

УДК 598.2: 574 (470)(045)

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ПТИЦ ТЕХНОГЕННЫХ ВОДОЕМОВ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ

© 2011 С.Н. Спиридовон¹, В.С. Сарычев², А.Ю. Околелов³,
Г.Н. Исаков⁴, Е.А. Сухарев⁵

¹ Мордовский государственный педагогический институт, г. Саранск

² Заповедник «Галичья гора», Липецкая область

³Мичуринский государственный педагогический институт, г. Мичуринск

⁴ Чувашский государственный педагогический университет, г. Чебоксары

⁵Московский государственный педагогический университет, г. Москва

Поступила 17.04.2010

Изучена фауна птиц техногенных водоемов (отстойники, иловые площадки, водоемы доочистки) в условиях лесостепной зоны центральной части Европейской России. Проведен сравнительный анализ состава сообществ птиц в гнездовой период. Установлено высокое сходство видового состава птиц и доминирующих видов. Различия в фауне птиц зависят от технологического назначения водоемов. Существуют общие принципы формирования структуры и организации сообществ птиц на техногенных водоемах.

Ключевые слова: птицы, техногенные водоемы, лесостепная зона

Многообразие техногенного воздействия на естественные экосистемы приводит к образованию множества специфических форм техногенных биоценозов [7], при котором происходит смена и вытеснение ими природных ландшафтов [5]. При постоянном и значительном сокращении естественных водно-болотных местообитаний положительное влияние на орнитофауну оказывают искусственно созданные водоемы, прежде всего техногенные и рыболовные. К техногенным относятся водоемы, которые включены (были включены) в технологический цикл предприятий энергетического, промышленного, бытового, сельскохозяйственного комплексов. Это отстойники, биологические пруды, поля орошения и фильтрации, иловые площадки, шламонакопители, водоемы – охладители и т.д.

Техногенные водоемы являются неотъемлемой и важной частью любого города, многих промышленных предприятий, при увеличении количества жителей или промышленного производства число этих своеобразных биотопов будет только увеличиваться. При этом возрастает их влияние на орнитофауну, которое зачастую положительное. Они отчасти нивелируют деградацию естественных водно-болотных угодий, а при усиливании антропогенного воздействия выступают в роли критических местообитаний для птиц [6, 16].

Между тем, до настоящего времени исследования фауны птиц, как и животных других классов, на техногенных водоемах немногочисленны. Большинство работ содержит сведения по видовому богатству птиц, биологии отдельных видов, фауне редких видов птиц. Это объясняется мно-

жеством причин: сравнительная сложность учетов птиц в столь специфических ландшафтах и, нередко, полная недоступность для человека отдельных участков. Целенаправленно фауна и население птиц техногенных водоемов стали изучаться относительно недавно [3, 12, 14, 15 и др.]. Обобщающих исследований по фауне техногенных водоемов ранее не проводилось.

Цель настоящей работы заключалась в сравнительной характеристике фауны птиц техногенных водоемов различного типа в условиях лесостепной зоны Европейской России.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Стационарные полевые исследования проводились в Липецкой и Тамбовской областях, Республиках Мордовия и Чувашия. Учеты птиц проводились в гнездовой период 1984-2008 гг. на территориях техногенных водоемов, которые отличаются по технологическому назначению, площади, возрасту, степени зарастания, обводнения и удаленности от крупных естественных водотоков и водоемов (табл. 1). Под гнездовым периодом, как наиболее значимым в жизненном цикле птиц, мы понимаем временной промежуток с середины апреля до середины июля.

Применили общепринятые методики наблюдений и учетов птиц [1, 8, 9]. Учитывая относительно небольшие площади стационаров и их ландшафтные особенности (техногенные водоемы в большинстве случаев разделены дамбами на «карты» с площадью каждого менее 1 га) в сочетании с применением «челночного» метода учета позволяют выявить визуально и по голосам практически всех обитающих на них птиц. В ряде случаев наблюдения проводились с возвышенностей в бинокли или с использованием специального укрытия [4].

На некоторых стационарах (водоемы биологической доочистки) проводили абсолютный подсчет всех птиц на водном зеркале. Для выявления

Спиридовон Сергей Николаевич, канд.биол. наук, доц., e-mail: alcedo@rambler.ru; Сарычев Владимир Семенович, заместитель директора по научной работе, e-mail: vgu@zadonsk.lipetsk.ru; Околелов Андрей Юрьевич, канд. биол. наук, доц., e-mail: okolelov@mail.ru; Исаков Геннадий Николаевич, асп., e-mail: sopr21@yandex.ru; Сухарев Евгений Александрович, асп.

