесь преобладают остепненные парковые березняки, а также остепненные травяные и липовые сосновые боры отчетливо выраженного сибирского облика. Большая часть сосновых лесов района исследований относится к средневозрастным и приспевающим, молодые сосняки распространены значительно уже и в основном представлены искусственными насаждениями. В качестве исследуемых выбраны городские березовые и сосновые леса (последние представлены и естественным сосняком, и сосновыми посадками) и аналогичные лесные массивы, расположенные к северу от города.

Сосновый бор г. Кунгура полностью окружен городской застройкой. Древесный ярус имеет два горизонта: первый представлен сосной обыкновенной, второй – липой и березой. Возраст сосен 120–150 лет. Кустарниковый ярус густой, хорошо выражен, в подросте встречаются ель и липа. Травяной покров разнообразен – от сорно-рудеральных до болотных и остепненных ассоциаций. Территория сосняка сильно закарстована.

Черниковский сосновый бор – генетический резерват сосны обыкновенной – расположен в 15 км к северу от г. Кунгура на возвышенном берегу р. Сылвы. Возраст сосен – до 180–200 лет, второй горизонт древесного яруса представлен березой поникшей, липой, елью. Кустарниковый ярус развит неравномерно, как и травяной покров. На южных склонах речной долины он разрежен и имеет сильно остепненный характер, на плакорной части хорошо выражен. В его составе много реликтовых видов. Имеются заболоченные понижения с постоянными водоемами.

Сосновые посадки, расположенные в черте г. Кунгура (Ледяная гора), представлены сомкнутыми сообществами 30–40-летнего возраста. Кустарниковый и травянистый ярусы в посадках развиты крайне неравномерно, по периферии преобладают виды разнотравно-ковыльной степи, в глубине посадок, локально – неморальные виды. Высокий структурированный травостой характерен, как правило, для карстовых воронок, где имеется

достаточное увлажнение. Загородные сосновые посадки в окрестностях дер. Елкино (60 км к северу от г. Кунгура) мало отличаются от городских (несколько меньшая сомкнутость древесного яруса). Для них также характерны сложный карстовый рельеф и остепненный травяной покров.

Парковые березняки на городской территории (Ледяная гора) отличались разновозрастными и в целом разреженными древостоем (с отдельными деревьями 120–150 лет) с мощным возобновлением в понижениях рельефа и редким кустарниковым ярусом. Загородный березняк на Подкаменной горе характеризуется более высокой сомкнутостью, мозаично развитым кустарниковым ярусом. Травяной покров в сравниваемых биотопах имеет сильно остепненный характер.

Птиц учитывали в гнездовое время (май – июнь) визуальным и по голосам на постоянных маршрутах различной протяженности (в среднем около 3 км), заложенных в однородных биотопах. Для получения количественных характеристик населения использовали методику Р. Л. Наумова [2]. Основные методические приемы (шкала балльных оценок обилия, ширина учетной полосы для разных групп птиц), формулы пересчета и термины заимствованы из литературы [2–5]. К фоновым видам относили многочисленных (более 10 пар на 1 км<sup>2</sup>) и обычных (от 1 до 10 пар на 1 км<sup>2</sup>), к доминантам – составляющих в населении птиц более 10 %. Данные по плотности населения округляли до целых цифр.

Для оценки уровня видового разнообразия использованы индекс Шеннона–Уивера и индекс концентрации доминирования Симпсона [6]. Плотность населения птиц в разные годы сравнивали при помощи критерия Стьюдента. Уровень фаунистического сходства (J) орнитоценозов, характерных для лесов различных типов, определяли с использованием индекса Жаккара. Фаунистический состав птиц разных биотопов сопоставляли по евклидову расстоянию. Уровень биоценологического сходства (K) орнитоценозов, отражающий не только качественный состав, но и количественное соотношение видов в сравниваемых сообществах, оценивали по индексу Чекановского – Сьеренсена [7].

