

В. О. Саловаров, Д. В. Кузнецова

ВЛИЯНИЕ УГЛЕДОБЫЧИ НА ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПТИЦ В ВЕРХНЕМ ПРИАНГАРЬЕ

Характеризуются особенности территориального размещения птичьего населения на участках, подвергшихся воздействию при добыче угля. Проанализированы состав лидирующих видов и фаунистических групп, видовое богатство, плотность населения и биоразнообразие выделенных типов и классов. Пространственное размещение птиц определяется степенью разрушения и восстановления измененных территорий.

This paper outlines the spatial distribution characteristics of the bird population in areas affected by coal-mining. An analysis is made of the composition of leading species and faunistic groups, the species richness, population density, and biodiversity of the selected classes and types. Spatial distribution of the birds is determined by the degree of destruction and restoration of the modified areas.

Одна из самых серьезных причин техногенной трансформации ландшафтов Верхнего Приангарья — добыча угля открытым способом. В результате непосредственной угледобычи, а также создания вспомогательной инфраструктуры и последующей рекультивации нарушенных земель появляется множество местообитаний, отличающихся от исходных природных ландшафтов. При этом сложившиеся природно-техногенные комплексы в разной степени пригодны для обитания птиц. Знание закономерностей формирования птичьего населения при сильном техногенном воздействии на среду позволяет разработать мероприятия по прогнозированию и регуляции изменений в его структуре и организации. Цель данного исследования — определение особенностей распределения птичьего населения в районе угольных разработок.

Сбор данных проводился в 1999–2002 гг. с 1 июня по 15 июля на Черемховском и Сафроновском угольных разрезах в окрестностях г. Черемхово. Данные получены методом учета птиц на маршрутах без ограничения полосы трансекта по единой методике [1]. Если в гнездовой период самцов встречалось больше, чем самок, последние в расчет не брались, а число самцов удваивалось [1]. Для анализа полученных материалов данные по каждому местообитанию усреднялись. Всего проведено 25 учетов при общей протяженности маршрута 125 км.

Население птиц на территории угледобычи в окрестностях Черемхово, первая половина лета 1999–2002 гг. (особей/км²)

1. *Березовые равнинные леса с примесью сосны на шахтовых выработках:* кукушка (0,7); белопоясный стриж (7); большой пестрый дятел (8); деревенская ласточка (4); лесной конек (160); соловей-красношейка (9); горихвостка-лысушка (60); каменка (36); камышевка Тачановского (2); пятнистый сверчок (7); славка-завирушка (2); зеленая пеночка (2); малая мухоловка (2); большая синица (34); обыкновенная овсянка (83); зяблик (11); урагус (9); чечевица (12); полевой воробей (61); черная ворона (10).

2. *Березово-сосновые леса на карьерах и вскрышах:* перевозчик (1); краснозобик (7); кукушка (5); белопоясный стриж (1); черный дятел (0,7); большой пестрый дятел (1); горная трясогузка (14); белая трясогузка (0,7); лесной конек (54); сибирский жулан (1); соловей-красношейка (1); горихвостка-лысушка (57); каменка (78); чернозобый дрозд (0,7); пятнистый сверчок (0,7); славка-завирушка (1); теньковка (0,7); пухляк (5); московка (0,7); большая синица (14); поползень (0,7); обыкновенная овсянка (56); длиннохвостая овсянка (4); овсянка-крошка (0,7); дубровник (0,7); зяблик (1); юрок (3); шегол (4); чечетка (0,7); урагус (7); чечевица (18); снегирь (1); полевой воробей (24); сорока (7); черная ворона (42).

3. *Поля с березовыми перелесками:* чеглок (13); бородачатая неясыть (7); полевой жаворонок (186); белая трясогузка (20); степной конек (7); лесной конек (147); горихвостка-лысушка (7); черноголовый чекан (7); каменка (80); рябинник (7); обыкновенная овсянка (107); дубровник (140); шегол (7); чечевица (27); полевой воробей (240); скворец (60); кедровка (7); черная ворона (100).