Таблица 1. Пункты исследования

Регион	Тип водоема, расположение	1	2	3	4	5	6	7
Липецкая область	Поля орошения птицефабрики (Березовская), Задонский р-н, с. Донское	ЛО №1	52°35' с.ш. 38°56' в.д.	1984-2007	3	1	3	1
	Отстойники сахарного завода, Липецкий р-н, с. Борино.	ЛО №2	52°27' с.ш. 39°23' в.д.	1984-2007	40	4	4	3
	Отстойники свинокомплекса, Данковский р-н, г. Данков	ЛО №3	53°17' с.ш. 39°08' в.д.	1984-2007	7	1	3	1
	Отстойники сахарного завода, Елецкий р-н, г. Елец.	ЛО №4	52°35' с.ш. 38°35' в.д.	1984-2007	110	3	2	1
	Отстойники крахмалопаточного завода, Елецкий р-н, д. Матвеевка	ЛО №5	52°35' с.ш. 38°17' в.д.	1984-2007	50	1	3	1
	Отстойники сахарного завода, Лебедянский р-н, с. Бол. Попово	ЛО №6	52°54' с.ш. 39°04' в.д.	1984-2007	50	1	3	1
	Отстойники птицефабрики (Придонская), Задонский р-н, с. Донское	ЛО №7	52°35' с.ш. 38°56' в.д.	1984-2007	2,8	1	4	2
	Отстойники крахмалопаточного завода, Липецкая обл., г. Чаплыгин	ЛО №8	53°13' с.ш. 39°57' в.д.	1984-2007	40	1	4	3
Гамбовская область	Отстойники крахмалопаточного завода, Первомайский р-н, с. Хоботово	ТО №1	53°04' с.ш. 40°23' в.д.	2005-2007	70	3	3	1
	Поля фильтрации крахмалопаточного завода, Первомайский р-н, с. Хоботово	ТО №2	53°04' с.ш. 40°24' в.д.	2005-2007	87	3	2	3
Республика Мордовия	Действующие иловые площадки, г. Саранск	РМ №1	54°14' с.ш. 45°14' в.д.	1996-2008	27	2	3	2
	Не используемые иловые площадки, г. Саранск	РМ №2	54°14' с.ш. 45°15' в.д.	1996-2008	16	2	2	3
	Водоемы биологической доочистки, г. Саранск	РМ №3	54°15' с.ш. 45°16' в.д.	1996-2008	25	2	4	1
	Водоемы механической очистки, г. Саранск	РМ №4	54°14' с.ш. 45°15' в.д.	1996-2008	8	2	4	1
	Поля фильтрации, Рузаевский р-н, г. Рузаевка	РМ №5	54°02' с.ш. 44°58' в.д.	1999-2008	4	2	3	2
	Отстойники сахарного завода, Ромодановский р-он, п. Ромоданово	РМ №6	54°24' с.ш. 45°23' в.д.	1999-2008	70	2	2	3
	Отстойники сточных вод населенного пункта, Большеберезниковский р-н, с. Большие Березники	РМ №7	54°09' с.ш. 45°56' в.д.	2005-2007	9	4	4	1
	Иловые площадки, Краснослободский р-н, г. Краснослободск	РМ №8	54°26' с.ш. 43°49' в.д.	2001-2008	5	4	4	1
	Отстойники птицефабрики, Лямбирский р-н, с. Атемар	РМ №9	54°12' с.ш. 45°26' в.д.	1999-2008	3	1	3	1
	Иловые площадки, Чебоксарский р-н, г. Новочебоксарск	РЧ №1	56°08' с.ш. 47°23' в.д.	1998-2007	46	4	3	2
Республика Чувашия	Водоемы биологической очистки, Алатырский р-н, г. Алатырь	РЧ №2	54°52' с.ш. 46°34' в.д.	1998-2007	80	4	4	3
	Водоемы механической очистки, Алатырский р-н, г. Алатырь	РЧ №3	54°52' с.ш. 46°34' в.д.	1998-2007	1	4	1	2
	Шламонакопители, Алатырский р-он, г. Алатырь	РЧ №4	54°52' с.ш. 46°34' в.д.	1998-2007	7	4	2	2

Примечание. 1 – условное обозначение водоема; 2 – географические координаты; 3 – год исследований; 4 – площадь, га; 5 – близость крупных рек и водоемов (1 – нет, 2 – мелкие водоемы, 3 – средние, 4 - крупные); 6 – степень обводнения (1 – 0%, 2 - ≤ 30%, 3 – 30-60%, 4 - ≥ 60 %); 7 – степень зарастания (1 – не заросшие, 2 – слабая, 3 – сильная).

и учета затаившихся в траве птиц использовали метод «прогона» при помощи веревки [11] и метод всуптивания птиц с использованием длинной трости.