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обследованные лесные массивы отчетливо различаются между собой по степени антропогенной нагрузки. Особенно велика она в березняках и сосновых посадках Ледяной горы – правого возвышенного коренного берега р. Сылвы в северо-восточной части г. Кунгура. Уровень рекреации здесь максимален (в границах территории наших исследований). Провоцируемые отдыхающими низовые пожары усиливают негативные последствия рекреационного использования этой территории. В городском сосновом бору, со всех сторон окруженном жилыми кварталами, наличие развитого кустарникового яруса и сложного карстового рельефа ограничивает рекреационную и хозяйственную деятельность людей системой троп и спортивных площадок. В загородных лесах, относящихся к тем же типам, уровень рекреации значительно ниже. Для сосняков и сосновых посадок, где проводили учеты птиц, в весеннее время актуален пирогенный фактор. Олуговевшие поляны старых парковых березняков используются для сенокосения.

Для оценки состояния исследуемых лесов выбраны следующие характеристики орнитоценозов: плотность населения птиц, уровень видового разнообразия и структура доминирования.

Плотность населения птиц в сосняках почти двукратно изменялась по годам. В березняках максимальные отклонения плотности населения от среднемноголетнего уров-

ня обычно не превышали 30 %. Межгодовые различия плотности населения в одних и тех же биотопах в большинстве случаев не достоверны. Среднемноголетняя плотность населения птиц (табл. 1) оказалась достоверно выше в городском сосновом бору по сравнению с Черниковским бором и парковыми березняками ( $p < 0,05$ ). В целом по трем группам исследованных лесов (сосняки, сосновые посадки и березняки) максимальные значения плотности отмечены в городском сосновом бору – 480, в загородных сосновых посадках – 371 и в загородном березняке – 275 ос/км<sup>2</sup>.

Количество отрядов птиц, представленных в населении тех или иных биотопов, зависит от их месторасположения: в загородных лесных массивах отмечены представители восьми отрядов птиц, на городской территории – пяти (в табл. 2 представлены данные, полученные на учетных маршрутах). Из учетов на городской территории выпадают в первую очередь дневные хищники, совы и некоторые виды куликов (бекас, вальдшнеп).

Максимальный уровень видового разнообразия отмечен в городском сосняке (индекс Шеннона – Уивера 3,34–3,59), а в загородных сосняках он несколько ниже (2,65–3,41). Возможно, это связано с тем, что большая часть обследованных сосняков Кунгурского района относится к так называемому “горному” типу, для которого характерны разреженный травяной покров, отсутствие зеленых мхов и низкая увлажненность почвы. Городской сосняк относится к типу травяных

Т а б л и ц а 1

Среднемноголетняя плотность населения птиц исследуемых биотопов, ос/км<sup>2</sup>.

Городской сосновый бор	Черниковский бор (район)	Сосновые посадки (город)	Сосновые посадки (район)	Парковый березняк (город)	Парковый березняк (район)
283 (1995)	189 (1995)	256 (1995)	204 (1995)	176 (1995)	224 (1995)
480 (1996)	373 (1996)	306 (1996)	192 (1996)	227 (1996)	221 (1996)
177 (2002)	300 (2002)	251 (2002)	172 (2002)	158 (2002)	235 (2002)
349 (2003)	237 (2003)	285 (2003)	284 (2003)	209 (2003)	275 (2003)
369 (2004)	194 (2004)	322 (2004)	371 (2004)	221 (2004)	196 (2004)
362 (2005)	233 (2005)	205 (2005)	224 (2005)	200 (2005)	179 (2005)
413 (2006)	239 (2006)	282 (2006)	263 (2006)	174 (2006)	251 (2006)
347,6 ± 39,3	252,2 ± 26,7	272,5 ± 16,6	244,3 ± 27,9	195 ± 14,1	225,8 ± 14,4

П р и м е ч а н и е. В скобках – год учета.

Видовое разнообразие птиц сосновых и березовых лесов г. Кунгура и Кунгурского района

Биотоп	Количество		Индекс Шеннона – Уивера
	видов	отрядов	
Городской сосновый бор (г. Кунгур)	38	5	3,46
Черниковский бор (Кунгурский район)	33	6	3,03
Сосновые посадки: г. Кунгур, Ледяная гора	30	4	1,95
Кунгурский район	29	4	1,57
Парковый березняк: г. Кунгур, Ледяная гора	12	2	1,04
Кунгурский район	36	6	3,16

сосняков, его травяной ярус имеет мезофильный облик, свидетельствующий о достаточном увлажнении почвы, что способствует гнездованию воробьиных птиц [8]. К тому же видовое разнообразие здесь несколько повышается за счет присутствия синантропов.