4. *Березовые лесополосы с подлеском:* бородачатая куропатка (8); кукушка (0,4); полевой жаворонок (19); степной конек (16); лесной конек (211); каменка (16); рябинник (25); толстоклювая пеночка (40); зарничка (4); обыкновенная овсянка (31); дубровник (12); урагус (2); чечевица (10); полевой воробей (4); сорока (1); черная ворона (30).

5. *Сельскохозяйственные рекультивированные поля:* бородачатая куропатка (8); чибис (195); поручейник (0,6); полевой жаворонок (53); степной конек (7); сибирский жулан (16); каменка (16); пестрогрудая камышевка (4); обыкновенная овсянка (4); чечевица (2); полевой воробей (68); сорока (0,1); черная ворона (7); ворон (0,4).

6. *Гидроотвалы:* серая цапля (1); кряква (25); широконоса (1); луток (1); красавка (0,5); малый зуек (2); перевозчик (5); чернозобик (2); речная крачка (2); белопоясный стриж (0,5); полевой жаворонок (0,5); деревен-

ская ласточка (3); белая трясогузка (1); черноголовый чекан (0,5); каменка (5); обыкновенная овсянка (0,5); дубровник (0,5); щегол (0,5); полевой воробей (7); черная ворона (2).

7. *Неглубокие водоемы с заболоченными пологими берегами*: чомга (8); свиязь (5); чирок-трескунок (13); красноглазый нырок (11); хохлатая чернеть (3); поручейник (3); озерная чайка (2); речная крачка (5); белопопный стриж (21); желтоголовая трясогузка (2).

8. *Много- и малоэтажная каменно-деревянная жилистая застройка*: сизый голубь (150); белопопный стриж (273); белая трясогузка (150); большая синица (15); зяблик (5); чечевица (40); домовый воробей (2292); полевой воробей (313); черная ворона (32).

9. *Каменно-земляные пустоши*: огарь (0,2); полевой лунь (0,1); малый зуек (12); полевой жаворонок (2); желтоголовая трясогузка (16); белая трясогузка (56); лесной конек (2); каменка (289); домовый воробей (0,7); полевой воробей (125); черная ворона (9).

10. *Луга, пастбища*: черный коршун (0,4); канюк (0,4); чибис (14); поручейник (3); бекас (3); сизый голубь (6); белопопный стриж (60); полевой жаворонок (3); желтоголовая трясогузка (6); белая трясогузка (3); степной конек (11); дубровник (3); полевой воробей (8); черная ворона (10).

11. *Малоэтажная деревянная жилистая застройка*: сизый голубь (206); белопопный стриж (185); белая трясогузка (33); каменка (20); большая синица (50); обыкновенная овсянка (5); зяблик (35); чечевица (5); домовый воробей (1386); скворец (10); черная ворона (24).

12. *Слабо заболоченные водоемы*: огарь (36); малый зуек (18); перевозчик (18); белопопный стриж (36); желтоголовая трясогузка (18); белая трясогузка (36).

13. *Частично заболоченные водоемы с заболоченными берегами*: чомга (37); кряква (7); свиязь (2); шилохвость (146); чирок-трескунок (19); широконоска (10); красноглазый нырок (518); хохлатая чернеть (19); гоголь (3); речная крачка (7); желтоголовая трясогузка (7); полевой воробей (34); черная ворона (3).

14. *Незаболоченные водоемы*: чирок-свиистунок (67); чибис (67); перевозчик (133); речная крачка (200); белая трясогузка (67).

15. *Неиспользуемые карьеры (1–15 лет)*: огарь (8); мохноногий курганник (0,6); пустельга (1); перевозчик (8); длиннохвостая неясыть (1); береговая ласточка (457); белая трясогузка (0,6); лесной конек (94); соловей-красношейка (4); каменка (127); теньковка (4); обыкновенная овсянка (32); дубровник (9); щегол (0,2); урагус (0,4); чечевица (5); полевой воробей (55); скворец (2); черная ворона (12).