Наблюдения проводились ежегодно по единой методике, что позволило получить достоверно сравниваемые результаты по структуре населения птиц, выявить общие закономерности и различия орнитофаун техногенных водоемов. Ввиду небольшой площади дамб, разделяющих техногенные водоемы, они суммировались к площади последних. Для характеристики факторов среды ис-

пользована экспертная балльная оценка. Для оценки сходства фауны исследуемых местообитаний использовали индекс сходства Жаккара (K_J). Анализ структурной организации сообществ птиц техногенных водоемов проводили при помощи кластерного анализа (определение евклидова расстояния методом Варда). Для установления зависимости видового состава от факторов среды проведен корреляционный анализ. Статистический анализ проведен с использованием пакета программ Statistica 6.0.

Терминология. В связи с использованием в работе специальных терминов, приводится их толкование согласно руководств [10, 13] с некоторыми изменениями.

Очистные сооружения – специальные инженерные конструкции, предназначенные для последовательной очистки (механической, физико-химической, биологической) сточных вод от загрязнителей.

Отстойная яма (отстойник) – место (бассейн или резервуар) сосредоточения и первичной очистки сточных вод.

Водоемы вторичной биологической очистки (водоемы доочистки) – пруды, предназначенные для биологической доочистки сточных вод при помощи микроорганизмов и водорослей.

Иловая площадка – специальное сооружение, которое используется для обезвоживания илового осадка сточных вод.

Поля орошения – земельные участки, специально подготовленные в комплексе очистных сооружений для проведения дополнительной очистки сточных вод путем фильтрации их через почвенные горизонты при одновременном орошении культивируемых на полях орошения сельскохозяйственных растений.

Поля фильтрации – земельные участки с легкими грунтами, подготовленные в составе очистных сооружений для естественной биологической очистки сточных вод инфильтрацией через почвенные горизонты.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Всего на обследованных техногенных водоемах в гнездовой период отмечено 146 видов птиц, относящихся к 14 отрядам и 32 семействам (табл. 2). Обнаруженные виды в целом типичны для водно-болотных угодий лесостепной зоны. Наивысшее количество видов отмечено среди воробьинообразных, ржанкообразных и гусеобразных.

Наиболее богатым по числу видов является сообщество птиц, сформированное на иловых площадках очистных сооружений сточных вод г. Чебоксары и Новочебоксарск (РЧ №1). Здесь отмечено 109 видов птиц, при этом ряд из них встречается только здесь. Еще на 10 техногенных водоемах количество видов в гнездовой период превышает 50. По типизации это отстойники сахарных заводов (ЛО №2, ЛО №6, РМ №6), иловые площадки очистных сооружений городов и предприятий (РМ №1, РМ №2, РМ №7), отстойники крахмалопаточных заводов (ЛО №5, ЛО №8) и водоемы биологической очистки сточных вод (РМ №3, РЧ №2). Вышеперечисленные водоемы отличаются сравнительно большой площадью, редким присутствием на них человека и высоким разнообразием сформировавшихся на них экологических условий. Здесь имеются участки с водой, густой водно-болотной растительностью, иловыми отмелями. Все это, вместе с зарослями рудеральной растительности по берегам, деревьями и кустарниками создает оптимальные условия для птиц в качестве гнездовых стаций, мест кор-

межки и отдыха. На водоемах очистки (РМ №3, РЧ №2) высокое видовое богатство объясняется большим открытым зеркалом воды (привлекает птиц на отдых и кормежку) и густыми зарослями растительности по берегам (места гнездования птиц). Особо значимы подобные «многоводные», кормные и малопосещаемые людьми водоемы именно в лесостепной зоне, где естественные водоемы сравнительно редки и, как правило, характеризуются небольшими размерами.

Значительно меньше количество видов зафиксировано на отстойниках птицефабрик и свино-комплексов (ЛО №3, РМ №9, ЛО №7), а также некоторых иловых площадках и шламонакопителях населенных пунктов (РМ №8, РМ №9). Это связано с небольшой площадью данных водоемов и сравнительным однообразием сложившихся на них условиях. Например, на отстойниках Придонской птицефабрики (ЛО №7) в гнездовой период обводнено 80 % территории и они регулярно посещаются человеком. На отстойниках птицефабрики около с. Атемар в Мордовии (РМ №9) сточными водами покрыто 70-90% территории. Остальная территория находится под «сырым» иловым осадком, а растительность есть только на дамбах.

Интересно сообщество птиц, сложившееся на техногенных водоемах крахмалопаточного завода в Тамбовской области (ТО №1, ТО №2). Эти водоемы занимают достаточно большую площадь, но видовой состав не превышает 40 видов. Причины такого дисбаланса полностью не ясны, возможно, это связано с отсутствие зарослей растительности на большей их части.

Самые бедные сообщества отмечены на водоемах механической очистки (РМ №4, РЧ №3) с расположенным рядом с ними хозяйственными постройками, насосными станциями, станциями аэрации и зданиями персонала. Здесь преобладают синантропные виды птиц (врановые, воробы).