Парковые березняки Кунгурской лесостепи отличаются упрощенной структурой древостоя (чрезмерная разреженность, монодоминантный состав 10 Б, отсутствие горизонтальной расчлененности), а также отсутствием или слабым развитием кустарникового яруса. Это негативно отражается на возможностях гнездования представителей многих отрядов птиц, особенно крупных и заметных видов. Однако на учетном маршруте в загородном березняке отмечено больше видов птиц, чем в расположенном по соседству Черниковском бору, в основном за счет воробьинообразных открытых или кустарниковых и околоводных биотопов, которые проникали в разреженный березняк и довольствовались крошечными подходящими для них местообитаниями (например, густо заросшими карстовыми воронками с озерцами, сырыми ложбинами или, наоборот, сухими каменистыми проплешинами по склонам). В городском березняке на Ледяной горе уровень видового разнообразия птиц закономерно меньше – отмечены представители 23 видов трех отрядов, из них на учетном маршруте – всего 12 видов двух отрядов.

Сосновые посадки, особенно в пределах городской территории, отличались сложным рельефом (сильная закарстованность) и наличием ярко выраженного кустарникового яруса. Последнее во многом связано с интродуцирующей деятельностью рябинников –

одного из доминирующих видов в населении птиц сосновых посадок. В результате создаются подходящие условия для гнездования ряда кустарниковых видов. Например, садовая славка отмечена нами лишь в посадках сосны на городской территории, но не найдена в естественных сосняках. Несмотря на разреженный травяной покров и негативное влияние ряда антропогенных факторов (в том числе пирогенного), доля наземногнездящихся птиц в населении сосновых посадок в период наблюдений доходила до 40 %, в то время как в естественных сосняках колебалась в пределах 20–28 %. Связано это, по-видимому, с особенностями рельефа – наличием в посадках многочисленных сырых и густо заросших карстовых воронок, в которых наземногнездящимся видам не угрожают низовые пожары и вытаптывание.

В целом, несмотря на отмеченные благоприятные для птиц условия, сосновые посадки характеризуются объективно меньшим видовым разнообразием орнитофауны, как и любые искусственные монокультуры с упрощенной экологической структурой.

Фаунистический состав населения птиц исследованных сосновых и березовых лесов (по Жаккару, J) довольно сходен (47 %). Орнитоценоз сосновых посадок обнаруживает максимальное сходство с орнитоценозом естественных сосняков (49 %) и в меньшей степени – березняков (45 %). Значительно меньшее сходство прослеживается с составом птичьего населения лесов других типов (широколиственных, елово-мелколиственных, пойменных ивняков и ольшаников) – 20–37 %. Очевидно, это связано с тем, что в условиях Кунгурской лесостепи искусственные по-

садки заселяются в первую очередь птицами двух преобладающих здесь типов древесной растительности – сосняков и березняков. Сравнение фаунистического сходства населения птиц городских и аналогичных загородных лесов выявило максимальный показатель для естественных сосняков (55 %), минимальный – для березняков (40 %). Сосновые посадки занимают промежуточное положение (50 %). Близкие показатели получены и при оценке уровня биоценотического сходства присущего им населения птиц. Индекс Чекановского – Стьеренсена (К) при сравнении населения городских и загородных сосновых лесов оказался равен 76 %, сосновых посадок – 59 и парковых березняков – 37 %. Сравнение орнитоценозов исследованных лесов по количеству и обилию общих видов птиц (евклидово расстояние) четко выявило две совокупности: в первую объединились загородные биотопы, во вторую – городские сосновые посадки и березовые леса, объединенные месторасположением (Ледяная гора). Особняком стоит городской сосновый бор. Особенность присущего ему населения птиц заключается в отсутствии характерных видов, которые отмечены во всех других биотопах (лесной конек, обыкновенная и садовая овсянки и др.), и в максимальном числе синантропов.