16. *Залежи, заросшие бурьяном*: черный коршун (2); пустельга (2); полевой жаворонок (225); степной конек (16); лесной конек (34); черноголовый чекан (20); каменка (20); обыкновенная овсянка (6); дубровник (16); чечевица (5); сорока (0,6); черная ворона (2).

17. *Сосновые лесопосадки*: перепелятник (0,2); кукушка (5); белопопный стриж (0,3); лесной конек (58); соловей-красношейка (10); синий соловей (13); горихвостка-лысушка (5); славка-завирушка (8); теньковка (2); таловка (0,8); зеленая пеночка (8); пухляк (13); московка (2); обыкновенная овсянка (23); чечевица (13); снегирь (4); сорока (16); черная ворона (56).

18. *Остепненные территории с зарослями кустарников и заболоченными водоемами*: огарь (8); кряква (1); чирок-свиистунок (0,6); малый зуек (3); перевозчик (2); белопопный стриж (23); большой пестрый дятел (3); полевой жаворонок (4); деревенская ласточка (13); желтоголовая трясогузка (2); лесной конек (2); соловей-красношейка (1); горихвостка-лысушка (7); каменка (19); пятнистый сверчок (0,6); славка-завирушка (0,6); бурая пеночка (2); обыкновенная овсянка (2); дубровник (7); щегол (1); урагус (4); чечевица (2); полевой воробей (68); сорока (3); черная ворона (18).

Для анализа пространственной неоднородности распределения птиц использовалась автоматическая классификация. При этом совокупность вариантов птичьего населения разделялась по коэффициентам сходства на классы, выделяемые так, чтобы учитываемая при этом дисперсия матрицы коэффициентов была максимальной [2]. Математическая обработка данных осуществлялась с использованием пакета программ банка зоогеографических данных Института систематики и экологии животных СО РАН. Русские названия птиц приведены по каталогу А. И. Иванова [3], за исключением чернозобого дрозда, которого мы, вслед за Л. С. Степаняном [4], считаем самостоятельным видом.

Природно-техногенные условия территории угольного разреза. При добыче угля открытым способом существенно изменяются первоначальные природные элементы ландшафта и создаются новые. Действующие карьеры образуются после снятия верхних, свободных от угля, пустых пород. Они лишены растительности и не обводнены, обычно окружены вскрышными отвалами высотой до нескольких десятков метров. В целом такие территории на обширных пространствах представлены пустошами и каменным бедлендом. В процессе добычи угля площадь карьера увеличивается, появляются неиспользуемые отвалы пустой породы, возраст которых может достигать пятидесяти лет и более. Со временем они зарастают травянистой растительностью с отдельными деревьями и кустарниками, разреженным древостоем и смешанным лесом.

В большинстве случаев после завершения добычи угля карьеры подвергаются рекультивации, в основном сельскохозяйственной — отвалы разравниваются, засыпаются плодородным слоем для дальнейшего сельскохозяйственного использования. В таких случаях специфика местообитания зависит от вида и регулярности сельскохозяйственных работ, при отсутствии которых появляются обширные территории, занятые залежами и земляными пустошами.

Восстановление лесов на отвалах часто происходит стихийно, при самозарастании вскрыши и отвалов пустой породы. Как правило, такие леса представляют собой негустые смешанные березово-

сосновые или сосново-березовые древостой, перемежающиеся открытыми участками. Искусственные лесопосадки представлены сосновыми лесами со слабо развитым подлеском, иногда в виде лесополос, чередующихся с сельскохозяйственными полями.

После завершения разработок остаются брошенные карьеры, где в результате подъема грунтовых вод образуются водоемы с различно протекающими процессами зарастания и заболачивания. Кроме того, при решении технологических и рекреационных задач на бывших карьерах и в местах проседания старых шахтных разработок, а также в руслах небольших рек строятся дамбы, в результате чего также появляются водоемы (гидроотвалы, пруды, небольшие озера), не типичные для исследуемого района.