Проведенный корреляционный анализ выявил ряд экологических факторов, определяющих видовое богатство птиц. Немаловажна площадь водоема (рис. 1а): чем она больше и условия обитания разнообразнее, тем выше число видов птиц ($r = 0,36, p < 0,09$). Достаточна сильна ($r = 0,32, p < 0,1$) связь количества видов с близостью других водоемов естественного и антропогенного происхождения (рис. 1б).

Эта зависимость, вероятно, играет роль для птиц, которые не могут в силу своей пищевой специализации, найти корм на техногенных водоемах. К таковым относится, например, речная крачка (*Sterna hirundo*). Она гнездится на иловых площадках г. Саранска (РМ №1, 2), отстойниках птицефабрики (РМ №9), но кормится (мелкая рыба) на прудах в 2-3 км от мест размножения. Обводнение территории на общий видовой состав птиц не оказывает существенного влияния ($r = 0,17, p < 0,4$) (рис. 1в). Наиболее оно важно для куликов и уток, находящихся в таких условиях места для размножения и кормежки.

Наземные экосистемы

Наибольшая зависимость ($r = 0,42, p < 0,05$) количества видов существует от степени зарастания водоемов (рис. 1г). Вероятно, именно благо-

приятные защитные и гнездопригодные условия позволяют птицам заселять техногенные водоемы.

Таблица 2. Разнообразие фаун птиц техногенных водоемов лесостепи Европейской России

Отряд, семейство в скобках – общее количество видов семейства	Количество видов																							
	ЛО №1	ЛО №2	ЛО №3	ЛО №4	ЛО №5	ЛО №6	ЛО №7	ЛО №8	ТО №1	ТО №2	PM №1	PM №2	PM №3	PM №4	PM №5	PM №6	PM №7	PM №8	PM №9	РЧ №1	РЧ №2	РЧ №3	РЧ №4	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
PODICIPEDI FORMES																								
Podicipedidae (4)	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-	-	4	4	-	-	
CICONIIFOR MES																								
Ardeidae (2)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	2	2	-	1	
ANSERIFOR MES																								
Anatidae (16)	7	8	1	6	6	8	1	6	4	2	5	5	8	-	5	6	5	4	2	15	11	-	2	
FALCONIFOR MES																								
Accipitridae (8)	-	3	-	-	-	3	1	-	2	1	3	2	3	-	4	4	4	2	1	4	3	-	1	
Falconidae (5)	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-	-	-	5	1	-	-	
GALLIFOR-MES																								
Phasianidae (2)	-	1	-	1	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	
GRUIFOR-MES																								
Rallidae (7)	-	2	-	1	-	1	2	2	1	2	-	3	2	-	1	3	2	1	1	7	6	-	3	
CHARADRIIFORMES																								
Charadriidae (4)	1	3	2	2	2	2	2	3	1	1	2	1	1	-	2	2	2	2	-	4	2	-	2	
Recurvirostidae (1)	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	
Haematopodidae (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	
Scolopacidae (20)	7	13	1	9	15	15	-	13	4	9	12	9	4	-	9	9	7	6	4	20	9	-	10	
Stercoraridae (1)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Laridae (9)	1	6	-	4	4	1	-	6	4	1	5	2	6	1	1	4	2	4	1	9	7	-	-	
COLUMBIIFORMES																								
Columbidae (4)	-	2	-	2	1	1	-	-	-	-	3	1	1	1	1	2	2	1	-	-	-	1	-	
CUCULIFORMES																								
Cuculidae (1)	-	1	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	
STRIGIFOR-MES																								
Strigidae (3)	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	
APODIFORMES																								
Apodidae (1)	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	1	1	1	-	-	1	1	-	1	1	1	1	
CORACIIFORMES																								
Alcedinidae (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	
Meropidae (1)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
PICIFORMES																								
Picidae (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
PASSERIFORMES																								
Hirundinidae (3)	1	2	-	1	2	2	1	2	-	1	2	2	2	1	1	1	2	1	-	2	2	1	1	