Почти во всех исследованных биотопах за все время наблюдений стабильно доминировал зяблик (в городском сосняке – 21 %, в загородном – 22, в сосновых посадках городских – 22, загородных – 18, в березняке загородном – 21 %). Исключение составил городской разреженный березняк на Ледяной горе, где зяблик уступал другим видам. Основные субдоминанты – пеночки весничка и зеленая. Их доминирование также отмечено во всех исследованных биотопах, кроме городского березняка на Ледяной горе. При этом доля в населении пеночки-веснички – вида-доминанта во всех исследованных массивах березовых и сосновых лесов, включая загородные посадки сосны, – была весьма низкой в сосновых посадках на городской территории (8 %). Для сосновых посадок в целом характерен 2–3-видовой состав доминантов (зяблик, рябинник, затем пеночки или буроголовая гаичка, реже садовая или обыкновенная овсянки), на эти виды приходится от

49 до 67 % населения птиц. Для естественных сосняков характерен более широкий состав доминантов (зяблик, весничка, рябинник, буроголовая гаичка, лесной конек, иногда теньковка или зарянка). Наконец, в городском и загородном березняке состав доминантов резко различался: лесной конек (41 %), серая славка, обыкновенная чечевичка и обыкновенная овсянка в первом случае и зяблик, весничка и лесной конек – во втором. Другие виды (рябинник, зеленая пеночка, буроголовая гаичка, обыкновенная овсянка, серая мухоловка и садовая славка) входили в группу доминантов в населении загородных березняков лишь в отдельные годы. Максимальных значений уровень концентрации доминирования достигал на городской территории: в сосновых посадках и березовых лесах Ледяной горы.

Несмотря на то что возможности использования птиц в качестве индикаторов состояния среды объективно ограничены по сравнению с многими другими группами позвоночных и беспозвоночных [9], изменения в структуре и плотности их населения во многих случаях могут интерпретироваться как показатели изменения экосистем [10, 11]. Выбранные нами характеристики орнитоценозов, присущих исследованным лесным массивам разных типов, обладают индикаторными возможностями в различной степени. Так, выявленные показатели плотности населения птиц в загородных сосновых лесах оказались даже ниже, чем в городском сосняке, и в целом соответствуют аналогичным данным для сосновых лесов различных районов Урала [12, 13]. В литературе, как правило, сосняки характеризуются как менее оптимальные местообитания для птиц по сравнению с мелколиственными и смешанными лесами [14–16]. Однако на территории Кунгурской лесостепи сосняки, как это уже отмечалось, отличаются более сложной структурой древостоя и большим возрастом по сравнению с парковыми березняками. Очевидно, именно этим и объясняются полученные результаты. Неожиданно высокие значения плотности населения птиц в сосновых посадках связаны с высоким уровнем обилия видов-доминантов (зяблик, пеночки, рябинник), которые составляют более трети (до половины) населения при общем невысоком уровне видово-

го разнообразия. Наконец, в городских березовых лесах низкая плотность населения птиц соответствует очень упрощенной структуре древостоя и высокому уровню рекреации.

Плотность населения – весьма изменчивый показатель, зависящий от многих факторов и не свидетельствующий о кардинальных отличиях в экосистемах загородных и городских лесов.

Уровень видového разнообразия также не свидетельствует о деструктивных процессах в орнитоценозах сосновых лесов – в городском сосняке он даже выше, чем в загородном. Косвенным свидетельством неблагоприятного влияния урбанизированных территорий на этот показатель являются индексы биоценотического сходства орнитоценозов естественных сосняков и сосновых посадок, расположенных в городе и за его пределами – 55 и 69 % соответственно. Это можно связать только с отрицательным влиянием городских условий, изолирующих городской сосняк и сосновые посадки Ледяной горы друг от друга.

Наконец, в березовых лесах города и его окрестностей уровни видového разнообразия резко отличаются. В городских березняках Ледяной горы этот показатель минимален, что соответствует как упрощенной структуре древесного яруса, так и максимальному уровню рекреации.