Помимо техногенного воздействия, связанного с добычей угля, на видовой состав птиц оказывают влияние населенные пункты, находящиеся в зоне разработок — это в основном малоэтажные деревянные дома сел, деревень и городских окраин, в меньшей степени многоэтажные дома.

Распределение птиц. Для упорядочивания представлений о характере распределения птиц и выявления факторов, формирующих орнитокомплексы, на основе кластерного анализа проведена классификация сообществ птиц территории угольного разреза. При этом объединение вариантов сообществ в группы происходило независимо от их расположения (в том числе соседства), учитывалась только степень сходства между ними. Сделано два выделения, на основе первого выделено пять типов населения птиц. В крупных типах (население облесенных местообитаний и водоемов) кроме того выделены классы (общая учетная дисперсия равна 39,4 %). В целом классификация выглядит так: после названия класса приведена его характеристика — лидеры по обилию, %; плотность населения, особей/км²; число видов/разнообразие по обилию; доля представителей доминирующих типов фауны по обилию, %.

I. *Тип населения облесенных местообитаний* — лесной конек 21, береговая ласточка 13, полевой воробей 11, обыкновенная овсянка 10, каменка 8; 579; 58/2,73; европейского типа — 45, транспалеарктов — 40, китайского типа — 9, сибирского — 5. Классы населения: 1) лесов с развитым подлеском — лесной конек 39, обыкновенная овсянка 12, полевой воробей 7, горихвостка-лысушка 6, каменка 5; 479; 29/2,35; европейского типа — 67, транспалеарктов — 16, сибирского — 9, китайского — 7; 2) лесов со слабо выраженным подлеском — лесной конек 21, черная ворона 18, обыкновенная овсянка 15, чечевица 6, полевой воробей 4; 265; 39/2,66; европейского — 67, транспалеарктов и сибирского — по 11, китайского — 10; 3) мозаичных местообитаний — полевой воробей 21, полевой жаворонок 13, лесной конек и дубровник по 12, обыкновенная овсянка 9; 1167; 18/2,31; транспалеарктов — 47, европейского типа — 37, китайского — 14; 4) разреженных древостоев на брошенных карьерах — береговая ласточка 56, каменка 15, лесной конек 11, полевой воробей 7, обыкновенная овсянка 4; 822; 19/1,5; транспалеарктов и европейского — по 32, китайского — 16, сибирского — 11, монгольского — 10.

II. *Тип населения остепненных местообитаний* — полевой воробей 24, белопопый стриж 18, полевой жаворонок 13, черная ворона 7, каменка 6; 181; 37/2,54; транспалеарктов — 55, китайского типа — 26, европейского — 11.

III. *Тип населения каменно-земляных пустошей* — каменка 36, полевой жаворонок 26, полевой воробей 15, белая трясогузка 6, лесной конек 4; 431; 19/1,84; транспалеарктов — 87.

IV. *Тип населения искусственных водоемов* — речная крачка 22, перевозчик 15, белая трясогузка 10, чирок-свистун и чибис по 7; 203; 33/2,63; транспалеарктов — 74, европейского — 7, китайского — 5. Классы населения: 1) небольших глубоких и неглубоких заболоченных водоемов — красноголовый нырок 22, чомга 16, полевой воробей 13, чирок-трескун 11, хохлатая чернеть 8; 142; 16/2,37; транспалеарктов — 41, европейского — 24, неясного происхождения — 16, сибирского — 8, китайского — 7; 2) небольших неглубоких слабозаболоченных водоемов — речная крачка 36, перевозчик 25, чирок-свистун и чибис по 22, хохлатая чернеть 13; 533; 5/1,49; транспалеарктов — 45, европейского типа — 26, неясного происхождения — 18, сибирского — 9; 3) небольших глубоких незаболоченных водоемов — белая трясогузка, огарь и белопопый стриж по 22, малый зуек и перевозчик по 11; 160; 6/1,7; транспалеарктов — 44, монгольского и китайского — по 22, тибетского — 11; 4) обширных незаболоченных водоемов — полевой воробей 18, каменка 14, перевозчик 13, деревенская ласточка 8, чернозобик 6; 35; 20/2,6; транспалеарктов — 79, европейского — 8.