Окончание табл. 2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Alaudidae (1)	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	1	
Motacillidae (6)	2	6	2	3	4	4	3	3	2	4	3	3	3	1	3	4	3	2	1	5	4	1	4	
Laniidae (1)	-	1	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	1	-	1	
Oriolidae (1)	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
Sturnidae (1)	-	1	-	1	1	1	-	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-	1	-	1	-	1	
Corvidae (6)	1	5	1	3	2	3	-	4	4	2	5	4	3	3	5	5	4	4	4	2	3	2	2	3
Sylviidae (13)	2	6	2	2	3	5	3	2	1	1	6	5	4	1	3	9	5	2	3	8	6	2	5	
Turdidae (8)	1	4	2	2	2	5	1	4	2	1	4	3	4	2	4	6	8	3	2	4	1	2	4	
Paridae (2)	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	2	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	
Passeridae (2)	-	1	-	1	1	1	-	1	-	-	1	2	2	2	1	2	2	-	2	-	2	-	-	
Fringillidae (4)	-	4	-	1	4	2	3	4	-	3	2	3	4	1	1	4	4	-	1	1	-	1	2	
Emberizidae (4)	-	3	-	2	2	2	1	2	-	2	3	4	3	1	3	4	3	1	-	2	1	1	2	
Всего	27	78	11	39	57	59	19	61	27	39	64	52	59	18	49	75	63	41	17	109	67	11	49	

Примечание. Обозначения техногенных водоемов как в табл. 1

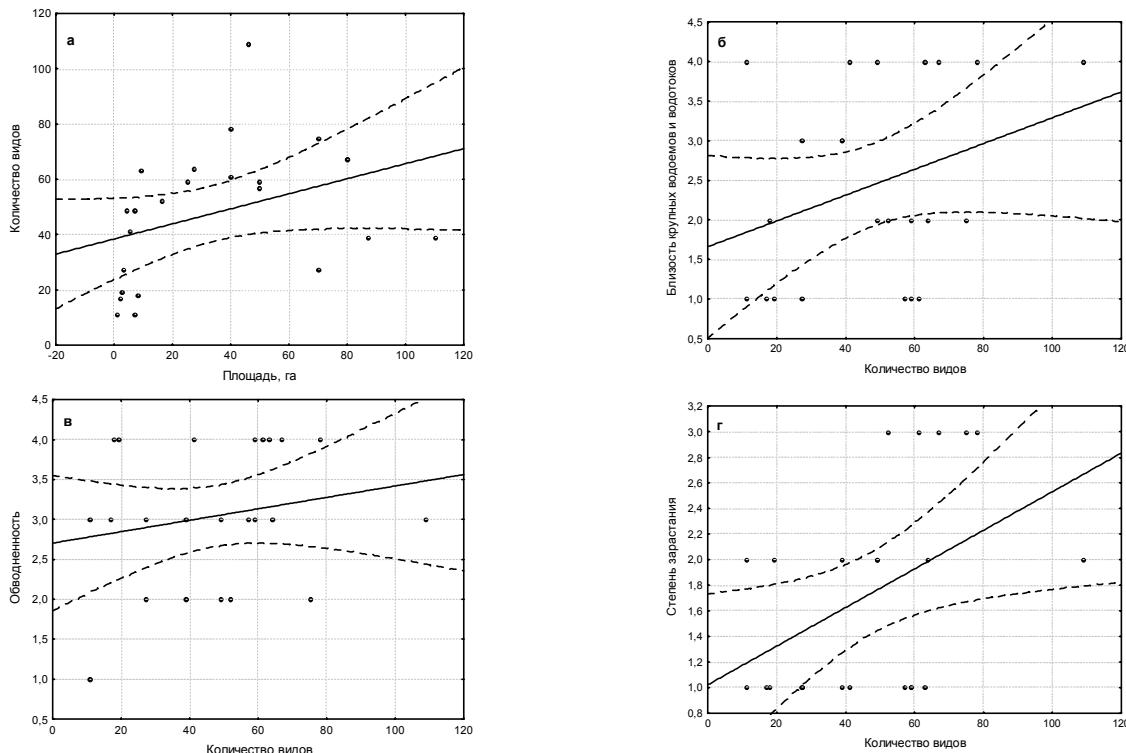


Рис. 1. Зависимость количества видов птиц на техногенных водоемах от площади (а, га), близости водоемов (б, баллы), обводнения (в, баллы), зарастания (г, баллы); пунктирные линии – доверительные интервалы.

Сравнительный анализ позволил выявить «ядро» орнитофауны техногенных водоемов. К таким относятся виды, отмеченные более чем в 70% обследованных водоемов (без учета водоемов механической очистки и некоторых «мелких» по площади отстойников). Из 146 видов к наиболее типичным видам птиц техногенных водоемов относятся: кряква (*Anas platyrhynchos*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), малый зуек (*Charradrius dubius*), чибис (*Vanellus vanellus*), фифи (*Tringa glareola*), травник (*Tringa totanus*), бекас (*Gallinago gallinago*), озерная чайка (*Larus ridibundus*), желтая трясогузка (*Motacilla flava*), желтоголовая