Более информативен такой показатель, как структура доминирования. Она явно зависит от характера биотопа, а последний во многом определяется действующими антропогенными факторами. Так, в старой и разреженной березовой роще на Ледяной горе в черте г. Кунгура и зяблик, и пеночки часто уступали доминирующие позиции лесному коньку, серой славке, обыкновенной овсянке или чечевице, которую привлекала молодая березовая поросль, активно возобновляющаяся в понижениях рельефа. В сосновых посадках Ледяной горы, подверженных ежегодным низовым пожарам рекреационного происхождения, невысока плотность населения веснички по сравнению с загородными, менее посещаемыми территориями. Садовая овсянка становилась доминантом только в населении сосновых посадок (чаще загородных), поскольку эти искусственные сообщества в условиях Кунгур-

ской лесостепи занимают (и трансформируют) ее оптимальные биотопы: участки луговых и каменистых степей по склонам. Теньковка и зарянка входили в состав доминантов только в загородном сосняке, подтверждая, таким образом, устойчивые и давние топические связи с подобными биотопами [17] и явную неадаптированность к городским лесам.

## ВЫВОДЫ

1. С увеличением антропогенной нагрузки на местообитания происходит упрощение структуры орнитоценоза: сокращается разнообразие представленных в населении отрядов птиц, одновременно возрастают количество воробьинообразных и доля видов-доминантов. Однако в лесах разных типов влияние антропогенных факторов на орнитоценоз отражается в различной степени.

2. В ряду исследованных городских и загородных лесных массивов максимальное фаунистическое и биоценотическое сходство выявлено между естественными сосновыми лесами, минимальное – между парковыми березняками.

3. Орнитоценоз сосновых посадок характеризуется наименьшим уровнем видového разнообразия, максимальным уровнем доминирования и проявляет максимальное фаунистическое сходство с орнитоценозами преобладающих в районе исследования типов лесов – сосняков и березняков.

4. В городских сосновых лесах (естественных и искусственных) антропогенное воздействие не влияет на плотность населения и уровень видového разнообразия птиц, а отражается лишь на структуре доминирования. В исследованных городских березняках оно полностью определяет параметры орнитоценоза. Это свидетельствует о значительной деградации городских парковых березняков по сравнению с аналогичными загородными биотопами.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Коломыц Э. Г., Розенберг Г. С., Глебова О. В. и др. Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ. М., 2000.
2. Наумов Р. Л. Зоол. журн. 1965. Т. 44, № 1. С. 81–94.

3. Кузякин А. П. Уч. зап. Моск. обл. пед. ин-та. 1962. Т. 109, № 2. С. 3–182.
4. Кузякин А. П. География и экология наземных позвоночных Нечерноземья. Владимир, 1981. С. 38–48.
5. Измайлов И. В. Там же. 1981. С. 5–21.
6. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М., 1980.
7. Песенко Ю. А. Принципы и методы качественного анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982.
8. Фуфаев А. А. Гнездовая жизнь птиц. Пермь, 1980. С. 99–106.
9. Ильичев В. Д., Галушин В. М. Биологические методы оценки природной среды. М., 1978. С. 159–180.
10. Rutschke E. Falke. 1986. N 5. P. 146–152.
11. Koskimies P. Ann. Zool. Fenn. 1989. N 3. P. 163–166.
12. Коровин В. А. Фауна Урала и прилежащих территорий. Свердловск, 1982. С. 46–59.
13. Захаров В. Д. Птицы Южного Урала (видовой состав, распространение, численность). Екатеринбург; Миасс, 2006.
14. Новиков Г. А. Зоол. журн. 1960. Т. 39, № 3. С. 433–447.
15. Панченко С. Г. Вестн. зоол. 1976. Т. 4. С. 55–62.
16. Постников С. Н. Распространение и фауна птиц Урала. Свердловск, 1989. С. 85–86.
17. Симкин Г. Н. Певчие птицы: Справ. пособие. М., 1990.

## **Bird Population in Pine and Birch Forests of Kungur Region (Perm' Territory) under Different Levels of Anthropogenic Load**

D. V. NAUMKIN

*Perm' State University  
614600, Perm', Bukirev str., 1  
E-mail: zapbasegi@rambler.ru*

Birds inhabiting pine and birch forests, as well as planted pineries, were studied during the years 1995–2006 at the territory and in the vicinity of Kungur (Perm' Territory). The maximal faunistic and biocenotic similarity of the bird population was revealed for pine forests of the city and the region, while the minimal one was revealed in birch forests. It was shown that the anthropogenic action is maximally exhibited in the city birch forests affecting all the investigated parameters of the ornithocenosis: the density of bird population, species diversity and domination.

**Key words:** pineries, birch forests, ornithocenosis, species diversity, anthropogenic action.