V. *Тип населения жилой застройки* — домовый воробей 70, белопопый стриж 9, сизый голубь 7, полевой воробей 6, белая трясогузка 3; 2614; 12/1,15; транспалеарктов — 80, китайского — 10, среднеземноморского — 7.

Лидирующие виды. В целом население территории угольного разреза насчитывает 27 видов птиц, лидирующих по обилию. Наиболее часто среди них отмечается полевой воробей, несколько реже — белая трясогузка, лесной конек и обыкновенная овсянка. В Средней Сибири в местах, трансформированных в результате угледобычи, одними из лидеров являются также полевой воробей и белая трясогузка [5].

В целом в облесенных местообитаниях лидируют виды, предпочитающие леса и мозаичные территории (лесной конек, полевой воробей и обыкновенная овсянка), а также околородные пространства (береговая ласточка). С уменьшением облесенности увеличивается доля обитателей открытых пространств. Так, в населении мозаичных участков среди лидеров отмечаются полевой жаворонок и дубровник, а в разреженных древостоях — каменка. В облесенных местообитаниях района угледобычи в сравнении с ненарушенными лесами Южного Предбайкалья [6] за исключением лесного конька среди лидеров нет типичных доминантов лесных экосистем — пухляка, большой синицы и москочки.

На искусственных водоемах лидируют околородные виды — речная крачка, перевозчик и белая трясогузка. В этих сообществах отмечены также виды, лидирующие в населении безводных местообитаний — белопопый стриж и полевой воробей. Такая связь различных типов населения птиц объясняется гнездованием белопопного стрижа вблизи водоемов, над которыми он добывает корм. Полевой воробей гнездится в строениях населенных пунктов и в березовых рощах, находящихся рядом с местообитаниями, где эти птицы кормятся. Подобная связь населения птиц карьеров и различных искусственных водоемов отмечена и на бурогольных месторождениях Средней Сибири [5].

В населенных пунктах лидируют облигатные синантропы: домовый воробей, сизый голубь и белопопый стриж, гнездящийся в этом районе только при наличии многоэтажной застройки. В степной авифауне Южного Предбайкалья лидируют рогатый жаворонок, каменка, каменка-плясунья, белопопый стриж и полевой жаворонок [6], а в населении остепненных местообитаний углеразработок вместо рогатого жаворонка и каменки-плясуньи появляются полевой воробей и черная ворона.

Таким образом, ландшафты, измененные в результате добычи угля открытым способом, привлекают полевого воробья, о чем свидетельствует его лидерство практически во всех типах населения птиц. Смешивание в составе лидеров практически всех типов местообитаний околородных видов, птиц открытых и облесенных местообитаний, определяется мозаичностью территорий, нарушенных при разработке угля. При этом особенность, влияющая на такое распределение птиц, — чередование закустаренных участков не только с облесенными и открытыми, но и с пустошами, склоновыми участками отвалов и водоемами.

Видовое богатство. Самый высокий показатель видового богатства отмечен у населения птиц облесенных местообитаний (58 видов — 51 % от общего числа обитающих в местах углеразработок). Этот показатель более чем в 1,5 раза снижается в остепненных местообитаниях и втрое — на каменно-земляных пустошах, что, видимо, связано с уменьшением мозаичности территорий, исчезновением кустарников и деревьев. Видовое богатство искусственных водоемов в 1,8 раза ниже, чем в облесенных местообитаниях, что связано с небольшим количеством и разнообразием водоемов в местах добычи угля. Самое бедное население (число видов в 4,8 раза меньше, чем в облесенных местообитаниях) — в сообществах жилой застройки, где представлены в основном антропофильные и антропотолерантные виды.