трясогузка (*Motacilla citreola*), болотная камышевка (*Acrocephalus palustris*), серая славка (*Sylvia communis*), варакушка (*Luscinia svecica*). Один вид – белая трясогузка (*Motacilla alba*), встречается абсолютно на всех 23 стационарах. Есть виды, которые отмечены только на одном из водоемов. Это серый гусь (*Anser anser*), огарь (*Tadorna ferruginea*), морская чернеть (*Aythya marila*), луток (*Mergellus albellus*), орел-карлик (*Hieraaetus pennatus*), сапсан (*Falco peregrinus*), дербник (*Falco columbarius*), кобчик (*Falco vespertinus*), погоньшиковка (*Porzana pusilla*), шилоклювка (*Recurvirostra avosetta*), вальдшнеп (*Scolopax rusticola*), халей

(*Larus heuglini*) (все - РЧ №1); вертишнейка (*Jynx torquilla*) (РЧ №4), красноносый нырок (*Netta rufina*) (РМ №3), степной лунь (*Circus macrourus*) (РМ №1), серая неясыть (*Strix aluco*) (РМ №4), сойка (*Garrulus glandarius*), зарянка (*Erithacus rubecula*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*) (все - РМ №7), северная бормотушка (*Hippolais caligata*) (РМ №6), золотистая ржанка (*Pluvialis apricaria*), клинтух (*Columba oenas*) (все - ЛО №2), коротко-

хвостый поморник (*Stercorarius parasiticus*) (ЛО №5).

С целью оценки биоценотического и структурно-функционального сходства исследованных водоемов были проведен кластерный анализ (рис. 2). На основе индекса сходства Жаккара все техногенные водоемы были объединены в 6 кластеров. Выделяются два кластера. В первый вошли водоемы РМ №4 и РЧ №3, которые представляют собой территории для механической очистки сточных вод.

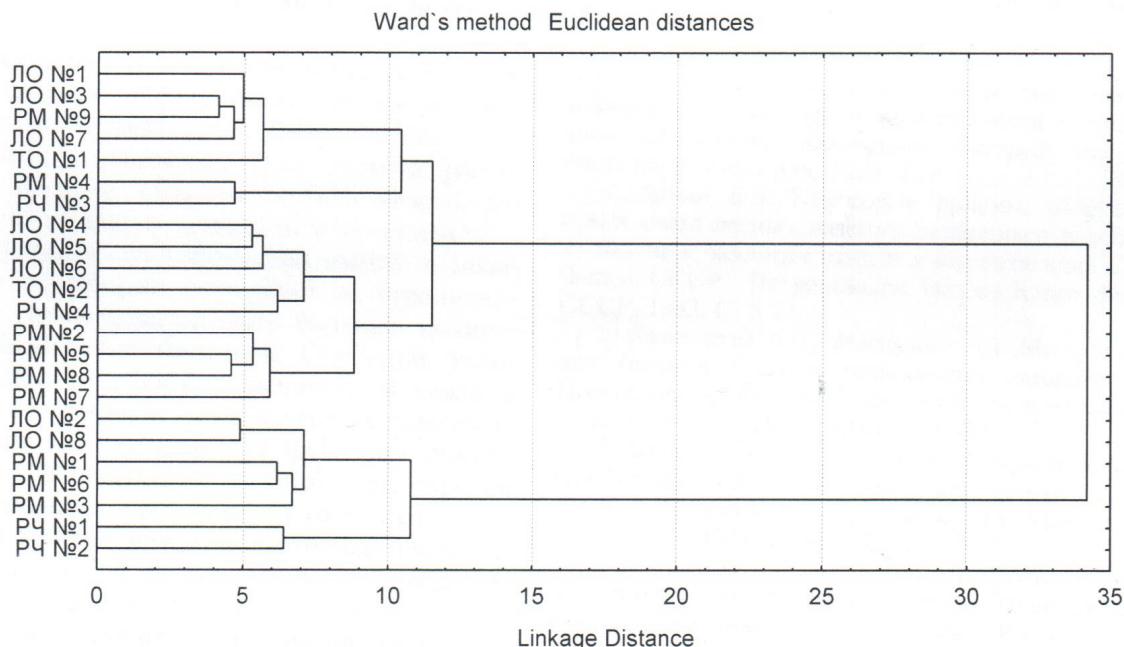


Рис. 2. Дендрограмма сходства (K_j) фаун птиц техногенных водоемов лесостепной зоны Европейской России. Обозначения техногенных водоемов как в табл. 1.

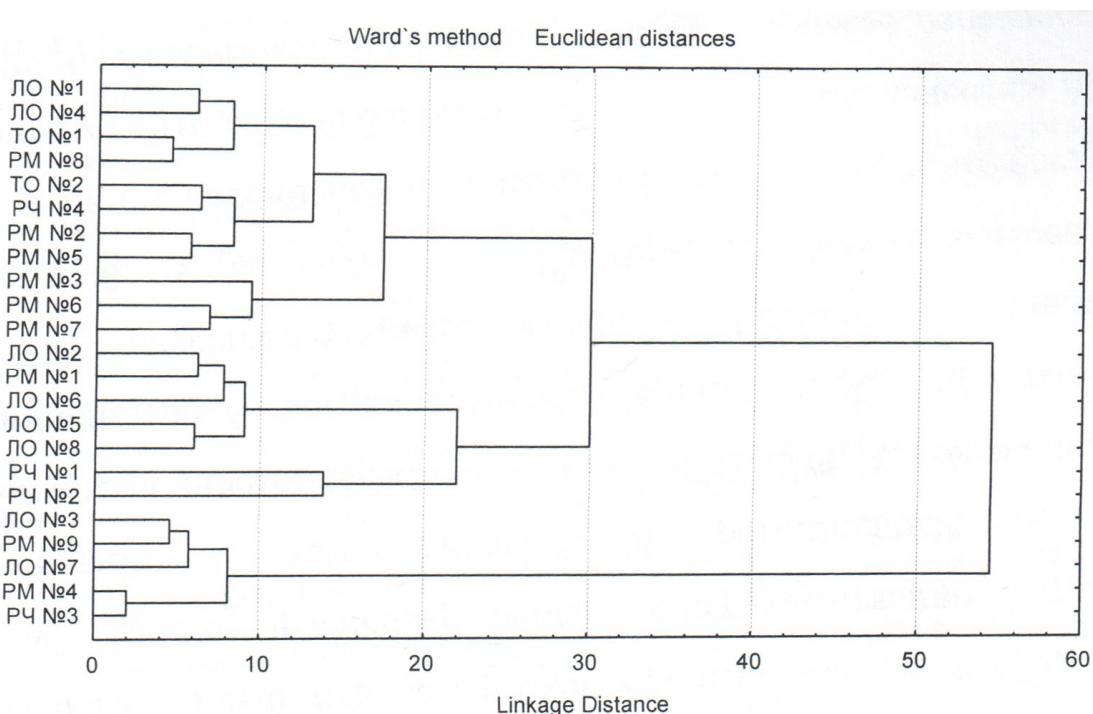


Рис. 3. Дендрограмма сходства (K_j) сообществ птиц техногенных водоемов на основе сравнения представленности семейств. Обозначения техногенных водоемов как в табл. 1.

Другой кластер с высокой долей сходства образовали два водоема – РЧ №1 и РЧ №2, которые различаются по технологическому циклу и условиям обитания, но расположены в поймах двух крупных рек – Волги и Суры. Вероятно, близость рек и объясняет сходство их фаун, прежде всего среди уток, куликов, поганок и чайковых птиц.

Третий кластер составили сообщества птиц, сформированные на отстойниках птицефабрик и свинокомплексов (ЛО №1, ЛО №3, РМ №9, ЛО №7). Сообщества птиц, образованные на техногенных водоемах, созданных для очистки сточных вод населенных пунктов (РМ №2, РМ №8, РМ №7, РМ №5) образовали отдельный кластер. Два обособленных друг от друга кластера образовали сообщества птиц, обитающих на отстойниках сахарных и крахмалопаточных предприятий. В один из них вошли водоемы с большой площадью (> 50 га) - ЛО №4, ЛО №5, ЛО №6, ТО №2. Отстойники с площадью менее 40 га (ЛО №2 и ЛО №8), но с высокой степенью обводнения, вместе с небольшими, но также обводненными водоемами доочистки и полями фильтрации (РМ №1, РМ №6, РМ №3) составили отдельный кластер.

Практически сходная картина получена при использовании представленности семейств птиц в фаунах техногенных водоемов (рис. 3). Обращает на себя внимание высокий уровень сходства водоемов с одинаковым типом назначения, примерно равной площади и ряда экологических факторов. В частности в один кластер «вошли» водоемы механической очистки, близки между собой сообщества птиц с разных отстойников пищевых предприятий и населенных пунктов. Оптимальные условия для птиц, обуславливающие высокое видовое богатство определяются несколькими факторами, среди которых наиболее значимы кормовая база, густота растительного покрова, гидрологический режим, характер использования водоемов и их площадь.

Совокупность этих факторов вместе с мозаичностью территории позволяют на ограниченной территории образовывать большое количество разнообразных биотопов. Очевидно, условия обитания и сформировавшиеся в связи с этим орнитокомплексы техногенных водоемов зависят, прежде всего, от их функционального назначения. В частности, сточные воды городов и промышленных предприятий отличаются повышенной минерализацией, а сточные воды сахарных заводов – повышенным содержанием углекислого кальция (мела) [2]. Возможно, это отражается на условиях обитания определенных видов беспозвоночных, степени зарастания, и, соответственно, фауне птиц. Большую роль в формировании орнитофауны техногенных водоемов играет степень антропогенной трансформации прилегающих территорий. Птицы, гнездящиеся на прилегающих