Особенности видового состава населения птиц облесенных территорий углеразработок, заключающиеся в отсутствии некоторых типичных для лесов видов, практически не сказываются на богатстве сообществ местообитаний, наиболее сходных с настоящими лесами. Так, Ю. В. Богородский в аналогичных ненарушенных лесах обнаружил от 33 до 41 вида [6], в то время как в лесах на месте углеразработок — от 29 до 39. Однако в мозаичных местообитаниях, подверженных техногенному влиянию, видовое богатство значительно ниже, чем в аналогичных ненарушенных (соответственно 42 и 18 видов). В остепненных местообитаниях видов, напротив, больше, чем в ненарушенных степях Предбайкалья. Видовое богатство населения птиц обводненных территорий наиболее высоко при заболоченности водоемов, привлекающих водоплавающих птиц, или при их обширности. В последнем случае значительная протяженность береговой линии привлекает больше околородных видов.

Таким образом, при нарушении местообитаний в результате углеразработок наряду с обеднением населения птиц наблюдается увеличение видового богатства, что происходит за счет соседства разнообразных местообитаний, привлекательных для видов разных групп, — водоплавающих, околородных, кустарниковых и открытых пространств.

Плотность населения птиц. В пределах рассматриваемой территории плотность населения птиц изменяется от 35 до 2614 особей/км². Самое высокое суммарное обилие наблюдается в жилой застройке, прежде всего за счет многочисленных синантропных видов — сизого голубя, белопопного стрижа, домового воробья. Несколько ниже этот показатель в облесенных местообитаниях (579 особей/км²), что обусловлено опушечным эффектом и сочетанием их с открытыми пространствами, и это привлекает на гнездование полевого жаворонка, полевого воробья и овсянок — обыкновенную и дубровника.

В разреженных древостоях на брошенных карьерах плотность населения достаточно высока (822 особей/км²) за счет большого количества береговых ласточек, у которых в этих местах располагаются колонии. Множество ниш в завалах камней удобно для гнездования каменки и полевого воробья, а наличие склонов, зарастающих кустарниками, и участков с невысоким травостоем на вскры-

шах с березово-сосновым древостоем привлекает для гнездования лесного конька и обыкновенную овсянку, что увеличивает показатель суммарного обилия.

Почти в 2,5 раза по сравнению с мозаичными местообитаниями меньше плотность населения птиц в лесах с развитым подлеском (479 особей/км²) и втрое — в лесах без подлеска (265), что связано с уменьшением мозаичности. Показатели суммарного обилия населения птиц каменно-земляных пустошей несколько ниже, чем в облесенных местообитаниях (в 1,3 раза), что объясняется отсутствием деревьев и кустарников и недавним техногенным воздействием (рекультивационные работы по разравниванию вскрыш). В таких местообитаниях селятся птицы, гнездящиеся на открытых пространствах (каменка, полевой жаворонок, белая трясогузка) или использующие их для сбора корма (полевой воробей, лесной конек). Примерно такие же результаты получены для карьерно-отвалных комплексов Курской аномалии и техногенных ландшафтов степной зоны Украины, где в облесенных местообитаниях плотность населения птиц вдвое выше, чем на открытых отвалах [7, 8].

На искусственных водоемах плотность населения птиц почти в 13 раз ниже, чем в жилой застройке, и в 2,8 и 2,1 раза, чем в облесенных местообитаниях и на каменно-земляных пустошах. При этом на небольших неглубоких и слабозаболоченных водоемах суммарное обилие более чем втрое выше по сравнению с небольшими водоемами, что связано с большим количеством гнездящихся здесь околоводных видов — речной крачки, перевозчика и чибиса. Минимальна плотность населения (35 особей/км²) на обширных незаболоченных водоемах — действующих гидроотвалах, малокормных и практически не пригодных для гнездования (на шламовых отвалах гнездится лишь малый зуек, на склонах дамб — белая трясогузка, а в металлических конструкциях — полевой воробей).

Низкий показатель суммарного обилия населения птиц остепненных участков (181 особей/км²) связан с невысоким разнообразием местообитаний, представленных преимущественно действующими сельскохозяйственными полями, залежами или пастбищами, пригодными для массового гнездования лишь немногих видов — полевого жаворонка и каменки.

Следовательно, на угольных разрезах в сильно трансформированных местообитаниях суммарное обилие населения птиц достигает высоких значений за счет высокого обилия небольшого количества гнездящихся видов. Высока плотность населения птиц и на мозаичных территориях, привлекающих и лесные, и кустарниковые виды, и птиц открытых пространств местами, удобными для сбора корма, гнездования и отдыха. Минимальна их плотность в местообитаниях, регулярно подвергающихся изменениям в результате деятельности человека (гидроотвалы, сельскохозяйственные поля).

Фаунистический состав. В целом в фаунистическом составе населения птиц углеразработок преобладают транспалеаркты, значительная доля которых отмечена в антропогенных ландшафтах и в степной зоне Русской равнины [10], промышленно-селитебных ландшафтах северной тайги Западно-Сибирской равнины [11] и в местах иловых очистных сооружений Приангарья [12].

В лесных местообитаниях на транспалеарктов и птиц европейского типа фауны приходится примерно равные доли (40 и 45 %), однако с увеличением облесенности заметно возрастает доля представителей фауны европейского типа. Подобные тенденции отмечаются и в степной зоне Русской равнины, где доля птиц европейского происхождения увеличивается с усилением антропогенного влияния и уменьшается в облесенных местообитаниях, где эти виды преобладают [10].

В целом в местообитаниях, нарушенных в результате углеразработок, формируется транспалеарктический тип населения птиц, с увеличением доли видов европейского типа фауны в лесах и с участием заметного количества видов китайского и сибирского типов при уменьшении облесенности, появлении водоемов и застройки.

Биоразнообразие. В среднем по исследуемой территории коэффициент видового разнообразия Шеннона относительно невелик (2,6). Самое высокое его значение характерно для сообществ облесенных местообитаний. Показатель возрастает от сообществ разреженных древостоев на брошенных карьерах, затем от мозаичных местообитаний, лесов с развитым подлеском до лесов без подлеска. Подобная тенденция отмечается и для орнитоценозов Мостецкого угольного бассейна (Чехословакия), где с появлением травянистого покрова, кустарников и деревьев увеличивается количество гнездящихся видов, и как следствие — индекс видового разнообразия [13].

Коэффициент Шеннона незначительно ниже в сообществах искусственных водоемов и остепненных местообитаний. Для населения первых видовое разнообразие особенно велико на крупных незаболоченных водоемах, привлекающих птиц обширным водным зеркалом, а также шламовыми пляжами, частично заросшими травянистой растительностью. Это связано прежде всего с птицими «посетителями», которые используют гидроотвалы в поисках корма или как места демонстрационного брачного поведения. Несколько ниже этот показатель в сообществах небольших глубоких и неглубоких заболоченных водоемов, где отмечаются в основном гнездящиеся чомга, некоторые речные и нырковые утки. Привлекательность каменно-земляных пустошей и жилой застройки для небольшого числа видов приводит к увеличению плотности их населения и уменьшению видового разнообразия.

Таким образом, коэффициент видового разнообразия достигает высоких значений в местообитаниях, сходных с природными ненарушенными территориями, а минимален он при наличии сильно нарушенных элементов ландшафта (свежих карьеров, населенных пунктов).

Места разработок угля претерпевают значительные изменения, начиная с полного разрушения местообитаний до полного их восстановления, что и определяет пространственное распределение птиц. Так, при добыче угля в лесостепных районах Приангарья создаются не типичные для исходного ландшафта местообитания — искусственные водоемы, привлекающие большое число водно-болотных птиц. О подобном факте появления водоемов в местах добычи полезных ископаемых и, как следствие, увеличения видового богатства птиц свидетельствуют исследования в разных регионах [10].