полях, но не обеспеченные там достаточным количеством пищи, летают кормиться на территории водоемов, а в дальнейшем приводят на них своих птенцов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гудина А.Н. Методы учета гнездящихся птиц: картирование территорий. Запорожье: Дикое поле, 1999. 241 с.
2. Евилевич А.З., Евилевич М.А. Утилизация осадков сточных вод. Л.: Стройиздат. 1988. 248 с.
3. Ерохов С.Н. Формирование и динамика орнитофауны сточных водоемов-накопителей в пустынной зоне юго-востока Казахстана: Автореф. ... дис. канд. биол. наук. Алма-Ата, 1986. 22 с.
4. Зимин В.Б. Некоторые приемы, облегчающие поиск гнезд лесных наземногнездящихся воробынных // Fauna и экология птиц и млекопитающих Северо-Запада СССР. Петрозаводск: Изд-во Карел. фил. АН СССР. 1983. С. 5-11.
5. Колесников Б.П., Моторина Л.В. Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафтах // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. М.: Наука. 1978. С. 44-51.
6. Мищенко А.Л., Суханова О.В. Критические местообитания птиц и подходы к их изучению // Мат-лы 10-й Всесоюзной конференции. Ч. 1. Минск: Навука і тэхніка. 1991. С. 108-109.
7. Моторина Л.В. Актуальные вопросы исследования техногенных биогеоценозов // Экспериментальная биоценология и агроценозы. Ростов-на-Дону. 1979. С. 84-86.
8. Наумов Р.Л. Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М.: Изд-во АН СССР. 1963. С. 137-147.
9. Приедиц Я., Куресоо А., Курлявичюс П. Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике. Рига: Зинатне. 1986. 66 с.
10. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Словарь-справочник. М.: Просвещение. 1992. 320 с.
11. Рогачева Э.В. Методы учета численности мелких воробынных птиц // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М.: Наука. 1963. С. 117-129.
12. Сарычев В.С. Современное состояние и тенденции изменений фауны и населения птиц лесополосовых ландшафтов востока Среднерусской возвышенности: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1992. 18 с.
13. Снакин В.В. Толковый словарь по охране природы. М.: Экология. 1995. 191 с.
14. Спиридонов С.Н. Фауна, население и экология птиц техногенных водоемов лесостепной зоны Прикамской возвышенности: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2002. 16 с.
15. Спиридонов С.Н. Техногенные водоемы Мордовии: современное состояние авиауны и значение для редких видов птиц // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 9, № 1 (19). 2007. С. 222-228.
16. Спиридонов С.Н. Фауна, население и экология птиц техногенных водоемов лесостепной зоны Прикамской возвышенности: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2002. 16 с.
17. Спиридонов С.Н. Техногенные водоемы Мордовии: современное состояние авиауны и значение для редких видов птиц // Изв. Самар. НЦ РАН. Т. 9, № 1 (19). 2007. С. 222-228.
18. Флинт В.Е., Томкович П.С. Изучение куликов: некоторые итоги и перспективы // Кулики в СССР: распространение, биология, охрана. М.: Наука. 1988. С. 3-13.

**COMMUNITY STRUCTURE OF BIRDS OF INDUSTRIAL RESERVOIRS
OF EUROPEAN RUSSIA FOREST-STEPPE ZONE**

© 2011 S.N. Spiridonov¹, V.S. Sarychev²,
A.Yu. Okolelov³, G.N. Isakov⁴, E.A. Sucharev⁵

¹ Mordovian State Pedagogical Institute, Saransk

² Reserve «Galich'ya Gora», Lipezk oblast

³ Michurinsk State Pedagogical Institute, Michurinsk

⁴ Chuvashian State Pedagogical University, Cheboksary

⁵ Moscow State Pedagogical University, Moscow

The bird fauna was studied in the industrial reservoirs (silt storage reservoirs, filtration fields, pond clear) in conditions of forest-steppe zone of central part of European Russia. A comparative analysis of composition of bird communities in breeding period was made. High resemblance of the species composition of the birds and the dominant types was revealed. The differences in the bird fauna depend on technological purpose of the reservoirs. There are common principles of forming of species composition, structure and organization of the bird communities in the industrial wetlands.

Keywords: *birds, industrial wetlands, forest-steppe zones*

Spiridonov Sergei Nikolaevich, cand. of biol., reader, e-mail: alcedo@rambler.ru; *Sarychev Vladimir Semenovich*, deputy director on science, e-mail: vgu@zadonsk.lipetsk.ru; *Okolelov Andrey Yur'evich*, cand. of biol., reader, e-mail: okolelov@mail.ru; *Isakov Gennadiy Nikolaevich*, post-graduate, e-mail: sopr21@yandex.ru; *Sucharev Evgeniy Aleksandrovich*, post-graduate.