Увеличение показателей видового богатства и плотности населения птиц в отдельных, зачастую подверженных крайней степени техногенного нарушения местообитаниях отмечают и другие исследователи [14]. Однако низкие в целом показатели биоразнообразия с разными значениями количества видов и суммарного обилия населения (от очень низких до крайне высоких на разных участках) говорят о принципиальной неустойчивости сообществ, образующихся в местах добычи угля открытым способом. Об этом свидетельствует и фаунистический состав населения, в целом транспалеарктический. По-видимому, незавершившийся процесс формирования орнитокомплексов связан не только с сильным нарушением и неполным восстановлением местообитаний до природного состояния, но и с отличием исходных лесостепных экосистем от территорий, образующихся после рекультивации и самовосстановления, имеющих в целом мозаичный характер.

При проведении рекультивационных мероприятий остаются водно-болотные комплексы, сохраняется часть самозарастающих отвалов, при лесной рекультивации формируется подлесок, что приводит к усилению мозаичности местообитаний. Хотя при этом отмечается высокое видовое разнообразие и возрастает количество видов, а также плотность населения птиц, однако восстановления исходных орнитокомплексов, как и формирования новых устойчивых сообществ птиц, сходных с природными, не наблюдается.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Равкин Ю. С., Ливанов С. Г., Покровская И. В.** Мониторинг разнообразия позвоночных на особо охраняемых природных территориях (информационно-методические материалы) // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. — М.: Всемирный фонд дикой природы, 1999.
2. **Трофимов В. А., Равкин Ю. С.** Экспресс-метод оценки связи пространственной неоднородности животного населения и факторов среды // Количественные методы в экологии животных. — Л., 1980.
3. **Иванов А. И.** Каталог птиц СССР. — Л.: Наука, 1976.
4. **Степанян Л. С.** Конспект орнитологической фауны СССР. — М.: Наука, 1990.
5. **Жуков В. С.** Пространственная структура и организация летнего населения птиц лесостепи Назаровской котловины (Средняя Сибирь) // Сиб. экол. журн. — 1997. — № 6.
6. **Богородский Ю. В.** Птицы Южного Предбайкалья. — Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1989.
7. **Миронов В. И.** Особенности формирования орнитофауны техногенных ландшафтов степной зоны Украины // Научный поиск: исследования молодых ученых. — Курск, 1993. — Ч. 2.
8. **Миронов В. И., Чернышев А. А.** Фауна и население птиц карьерно-отвалных комплексов Курской магнитной аномалии // Региональные эколого-фаунистические исследования как научная основа фаунистического мониторинга. — Ульяновск: Изд-во Ульянов. пед. ун-та, 1995.
9. **Миронов В. И., Чернышев А. А.** Формирование фауны и населения птиц аквальных комплексов техногенных ландшафтов Курской магнитной аномалии // Экология и образование. — Курск: Изд-во Кур. пед. ун-та, 1994.
10. **Миронов В. И.** Изменения эколого-фаунистических группировок птиц антропогенных ландшафтов степной зоны // Экологическая и морфологическая изменчивость животных под влиянием антропогенных факторов. — Волгоград: Перемена, 1995.
11. **Варганетов Л. Г.** Птицы северной тайги Западно-Сибирской равнины. — Новосибирск: Наука, 1998.
12. **Саловаров В. О., Кузнецова Д. В.** Значение канализационных очистных сооружений в формировании птичьего населения // Экология и промышленность России. — 2004. — Май.
13. **Bejcek V., Turner P.** Primary succession and species diversity of avian communities on spoil banks after surface mining of lignite in the Most basin (North-Western Bohemia) // Folia zoology. — 1980. — Vol. 29, № 1.
14. **Allaire P. N.** Reclaimed surface mines: new potential for some North American birds // Amer. Birds. — 1978. — Vol. 32, № 1.